

·影像技术 Imaging technology·

三维重建结合手术体位改变在脑动脉瘤介入治疗中的应用价值

赵 亮, 王 嵋, 许建荣

【摘要】 目的 评价旋转三维重建技术及术中体位在脑动脉瘤介入治疗中的应用价值。方法 采用 GE INNOVA 3100 数字减影血管造影系统对 25 例患者进行脑动脉正侧位和旋转 DSA 造影。结果 正侧位造影中 16 例患者动脉瘤阳性, 其中 9 例动脉瘤和载瘤动脉与周围血管关系显示不清, 使用三维重建能在介入手术中为术者提供清晰的工作体位, 动脉瘤颈、动脉瘤体、载瘤动脉之间的关系。2 例患者使用三维重建后, DSA 系统无法到达工作体位, 将头颅固定支架旋转改变术中体位, 工作角度显示清晰, 手术成功。结论 在介入手术过程中个别患者的脑动脉扭曲或者先天异常致使最佳工作角度因 DSA 系统的机械原因无法到达, 介入手术的体位改变可以达到由于机械原因无法达到的体位, 使术者在动脉瘤介入手术过程中的工作体位有了更多的选择, 充分暴露动脉瘤瘤颈, 以及载瘤动脉的关系, 对介入诊治有着十分重要的作用。

【关键词】 脑动脉瘤; 旋转 DSA; 三维重建

中图分类号: R743.4 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2011)-11-0909-04

Evaluation of 3D-reconstruction technique combined with the adjusting of patient's head position in performing the interventional procedure for intracranial aneurysms ZHAO Liang, WANG Ji, XU Jian-rong. Department of Radiology, Affiliated Renji Hospital, School of Medicine, Jiaotong University, Shanghai 200127, China

Corresponding author: XU Jian-rong

【Abstract】 **Objective** To assess the value of rotation digital subtraction angiography combined with the adjusting of patient's position in performing the interventional procedure for complicated intracranial aneurysms. **Methods** Cerebral angiography in both anteroposterior and lateral positions as well as rotational cerebral angiography were carried out in 25 patients by using GE INNOVA 3100 digital subtraction angiography system. The image qualities, the technical feasibility and the operation success rate were analyzed. **Results** Intracranial aneurysms were detected in 16 patients on anteroposterior position and lateral position angiography. In 9 patients the anatomic relationship between the aneurysms and the related arteries could not be clearly judged on both anteroposterior position and lateral position angiographic images, while it could be well displayed on rotational angiographic images. In two interventional procedures the DSA unit working parts could not reach the optimal position indicated by the 3D-reconstruction images, and the patient's head position had to be adjusted with the help of a fixing support in order to let the operation be managed successfully. **Conclusion** The rotation digital subtraction angiography combined with the adjusting of patient's head position can compensate the limitation of DSA unit mechanical working extent, therefore, the interventional procedures can be successfully performed with the patient lying in an ideal and optimal position. (J Intervent Radiol, 2011, 20: 909-912)

【Key words】 intracranial aneurysm; rotational DSA; 3D-reconstruction

脑动脉瘤介入栓塞治疗成功率高、术后并发症

少是一种安全有效的治疗方法^[1]。颅内动脉瘤的诊断、手术治疗和介入栓塞方案的制订依赖于脑血管 DSA 的影像质量。旋转 DSA 及血管三维重建的技术应用, 大大的提高了颅内动脉瘤的检出率, 清晰地显示动脉瘤的结构、瘤颈及载瘤动脉和附近血管的关

基金项目: 上海市重点学科建设项目资助(S03203); 上海交通大学医学院重点学科资助

作者单位: 200127 上海交通大学医学院附属仁济医院放射科

通信作者: 许建荣

系,为介入栓塞提供了非常有用的图像和数据^[2],但是在介入手术过程中,由于 DSA 系统原因,某些特殊的工作角度无法到达,使一些动脉瘤栓塞手术的难度大大增加。本研究是在脑血管 DSA 旋转采集并进行三维重建的基础上,进行相关计算,得出因机械角度无法到达而受检者需要头颅旋转的角度,使动脉瘤颈及载瘤动脉显示最佳化,为介入治疗提供重要的辅助。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 一般资料 本组共 25 例患者,男 15 例,女 10 例,年龄 28 ~ 62 岁。患者以蛛网膜下腔出血、颅内压增高及压迫症状为特点。经 CT 证实为蛛网膜下腔出血。

1.1.2 设备 使用 GE INNOVA 3100 数字血管减影系统进行三维旋转图像采集,原始图像自动传输至 Advantage Workstation 4.3 计算机工作站进行重建。注射器为 LF 高压注射器,选用非离子型对比剂(典比乐 370 mg/ml)。

1.2 方法

1.2.1 图像采集和处理 行股动脉插管,在导丝引导下将椎动脉导管(5 F)分别置于左、右颈内动脉,先行常规正、侧位造影;对比剂注射速率 3 ml/s,总量 6 ml,压力 300 psi,FOV(field of view)为 20 cm。

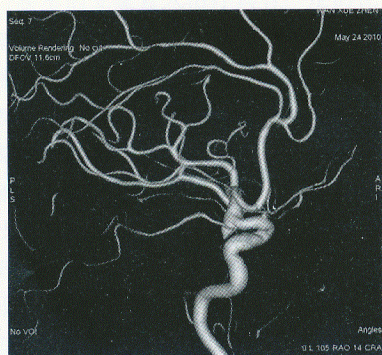
后进行旋转 DSA 采集,注射速率 3 ml/s,总量 16 ml,压力 300 psi,旋转时间 5 s, FOV 为 20 cm。应用 Advantage Workstation 4.3 计算机工作站进行重建,得出 3D 图像。

1.2.2 图像重建 在工作站上旋转重建图像,选择最佳工作角度,如重建显示工作位角度无法到达的动脉瘤阳性患者(DSA 系统只能做 240°,即旋转左斜 120°右斜 120°,超过这个角度 C 型臂机架无法达到),使用头颅固定支架将头颅旋转,(如工作角度大于右斜 120°可以把头颅向右侧倾斜,反之则向左侧倾斜),头颅倾斜完毕后在透视情况下移动 C 臂(如头颅向右倾斜,那么 C 臂往右侧倾斜)直到透视图像中的头颅成为正位,记下这个 C 臂角度为 A,三维重建得出的工作角度为 B。

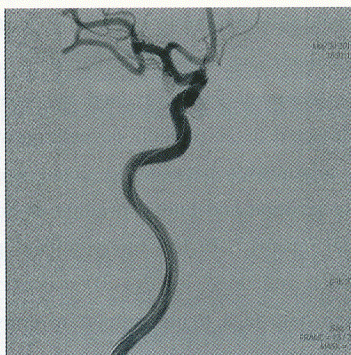
$A - B =$ 术中最佳工作角度(公式 1)

2 结果

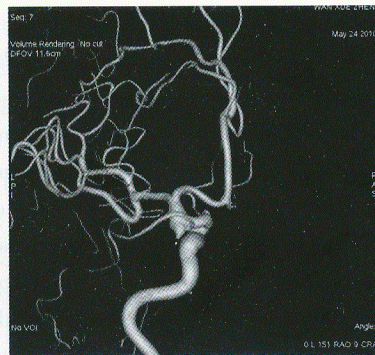
25 例患者均行常规造影及旋转采集,检出 16 例动脉瘤阳性,其中 9 例患者正侧位动脉瘤和载瘤动脉与周围血管关系不清,使用三维重建能清晰显示瘤颈,和动脉瘤载瘤动脉与周围血管的关系(图 1)。9 例中有 2 例经过三维重建但是显示的工作位角度 DSA 系统无法到达。使用头颅固定支架旋转头颅改变介入手术体位,工作角度顺利到达(图 2),手术成功。



1a 经三维重建后动脉瘤形态及与周边关系能清晰显示



1b 术中改变头颅体位技术把原先无法达到的体位展示清晰



1c 三维图像上可以清晰显示瘤颈、载瘤动脉,但是 C 臂无法到达

图 1 三维重建的优越性

3 讨论

旋转 DSA 和三维重建技术被提出到在介入神经放射学领域被广泛应用已经历了 30 年。各种医学图像处理软件的应用以及进算计技术的快速发展,使得脑血管图像三维重建技术与旋转 DSA 可以有机的结合,在颅内动脉瘤介入检查及介入栓塞治

疗方面发挥重要的作用^[3]。

旋转 DSA 和三维重建的结合可以显示动脉瘤的瘤颈形态、位置、大小以及动脉瘤和载瘤动脉之间的关系,准确的诊断脑动脉瘤,判断动脉瘤的形态、种类,这样术者确定动脉瘤栓塞的手术策略时就有了充分的依据。

旋转 DSA 的简单工作原理是第 1 次 C 臂旋转

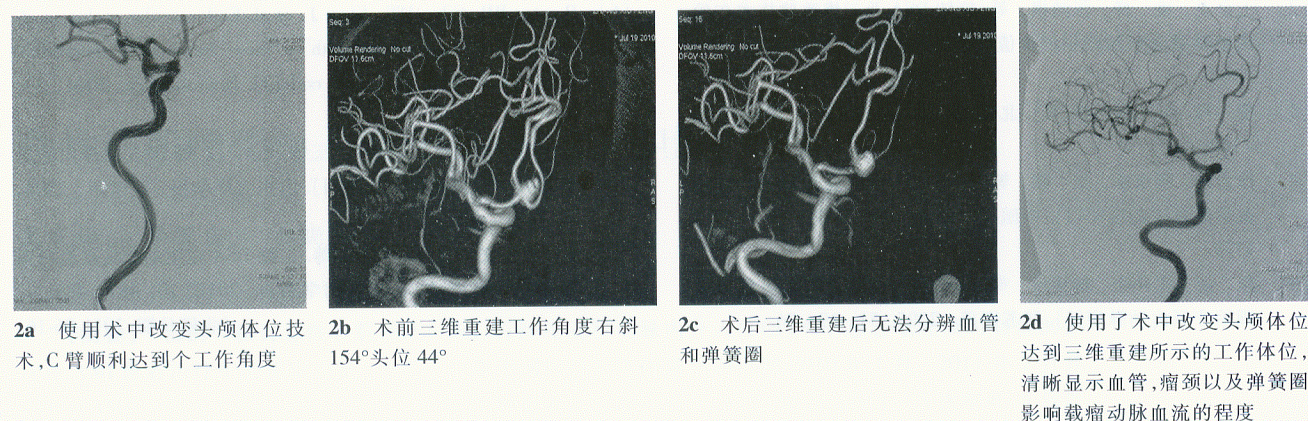


图 2 体位改变可使靶区显示更清晰

采集蒙片, C 臂再次旋转时注射对比剂同时采集图像, 通过数字处理与第 1 次的蒙片相减, 从而得到连续的旋转脑血管减影图像。这个技术的特点是通过 1 次注射对比剂, 即可从任意角度观察血管形态, 并为三维重建成像奠定了基础^[4]。

常规 DSA 正侧位影像中, 一般颅内动脉瘤与载瘤动脉及邻近血管之间常互相重叠, 观察其相互关系必须通过旋转 DSA 选择最佳观察角度即工作角度。旋转 DSA 及三维重建技术的应用可以让术者在介入手术中直观地了解脑动脉的立体图像, 从任意角度观察动脉瘤体、瘤颈以及载瘤动脉的关系, 避开其他血管的影响, 便于发现传统正侧位影像上不能显示的病灶及被大动脉所遮盖的微小动脉瘤, 排除血管重叠导致的假阳性结果, 从而提高了颅内动脉瘤的检出率。但在介入手术过程中某些动脉瘤在三维重建下所确定的工作角度因 DSA 系统的机械原因无法到达, 介入手术体位的改变就可以达到一些由于 DSA 系统原因无法到达的体位, 使术者在动脉瘤介入手术过程中有了更多的选择。

图 1a 所示经三维重建后能清晰显示动脉瘤形态及与周边关系, 患者的血管扭曲, 动脉瘤为宽颈, 需选择血管内支架动脉瘤成形技术, 此方法适用于宽颈, 夹层动脉瘤, 不受体颈比的限制, 起到血管重塑的作用^[5,6]。在确定工作角度的时候必须同时考虑到: ①动脉瘤必须和周围血管分开显示, 不能重叠。②清晰显示动脉瘤颈, 术中需要观察弹簧圈释放位置是否影响载瘤动脉的血流, 以及支架释放位置的确定。③在置入支架的过程中需要微导丝进入远端血管, 故远端血管也需要清晰显示。在释放支架的过程中需要同时看到支架是否覆盖了瘤颈以及保持远端血管中的导丝不能滑到近端, 所以工作体位必须同时达到上述要求。但是病例中的工作角度因

为机械原因无法达到, 图 1b 所示工作角度为 DSA 系统无法到达的体位, 介入手术过程中只有在这一体位才可以清晰的观察动脉瘤, 手术体位改变就可以达到由于机械原因 C 臂无法到达的体位。按照公式 1 操作, 顺利到达工作体位, 瘤颈瘤体和前交通中动脉分叉暴露清晰。动脉瘤瘤颈部, 瘤体, 载瘤动脉的近端、远端均能清晰显示, 手术成功。

图 2c 所示动脉瘤的瘤颈在前交通动脉的分叉部, 属于宽颈动脉瘤, 此类型的病变在弹簧圈置入以及释放时容易阻断前交通的血流。术前和术后的三维重建图像能够清晰显示动脉瘤颈, 但在三维图像上弹簧圈和载瘤动脉的关系无法清晰显示。DSA 造影时第一幅图像是蒙片, 弹簧圈以数字减影的方法减去, 血管从背景中分离出来了^[7-8], 但是三维图像最佳显示角度, C 臂机械角度无法到达图 1c 位置, 使用术中改变头颅体位技术, 在 DSA 图像上清晰显示弹簧圈对血管以及血流的影响, 术者在释放弹簧圈的过程中就能判断弹簧圈是否阻断或者影响到了血流, 提供了非常重要的影像学参考。

旋转 DSA 对脑动脉瘤显示极佳, 可清晰显示动脉瘤瘤体、瘤颈形态及载瘤动脉关系, 能准确诊断脑动脉瘤, 在介入手术过程中个别患者的脑动脉扭曲或者先天异常致使最佳工作角度因 DSA 系统的机械原因无法到达, 无法显示动脉瘤体、瘤颈和载瘤动脉的关系, 通过公式 1 计算术中头颅旋转角度, 可以在一般情况下无法到达的工作体位图像展示清楚, 在动脉瘤诊断和介入治疗中有着重要的作用。

[参考文献]

- [1] 夏化文, 王乃柱. 脑动脉瘤的介入栓塞治疗[J]. 当代医学, 2009, 15: 137 - 138.

- [2] 王金龙, 凌 峰, 张鸿祺, 等. 旋转 DSA 及三维重建技术在颅内动脉瘤介入治疗中的价值[J]. 放射学实践, 2004, 19: 791 - 794.
- [3] 凌 峰. 介入放射学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1991: 140 - 142.
- [4] 徐力扬, 李京雨, 张 强, 等. 旋转 DSA 及三维重建技术在脑血管造影中的应用[J]. 中国医学影像技术, 2003, 19: 1377 - 1379.
- [5] 彭 亚, 宣井岗, 杨伊林, 等. 血管内支架结合电解可脱弹簧圈治疗颅内动脉瘤[J]. 江苏医药, 2005, 31: 19 - 26.
- [6] Benitez RP, Silva MT, Klem J, et al. Endovascular occlusion of wide-necked aneurysms with a new intracranial microstent (Neuroform) and detachable coils[J]. Neurosurgery, 2004, 54: 1359 - 1367.
- [7] 宁 丹, 李彩霞, 李春海. 三维 DSA 与二维 DSA 在颅内动脉瘤诊疗中应用价值的比较[J]. 山东大学学报: 医学版, 2008, 46: 403 - 406.
- [8] 黄文诺, 王立富, 王书祥, 等. 三维 DSA 在主动脉夹层腔内隔绝术中的应用[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20: 487 - 489.

(收稿日期: 2011-06-16)