

【参考文献】

[1] 封亚平,章翔,封雨,等.急性脊髓损伤的早期综合救治策略[J].中华神经外科疾病研究杂志,2014,13(5):385-388.

[2] 杨彦玲.脊髓损伤治疗的研究进展[J].中国临床神经外科杂志,2011,16(10):633-635,639.

[3] Wang H, Xiang Q, Li C, et al. Epidemiology of traumatic cervical spinal fractures and risk factors for traumatic cervical spinal cord injury in China [J]. J Spinal Disord Tech, 2013, 26(8): E306-313.

[4] 中国康复医学会脊柱脊髓专业委员会.《新鲜下颈段脊柱脊髓损伤评估与治疗》的专家共识[J].中国脊柱脊髓杂志,2015,25(4):378-384.

[5] 吕召民.颈椎椎板切除术联合侧块螺钉内固定治疗无骨折脱位型颈髓损伤[J].骨科,2016,7(6):408-411.

[6] Yan L, Luo Z, He B, et al. Posterior pedicle screw fixation to treat lower cervical fractures associated with ankylosing spondylitis: a retrospective study of 35 cases [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2017, 18(1): 81-85.

[7] Singrakhia MD, Malewar NR, Singrakhia SM, et al. Cervical laminectomy with lateral mass screw fixation in cervical spondylotic myelopathy: neurological and sagittal alignment outcome: do we need lateral mass screws at each segment [J]? Indian J Orthop, 2017, 51(6): 658-665.

[8] Rudman MD, Choi JS, Lee HE, et al. Bromodomain and extraterminal domain-containing protein inhibition attenuates acute inflammation after spinal cord injury [J]. Exp Neurol, 2018, 309: 181-192.

[9] Wang Z, Zhou L, Zheng X, et al. Effects of dexamethasone on autophagy and apoptosis in acute spinal cord injury [J]. Neuroreport, 2018, 29(13): 1084-1091.

(2018-10-30收稿,2019-01-16修回)

双C臂复合手术室行脑血管病复合手术的手术布局与术式切换

孙蔚宇 刘 静 潘智勇 马 超 陈劲草 赵文元 王 蓓

【摘要】目的 总结在双C臂复合手术室行脑血管病复合手术时,对外科手术和介入手术设备物品摆放布局,以及两种术式切换过程的实践经验。**方法** 回顾性分析2017年8月至2018年7月我院神经外科双C臂复合手术室进行的70例脑血管病复合手术的手术布局与术式切换过程。**结果** 确定术式布局、制定切换流程后,病人入手术室至开台准备时长及术式切换时长均明显缩短。手术布局与术式切换要点:①根据两种术式的共性,布局时尽量固定物品位置,减少切换时的反复移动;②床板旋转30°即可避开正位C臂机座对外科手术操作区域的干扰,同时分隔开介入手术操作区域与外科手术操作区域;③设计术中医务人员行走路线、摆特殊外科手术体位时使用长鞘、无菌保护套的使用等,严格无菌管控。**结论** 在双C臂复合手术室行脑血管病复合手术时,外科术式与介入术式布局不同,将手术布局模式化、制定切换流程,能够通过转床30°快速安全地完成术式切换,手术过程流畅。

【关键词】 脑血管病;复合手术;双C臂复合手术室;手术布局;术式切换

【文章编号】 1009-153X(2020)07-0464-04 **【文献标志码】** B **【中国图书资料分类号】** R 743; R 651.1[†]

复合手术室(hybrid operating room, HOR)是集外科手术室功能、介入导管室功能和信息集成功能为一体的新型手术操作空间^[1]。在HOR,介入手术与外科手术能充分发挥各自优势,执行多样化的复合手术方案,使越来越多疑难的脑血管病得到了很

好地治疗^[2-6]。HOR的构建核心即为DSA系统。双C臂DSA系统的落地式正位C臂机座固定于手术床的头侧下方,外科手术操作区域位于病人头侧,而手术床的头端位置需根据术式改变,因此,HOR有不同的术式布局。双向造影系统是神经血管内介入治疗的金标准^[2],复合手术操作高度依赖术中影像^[7],双C臂DSA系统对于治疗复杂疑难神经血管疾病的HOR意义重大。如何合理布局,高效安全地完成术式切换,是一个很实际的临床问题。我院2017年引

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2020.07.016

作者单位:430071 武汉,武汉大学中南医院神经外科(孙蔚宇、潘智勇、马 超、陈劲草、赵文元、王 蓓),麻醉手术室(刘 静)

通讯作者:王 蓓,E-mail:wangpei74@sina.com

进 UNIQ FD2020 双 C 臂 DSA 系统,搭建双 C 臂 HOR,专门应用于神经外科手术。本文回顾性分析 70 例脑血管病复合手术过程,对具体的手术布局与术式切换环节进行经验总结。

1 资料与方法

1.1 手术室设备及人员配置 总使用面积为 92.8 m²,纯手术间使用面积为 60 m²,控制室面积为 25.4 m²,机房面积为 7.4 m²。纯手术间层流洁净度为 100 级,X 线防护达标,除 UNIQ FD2020 双 C 臂 DSA 系统,还配置有 Drager8 架位悬吊显示器、Maquet 复合手术床系统(介入手术床+外科手术床+床面转换车)等等(图 1)。一台脑血管病复合手术配备外科手术医生 2 名,介入手术医生 1~2 名,麻醉医生 1 名,电生理监测技师 1 名,神经介入放射技师 1 名,洗手护士 1 名,巡回护士 1 名,神经介入护士 1 名。

1.2 病例资料 70 例中,男 38 例,女 32 例;年龄 5~79 岁;颅内动脉瘤 46 例,颅内血管畸形 18 例,颈内动脉狭窄或闭塞 6 例。介入手术(造影或置入球囊)辅助外科手术 49 例。介入治疗联合外科手术 21 例,其中外科夹闭联合介入栓塞治疗动脉瘤 6 例,介入栓塞联合手术切除一期影像学治愈动静脉畸形 10 例,颈内动脉内膜斑块剥脱联合介入再通 5 例。66 例手术体位为仰卧位;4 例介入术后更换为外科手术体位,1 例左侧小脑动静脉畸形为坐位,1 例右侧顶叶动静脉畸形为半坐位,2 例枕部动静脉畸形为俯卧位。

1.3 手术过程 病人仰卧,全身麻醉后行介入手术。留置血管鞘、通路导管(造影导管或导引导管),保持加压灌注线。保护介入手术无菌区。切换布局为外科术式,置病人于外科手术体位,消毒铺巾,行外科

手术。再于外科手术体位下行血管造影即时评价手术效果,根据影像结果决定后续操作,直至术毕。

1.4 确定手术布局 介入手术时,术者习惯位于病人右侧进行操作,即病人右侧区域为介入操作区域;将麻醉设备置于病人左侧即形成介入术式布局(图 2)。介入手术时,手术床板旋转角度为 0°。为使外科术者拥有足够的操作空间,外科手术需移动手术床板以使病人头端远离 C 臂。介入操作区域位于病人右侧,则将床板以病人头端为起点顺时针旋转 30°,并向头端延伸 40 cm 远离 C 臂,出现外科操作区域,即形成外科手术布局(图 3)。同时,手术室空间形成明确的区域划分,病人右侧为介入手术操作区域,左侧为设备仪器摆放区域,头侧为外科手术操作区域,脚端为麻醉医生、电生理技师工作区域。

1.5 建立术式切换流程 外科手术体位摆放完成后,外科术式向介入术式切换流程(图 4),介入术式向外科术式切换流程反向类推。

2 结果

确定术式布局、制定切换流程后,病人入手术室至开台手术准备时长由超过 1 h 缩短至 30 min;外科手术体位摆放完成后,一次外科术式向介入术式切换由近 10 min 缩短至 3 min 以内,一次介入术式向外科术式切换由约 5 min 缩短至 2 min 以内。70 例手术过程顺利,手术时长(5.66±2.18)h,出院时手术创口均甲级愈合。

3 讨论

明确在双 C 臂 HOR 行脑血管疾病复合手术的布局特点,将手术布局模式化,护士能够快速准备手



图 1 我院神经外科双 C 臂复合手术室布局

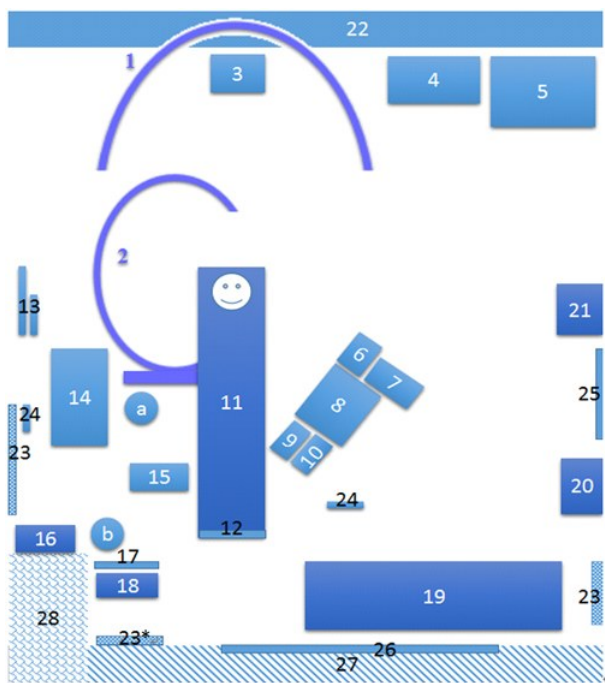


图2 介入手术布局图

1. 侧位C臂;2. 正位C臂;3. 器械台;4. 开颅器械台;5. 显微镜;6. 自体血回收机与吸引器;7. 麻醉吊塔;8. 麻醉呼吸机;9. 电刀与输液泵;10. 高压注射器;11. 手术床;12. 输液架;13. 铅屏与悬吊式铅帘;14. 介入器械车;15. 床旁操作台车;16. 吊塔;17. 铅屏;18. 电生理监测仪器;19. 无菌物品放置区;20. 麻醉车;21. 数字视频管理系统;22. 储物柜;23. 门;24. 悬吊式分屏显示器;25. 墙面式分屏显示器;26. 铅玻璃视窗;27. 控制室区域;28. 机房区域;a. 介入术者位置;b. 介入护士位置

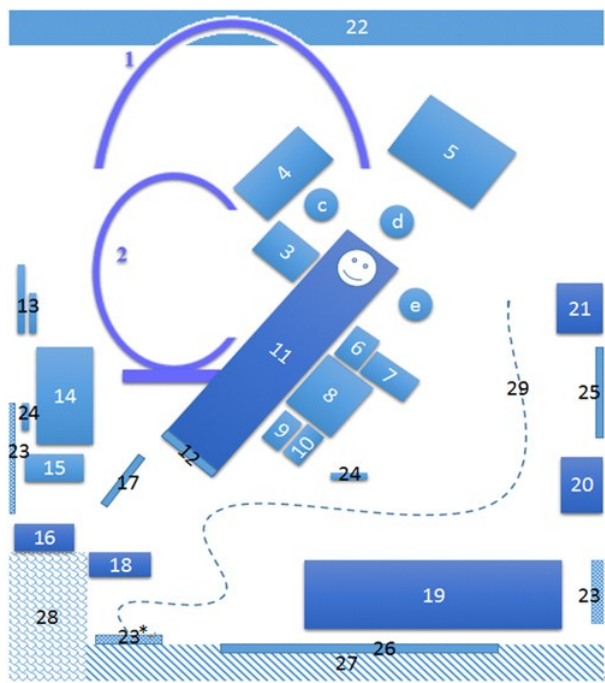


图3 外科手术布局图

1. 侧位C臂;2. 正位C臂;3. 器械台;4. 开颅器械台;5. 显微镜;6. 自体血回收机与吸引器;7. 麻醉吊塔;8. 麻醉呼吸机;9. 电刀与输液泵;10. 高压注射器;11. 手术床;12. 输液架;13. 铅屏与悬吊式铅帘;14. 介入器械车;15. 床旁操作台车;16. 吊塔;17. 铅屏;18. 电生理监测仪器;19. 无菌物品放置区;20. 麻醉车;21. 数字视频管理系统;22. 储物柜;23. 门;24. 悬吊式分屏显示器;25. 墙面式分屏显示器;26. 铅玻璃视窗;27. 控制室区域;28. 机房区域;29. 工作人员行走路线;c. 洗手护士位置;d. 外科主刀术者位置;e. 外科手术助手位置



图4 外科学式向介入术式切换流程图

术环境,缩短病人入手术室后的准备时长。手术布局特点:①物品尽量固定放置。将尽量多的小型物品固定放置于手术床上,如静脉输液、灌注线、有创血压换能器等固定于床尾输液架上。②转床30°、前移40 cm,既能释放足够的空间给外科术者,又能在术式切换时无需移动6至10的位置(图2、3),保证线路安全。③洗手护士携两个器械台将显微器械与开颅器械分开放置,根据手术进程减少床旁器械台的使用,释放更多空间方便术式切换。④外科手术时,仅手术间与控制室之间的门23(图2、3)打开,将铅屏17(图2、3)置于图示位置,防止工作人员出入介入手术无菌区域,外科手术时工作人员进入手术室内沿行走路线29(图3)即可。⑤将一个悬吊式分屏显示器24(图2、3)正对着控制室,内容调节为监护仪界面,方便麻醉医生在控制室观察患者介入术中生命体征。⑥c、d、e位置(图2、3)可根据手术需要相互改变,如右侧颈内动脉内膜剥脱术主刀术者需位于c位(图2、3)时,洗手护士可携器械车位于e位(图2、3)。

术式切换要快,外科手术操作时常常需要多次造影评估手术效果,建立外科术式后的切换流程,全体工作人员平行时间分工协作,能够以最快速度完成切换,减少主刀术者的等待时长。术式切换更要安全,无菌管控是重中之重。特别是在摆放特殊外科手术体位时需要关注如何保持介入操作环境的无菌性。当外科手术体位为坐位或半坐位时,需更换手术床板;外科手术体位为俯卧位时,需将患者翻身;均需使用长鞘。坐位使用45 cm的长鞘,俯卧位使用65 cm的长鞘,长鞘不完全置入,将鞘与穿刺点周围皮肤使用透明敷贴固定牢固,肝素盐水封管,外留的长鞘尾端装入无菌袋[®]中。摆好外科手术体位、转床切换为外科术式后,将外留的长鞘尾端置于方便操作的区域,放置前该区域皮肤使用活力碘消毒3遍,再铺巾,透明敷贴固定长鞘尾端,回抽鞘内回血,重新连接加压灌注线,再将无菌巾覆盖整个介入手术台面。

HOR 和复合手术技术是近年神经血管外科发展的最新理念与最大亮点^[9]。赵继宗和于洮^[9]指出,

复合手术需要有规范的流程才能提高手术效率,要在充分实践的基础上规范关键技术细节。我院神经外科双C臂复合手术室作为国内第一间双C臂复合手术室,我们深切体会到双C臂DSA系统在处理复杂脑血管疾病复合手术中的优势。同时,因双C臂造成的特殊手术布局及由此带来的转床30°完成术式切换的方式,是合适的,能够满足术者需要、手术过程安全顺畅。

【参考文献】

[1] 编写委员会神经血管疾病复合手术规范专家共识. 神经血管疾病复合手术规范专家共识[J]. 中华医学杂志, 2017,97(11):804-809.

[2] Murayama Y, Irie K, Saguchi T, *et al.* Robotic digital subtraction angiography systems within the hybrid operating room [J]. *Neurosurgery*, 2011, 68(5): 1427-1432, 1433.

[3] Murayama Y, Arakawa H, Ishibashi T, *et al.* Combined surgical and endovascular treatment of complex cerebrovascular diseases in the hybrid operating room [J]. *J Neurointerv Surg*, 2013, 5(5): 489-493.

[4] 冯文峰,王 刚,张国忠,等. 复合手术治疗颅内复杂破裂动脉瘤的效果分析[J]. 中国脑血管病杂志, 2017, 14(9): 478-483.

[5] 张 涛,李华超,尚彦国,等. 复合手术在复杂脑动静脉畸形治疗的应用分析[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2018, 23(5): 204-207.

[6] 张轶群,仇汉诚,陶冶飞,等. 复合手术治疗颅内复杂动静脉瘘三例[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(11): 822-826.

[7] 飞利浦医疗保健事业部. 联合手术室:多学科跨界医疗的新潮流[J]. 中国介入影像与治疗学, 2011, 8(6): 553-554.

[8] 汤红艳,陈 曦,牛香美,等. 111例复杂性脊髓血管畸形复合手术的护理配合[J]. 中华护理杂志, 2018, 53(2): 202-206.

[9] 赵继宗,于 洮. 复合手术在脑血管疾病治疗中的临床应用及要解决的问题[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(11): 801-803.

(2018-12-26收稿,2019-02-18修回)