

·共识·

介入神经病学导管室构建与管理中国专家共识



中华医学会神经病学分会 中华医学会神经病学分会神经血管介入协作组

通信作者:刘新峰,东部战区总医院神经内科,南京 210002, Email: xfliu2@vip.163.com;

崔丽英,中国医学科学院北京协和医院神经内科,北京 100730, Email: pumchcuily@sina.com

【摘要】 目前随着神经介入领域高速发展,临床工作中对于专业介入操作的需求愈加强烈,但如何科学构建介入神经病学专业导管室目前仍未有明确规范。我们综合专家讨论结果,从导管室的构架要求、管理要求以及质量控制要求等方面提出了具体共识性意见,以期为临床提供参考。

【关键词】 介入神经病学; 导管室; 疾病管理; 质量控制

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2019.04.002

Chinese expert consensus on the construction and management of cerebrovascular intervention center

Chinese Society of Neurology, Neurovascular Intervention Group of Chinese Society of Neurology

Corresponding authors: Liu Xinfeng, Department of Neurology, Jinling Hospital, Nanjing 210002, China, Email: xfliu2@vip.163.com; Cui Liying, Department of Neurology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China, Email: pumchcuily@sina.com

【Abstract】 At present, with the rapid development of the field of neurological intervention, the demand for professional interventional operations in clinical work is more pressing. However, it has not yet been clearly defined on how to scientifically construct a specialized catheterization room for interventional neurology. Based on the consensus of the experts, specific consensus opinions are put forward on the structural requirements, management requirements and quality control requirements of the catheterization room for clinical reference.

【Key words】 Interventional neurology; Cath lab; Disease management; Quality control

Conflicts of interest: None declared

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2019.04.002

近年来,神经介入领域蓬勃发展,利用数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)设备开展的介入神经病学专科化检查治疗在质和量两方面都取得了长足的发展^[1-2]。目前,国内大部分神经介入手术都在综合导管室或复合手术室进行。这种多科室共同使用的导管室模式优势在于能够最大限度地增加 DSA 仪器的利用效率,节约使用成本;缺点在于无法满足高度的组织化要求。尤其自 2015 年以来,MR-CLEAN^[3]等一系列随机对照研究强势支持急性大动脉闭塞性脑卒中的急诊血管内介入取栓治疗,国内相关诊疗指南也对急诊的血管内取栓治疗做出了高级别推荐^[4-5]。DSA 仪器的共用模式常常造成显著的院内延误^[6]。由此,构建介入神经病学专科导管室的必要性越来越大。

目前,如何规范地构建及管理介入神经病学的专科导管室尚无具体依据,这已成为学科发展过程中必须面对的关键问题。因此,受中华医学会神经病学分会、神经血管介入协作组委托,我们结合目前部分业已建立的介入神经病学导管室的实际操作经验,经从业专家讨论,提出介入神经病学导管室构建与管理专家共识,旨在为进一步推动学科发展提供有益参考。

一、介入神经病学导管室的构架要求

介入神经病学导管室的构建是一个复杂的过程,其中项目规划、设备选型、购置安装等过程中均需要医学工程专家、临床医学专家、影像学专家、基建专家、设备供应商、安装施工方密切配合,协同合作。其构架原则主要包含以下方面:

(一) 合理选址, 科学设计

导管室的功能预期对机房选址和设计有一定的倾向性, 例如急诊手术占比较高的中心, 其对 CT、MRI 等大型检查设备的依赖程度较高, 机房选址应该要求较低楼层, 毗邻影像中心, 入口通畅, 适于患者快速转运, 减少时间延误。而如果重症患者比例较高, 则要求机房内部急救设备全面, 导管室与监护室距离适度以尽量规避术后的转送风险。另外, 诸如设备使用率高、手术类型较多等特点则要求机房空间独立性更强, 面积更大, 配备较多的消毒及辅助设备。

一般导管室设置包括进行主要操作的手术间; 放置高压机柜、图像采集重建机柜的设备控制间; 以及手术更衣、洗手、术前谈话的手术辅助区域。此 3 个区域应相对独立。整体设计应以方便设备维护和开展诊疗操作为宗旨。导管室手术区域可用面积目前尚无统一要求, 我们建议从保证手术顺利完成及保留部分扩展功能的角度出发, 手术区域面积不小于 60 m², 整体手术室面积不小于 100 m², 手术区域层高一般建议 3 m。安装楼层净高度 4.5 m 左右(可根据层流设备高度而定)。

(二) DSA 设备及辅助设施的选择

DSA 是高功率设备, 必须严格满足设备的供电需求, 一般要求单独的三相五线 380 V 供电, 其功率、线径、断路器、接地、配电柜均有明确安装要求, 应严格遵循。DSA 自重较大, 一般要求楼板的承重在 500 kg/m² 以上, 应对普通民用房屋进行适当加固^[7]。

DSA 仪器设备一般至少包括机架、导管床、球管及 C 臂等部分。机架主要分为落地式和悬吊式, 以及最近出现的兼备落地和悬吊式影像系统优点的复合系统。不同的机架类型对机房的顶面, 地面等有各自不同的具体要求。比较而言, 悬吊式机架相对落地式系统的移动范围更大, 手术区域盲点少, 但其安装的天轨可能阻止层流出风, 对感染控制不力。导管床也分为专为手术设计的导管床和升级版全碳素床面带腰桥手术床, 后者的全碳素设计对影像成像影响较小, 但活动能力相对差, 对部分特殊手术体位的摆放存在一定限制。对神经介入手术而言, 双 C 臂系统理论上较单臂系统更加优越, 能够一次造影完成两个角度成像, 减少造影剂用量和手术时间, 但经济代价大, 故障率及维护难度也有一定增高。

介入神经病学手术的外延相对复杂, 辅助设施

种类较多, 除恒温箱、负压吸引器、高压注射器、心电监护仪、除颤仪等常规设备外, 还需配备麻醉及急诊外科手术相关设备如麻醉吊塔、麻醉机、外科吊塔、体外吊塔、变温毯仪、高频电刀、体外循环机等。在有条件的中心还可配备血管内评估仪器如血管内超声, 光学相干断层成像仪等。除此之外, 考虑到介入神经病学在未来的飞速发展, 需要在接口和功率余量的预留上体现机房的扩展性需求。墙面及手术间上方应预留强弱电接口, 以备无线设备及监控转录设备使用。其他构建模式各中心可根据自身情况酌情制定, 最终目标为在保障患者及医务人员安全的前提下, 尽可能结合工作效率与人文关怀, 宏观和细节方面均力争做到科学、便捷、高效。

(三) 设备安装验收阶段的质量控制

手术设备的安装和验收直接决定设备使用的效率和寿命, 目前各大器械公司都有一套完整规范化的安装流程, 但仍要求在安装实施阶段, 应有医院相关部门人员全程在场, 做好相关监督及配合工作。需要注意的要点包括各部件悬挂、摆放的水平度是否精确控制, 布线是否有序整洁, 各种接头的链接是否牢固, 术者站立位置的电缆沟是否经使用牢固且无弹性的材料覆盖, 软件安装是否完善等。验收时, 应由专业的介入导管室工作人员与厂家共同逐条检测相应临床功能。射线剂量一般交由专业的第三方机构测评, 确保射线防护等安全层面符合操作要求和国家标准^[8]。

二、介入神经病学导管室的管理要求

介入神经病学手术的开展离不开标准化的导管室管理, 后者直接关系到手术的成败。一般从环境管理、人员管理、射线防护管理、介入耗材及药品管理等方面进行细节要求^[9]。

(一) 环境管理

导管室是封闭独立的区域, 严格区分限制区域(无菌区)、半限制区域(清洁区)、非限制区域(污染区), 手术及护理相关人员按要求着装, 在限制区域内严格恪守无菌原则。机房温度应恒定维持在 20~25 ℃, 相对湿度 40%~60%, 保证机房内良好通风, 以每 10~15 平方米安装空气消毒机配合层流式空气净化装置达到环境无菌的目的。手术前 30 min 开机净化空气, 进入手术间的人员必须更衣, 戴帽子、口罩, 尽量减少手术间的人员流动。每台手术完成后均需对手术环境进行初步整理, 除去明显的污渍、血渍等。每日手术完成后需彻底清扫, 桌面、

手术床等表面和地面均用 0.1% 的含氯消毒液擦拭,晚间常规行紫外线照射消毒,至少每周清洁空调过滤板 1 次,每月配合感染控制部门完成不同区域的空气、物品和手的培养,务使菌落数量 ≤ 200 菌落形成单位/ m^3 ^[10]。

(二) 导管室人员管理

人员管理包含医疗操作、护理、技术人员及学习人员管理等。各岗位人员均需要具备相当的职业素质,心理及身体素质。除需明确职责、密切配合、确保手术安全顺利进行外,还需具备 24 h 紧急响应能力,确保急诊手术及时进行^[11]。

导管室医师必须具备合格的理论知识、技术专长和临床能力,并在其整个从业过程中保持在合格水平,从而确保检查及治疗效果^[12-14]。介入医师必须经过血管介入诊疗手术方面的专业培训和放射技术方面的系统培训,取得辐射工作资质认证。除上述硬性指标外,导管室医师在进行介入神经病学术前应亲自详细了解患者病情,掌握患者适应证,制定详细的手术方案并细致地向患者及家属交代病情,介绍手术方案及可能出现的并发症情况,术前必须获得患者及委托人的知情同意。术中及术后具备受伤观念,能及时发现并熟练处理各种手术并发症等突发情况。

对导管室护士要求熟悉和遵守导管室的各种规章制度、工作流程和治疗常规,熟悉导管室各种设备的功能、用途和操作规程。熟悉各种介入诊疗技术的操作常规,熟知介入神经病学导管室的各种介入器械的性能、尺寸和用途。能够深度参与患者的术前宣教、术中观察、术后管理,能及时发现问题并汇报。针对神经介入常见的手术并发症确立应急预案,从容辅助心肺复苏、气管插管等常用急救措施。

对导管室技术人员要求具备基本的大型医用设备上岗合格证,熟悉导管室内各种大型器械的工作原理和操作规程,负责监测针对患者和导管室工作人员采取的辐射安全技术。能够具备导管室设备事故的基本排障能力,并联系工程技术人员,对导管室进行定期检测维护。建立设备故障记录,尽量维持相关仪器健康的运行环境,延长仪器寿命。

对介入导管室学习人员应经过医院相关部门批准,遵守导管室管理制度。参与手术学员可完成由主要操作者执行的所有操作,但必须由责任医生进行直接监督。不参与手术者距离无菌区域至少 30 cm 且不影响手术人员操作^[15-16]。

导管室麻醉一般由医疗机构的麻醉科提供,在有条件的医疗机构可酌情配备专职的麻醉支持岗位。应强调的是,由于目前全身麻醉在卒中介入手术中的效用仍存在巨大争议^[17],不推荐对所有患者常规进行全身麻醉^[18],更不应在急诊手术中因等待麻醉配合而延误手术时机^[19]。

(三) 射线防护管理

射线防护的关键在于手术操作者的培训,要求血管造影设备专人专管,严禁未经专业培训的人员操作机器。操作过程中注意控制力度,避免过长的透视时间,尽量缩短手术时间,减少曝光量^[18]。手术完成后,应手动关停射线开关,防止在患者转运过程中出现误触。常规射线防护工具包括铅衣、铅帽、围脖、铅玻璃眼镜。铅挡板、屏风等需定时清理,避免不必要的弯折、破损而减少防护效率。定期检测防护性能,含铅量不得低于 0.25 mm 铅当量。分隔手术间与控制间的铅门要关闭到位,防止射线泄露。建立导管室工作人员个人辐射剂量及健康监护档案,定期进行职业健康检查^[20]。对患者而言,一般成人患者术中不需常规防护,少年儿童可在不影响手术视野的前提下对生殖腺、甲状腺和眼部进行适度遮盖防护。对于孕妇,尤其是孕早期孕妇而言,DSA 的放射损伤不排除有影响胎儿生长发育的可能,因此,所有放射相关操作必须与妇产科医生沟通,在获得患者全面知情同意的情况下完成手术,并尽量减少曝光时间,尽量增加非手术部位的放射防护。

(四) 介入耗材与药品管理

介入神经病学手术需要大量的一次性耗材,在任何时间做好开始急诊手术的准备。导管室区域内应留有专用储存一次性耗材的仓库,足量留存各种常用型号的基本器械,包括导引导管、导丝、球囊、微导丝、栓塞材料和取栓装置。由专人负责,按照型号、有效期的先后顺序存放,跟踪记录耗材流向,核实收费情况。实施条形码计算机出入库管理,量出为入,物账相符。其中,植入性器械使用前应进行双人核对。耗材使用后将相应条形码粘贴在病历中,包装盒应完整留存登记。抢救车内药品应足量备齐,定期清点,使用后及时补充。介入神经病学手术中常需要实时调控血压、处理血管痉挛、控制癫痫、调整凝血及血小板抑制能力等,因此有必要进行针对性的强化专科药品的储备,如乌拉地尔、尼卡地平、尼莫地平、罂粟碱、肝素、鱼精蛋白、重组人组织型纤溶酶原激活物、替罗非班、依替

巴肽等。介入手术医生和护士应熟练掌握常用药品的剂量、使用方法及不良反应。

(五) 结果报告管理

患者的手术报告应由责任医师亲自出具,应涵盖的要素包括:手术名称、主要操作者、麻醉医师、血管入路技术及结果、手术操作的具体步骤、所有药品应用的时机和剂量等。手术报告须作为永久性病历的一部分进行存档。主管医师有责任对患者或家属针对手术情况进行细致讲解,并筛选有代表性的图像经由胶片或光盘等储存介质交由患者留存。

三、介入神经病学导管室质量控制与质量改进体系

介入神经病学导管室自身应建立完善的质量控制与质量改进体系,以保证介入工作质量。除了遵循常规的医疗核心制度外,主要导管室管理制度包括:

(一) 导管室例会制度

以科室或导管室为单位,定期开展例会讨论,对时段内完成的病例进行探讨,尤其对预后不良的患者,应深入挖掘内在原因。另外对急诊手术患者,应详细记录患者入院、影像检查、穿刺置鞘、手术完成等多个时间点,改进组织化流程。

(二) 数据管理系统

介入神经病学导管室应建立完备的电子化患者数据库,对患者影像利用光盘等实物介质按手术日期进行备份储存,并详细记录患者影像资料、临床基本资料、器械使用情况以及手术的各时期预后结果。另外对手术过程应保留完备的与手术记录相印证的文字记录,定期总结分析。建立实物介质信息的借阅登记制度,降低遗失概率。

执笔 刘新峰、朱武生、孙文、叶瑞东

参与讨论人员(按姓氏汉语拼音顺序排列) 蔡艺灵(战略支援部队总医院)、蔡晓杰(北京医院)、曹文锋(江西省人民医院)、曹文杰(复旦大学附属华山医院)、陈国华(武汉市第一医院)、陈红兵(中山大学附属第一医院)、陈康宁(陆军军医大学西南医院)、陈生弟(上海交通大学医学院附属瑞金医院)、崔丽英(中国医学科学院北京协和医院)、董强(复旦大学附属华山医院)、樊东升(北京大学第三医院)、樊小兵(东部战区总医院)、高连波(中国医科大学附属第四医院)、高小平(湖南省人民医院)、郭富强(四川省人民医院)、韩云飞(东部战区总医院)、胡伟(中国科学技术大学附属第一医院)、贾建平(首都医科大学宣武医院)、柯开富(南通大学附属医院)、李冰(山东省烟台毓璜顶人民医院)、李敏(东部战区总医院)、林敏(联勤保障部队第九〇〇医院)、刘

德志(上海市第一人民医院)、刘鸣(四川大学华西医院)、刘文华(武汉市第一医院)、刘新峰(东部战区总医院)、刘新通(广东省第二人民医院)、刘煜敏(武汉大学中南医院)、刘运海(中南大学湘雅医院)、骆翔(华中科技大学医学院附属同济医院)、马敏敏(东部战区总医院)、缪中荣(首都医科大学附属天坛医院)、牛国忠(杭州市第一人民医院)、彭斌(中国医学科学院北京协和医院)、蒲传强(解放军总医院)、秦超(广西医科大学附属第一医院)、石进(空军特色医学中心)、石向群(联勤保障部队九四〇医院)、帅杰(陆军军医大学新桥医院)、孙钦建(山东省立医院)、孙文(东部战区总医院)、汪谋岳(中华神经科杂志编辑部)、汪银州(福建省立医院)、王君(解放军总医院)、王守春(吉林大学第一医院)、王拥军(首都医科大学附属北京天坛医院)、吴波(四川大学华西医院)、吴伟(山东大学齐鲁医院)、谢鹏(重庆医科大学)、徐格林(东部战区总医院)、杨清武(陆军军医大学新桥医院)、叶瑞东(东部战区总医院)、叶新春(徐州医科大学附属医院)、殷勤(东部战区总医院)、尹琳(大连医科大学附属第二医院)、岳炫烨(天津医科大学总医院)、曾进胜(中山大学附属第一医院)、张光运(空军军医大学西京医院)、张猛(陆军军医大学大坪医院)、张勇(青岛大学附属医院)、张卓伯(哈尔滨医科大学第四附属医院)、赵钢(空军军医大学西京医院)、钟士江(武警后勤学院附属医院)、周志明(皖南医学院附属弋矶山医院)、朱良付(河南省人民医院)、朱其义(山东省临沂市人民医院)、朱双根(深圳龙华区人民医院)、朱武生(东部战区总医院)

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Ligon BL. The mystery of angiography and the "unawarded" Nobel Prize: Egas Moniz and Hans Christian Jacobaeus[J]. *Neurosurgery*, 1998, 43(3): 602-611.
- [2] Grigoryan M, Chaudhry SA, Hassan AE, et al. Neurointerventional procedural volume per hospital in United States: implications for comprehensive stroke center designation[J]. *Stroke*, 2012, 43(5): 1309-1314. DOI: 10.1161/STROKEAHA.111.636076.
- [3] Badhiwala JH, Nassiri F, Alhazzani W, et al. Endovascular thrombectomy for acute ischemic stroke: a meta-analysis[J]. *JAMA*, 2015, 314(17): 1832-1843. DOI: 10.1001/jama.2015.13767.
- [4] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组, 中华医学会神经病学分会神经血管介入协作组. 中国急性缺血性脑卒中早期血管内介入诊疗指南 2018 [J]. 中华神经科杂志, 2018, 51(9): 683-691. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.09.005.
- [5] Chinese Society of Neurology, Chinese Stroke Society, Neurovascular Intervention Group of Chinese Society of Neurology. Chinese guidelines for the endovascular treatment of acute ischemic stroke 2018[J]. *Chin J Neurol*, 2018, 51(9): 683-691. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.09.005.
- [5] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会神经血管介入协作组. 急性缺血性脑卒中早期血管内介入治疗流程与规范专家共识[J]. 中华神经科杂志, 2017, 50(3):

- 172-177. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2017.03.004.
Chinese Society of Neurology, Neurovascular Intervention Group of Chinese Society of Neurology. Consensus on process and standard of early endovascular therapy in acute ischemic stroke[J]. Chin J Neurol, 2017, 50(3): 172-177. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2017.03.004.
- [6] Wang H, Thevathasan A, Dowling R, et al. Streamlining workflow for endovascular mechanical thrombectomy: lessons learned from a comprehensive stroke center[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2017, 26(8): 1655-1662. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.04.021.
- [7] Zoetelief J, Faulkner K. Equipment requirements and specification for digital and interventional radiology[J]. Radiat Prot Dosimetry, 2001, 94(1-2): 43-48.
- [8] 韩浙, 潘教成, 宋建华, 等. DSA 设备安装与导管室建设要点分析[J]. 医疗卫生装备, 2016, 37(8): 136-138.
Han Z, Pan JC, Song JH, et al. Key point of DSA equipment installation and pipe room construction[J]. Chin Med Equip J, 2016, 37(8): 136-138.
- [9] Shams T, Zaidat O, Yavagal D, et al. Society of Vascular and Interventional Neurology (SVIN) Stroke Interventional Laboratory Consensus (SILC) Criteria: a 7M management approach to developing a stroke interventional laboratory in the era of stroke thrombectomy for large vessel occlusions[J]. Interv Neurol, 2016, 5(1-2): 1-28. DOI: 10.1159/000443617.
- [10] Qureshi AL, Abou-Chebl A, Jovin TG. Qualification requirements for performing neurointerventional procedures: a report of the Practice Guidelines Committee of the American Society of Neuroimaging and the Society of Vascular and Interventional Neurology[J]. J Neuroimaging, 2008, 18(4): 433-447. DOI: 10.1111/j.1552-6569.2007.00210.x.
- [11] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. 中华神经科杂志, 2018, 51(9): 666-682. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.09.004.
Chinese Society of Neurology, Chinese Stroke Society. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute ischemic stroke 2018[J]. Chin J Neurol, 2018, 51(9): 666-682. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.09.004.
- [12] Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, et al. Executive summary: heart disease and stroke statistics-2014 update. A report from the American Heart Association[J]. Circulation, 2014, 129(3): 399-410. DOI: 10.1161/01.cir.0000442015.53336.12.
- [13] Oostema JA, Nasiri M, Chassee T, et al. The quality of prehospital ischemic stroke care: compliance with guidelines and impact on in-hospital stroke response[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2014, 23(10): 2773-2779. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.06.030.
- [14] Brott TG, Halperin JL, Abbara S, et al. 2011 ASA/ACCF/AHA/AANN/AAAS/ACR/ASNR/CNS/SAIP/SCAI/SIR/SNIS/SVM/SVS guideline on the management of patients with extracranial carotid and vertebral artery disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, and the American Stroke Association, American Association of Neuroscience Nurses, American Association of Neurological Surgeons, American College of Radiology, American Society of Neuroradiology, Congress of Neurological Surgeons, Society of Atherosclerosis Imaging and Prevention, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of NeuroInterventional Surgery, Society for Vascular Medicine, and Society for Vascular Surgery. Developed in collaboration with the American Academy of Neurology and Society of Cardiovascular Computed Tomography[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2013, 81(1): E76-123. DOI: 10.1002/ccd.22983.
- [15] Qureshi A, Janardhan VM, Suri M, et al. Initial experience in establishing an academic neuroendovascular service: program building, procedural types, and outcomes[J]. J Neuroimaging, 2009, 19(1): 72-79. DOI: 10.1111/j.1552-6569.2008.00257.x.
- [16] Sacks D, Black CM, Cognard C, et al. Multisociety consensus quality improvement guidelines for intraarterial catheter-directed treatment of acute ischemic stroke, from the American Society of Neuroradiology, Canadian Interventional Radiology Association, Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of NeuroInterventional Surgery, European Society of Minimally Invasive Neurological Therapy, and Society of Vascular and Interventional Neurology[J]. Cathet Cardiovasc Interv, 2013, 82(2): E52-68. DOI: 10.1002/ccd.24862.
- [17] Barr JD, Connors JJ 3rd, Sacks D, et al. Quality improvement guidelines for the performance of cervical carotid angioplasty and stent placement[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2003, 24(10): 2020-2034.
- [18] Hashimoto T, Gupta DK, Young WL. Interventional neuroradiology-anesthetic considerations[J]. Anesthesiol Clin North Am, 2002, 20(2): 347-359.
- [19] Abou-Chebl A, Lin R, Hussain MS, et al. Conscious sedation versus general anesthesia during endovascular therapy for acute anterior circulation stroke: preliminary results from a retrospective, multicenter study[J]. Stroke, 2010, 41(41): 1175-1179. DOI: 10.1161/STROKEAHA.109.574129.
- [20] Cardella JF, Casarella WJ, Dewese JA, et al. Optimal resources for the examination and endovascular treatment of the peripheral and visceral vascular systems. AHA intercouncil report on peripheral and visceral angiographic and interventional laboratories[J]. J Vasc Interv Radiol, 1994, 14(9 Pt 2): S517-530.

(收稿日期: 2018-11-30)

(本文编辑: 汪谋岳)