



# 数字减影血管造影复合手术室管理专家共识\*

中国医学装备协会护理装备与材料分会手术装备与材料专业委员会

[文章编号] 1672-8270(2023)01-0141-05 [中图分类号] R816 [文献标识码] A

**[摘要]** 数字减影血管造影(DSA)复合手术室是应用介入设备、介入器械对人体疾病实施诊疗技术的场所,可同时进行导管介入治疗、心脑血管外科手术治疗等。为了规范DSA复合手术室内工作的临床医生、护士及相关技术人员等医疗行为,中国医学装备协会护理装备与材料分会手术装备与材料专业委员会组织专家形成了“DSA复合手术室管理专家共识”,以促进DSA复合手术室管理水平的提升。

**[关键词]** 数字减影血管造影(DSA);复合手术室;管理;专家共识

**DOI: 10.3969/J.ISSN.1672-8270.2023.01.031**

**引用本文:** 中国医学装备协会护理装备与材料分会手术装备与材料专业委员会.数字减影血管造影复合手术室管理专家共识[J].中国医学装备,2023,20(1):141-145.

**Expert consensus on the management of DSA comprehensive operation room/Special Committee Member of Surgical Equipment and Material of Nursing Equipment and Material Branch of China Association of Medical Equipment//China Medical Equipment,2023,20(1):141-145.**

**[Abstract]** The comprehensive operation room of digital subtraction angiography (DSA) is a place where applies interventional equipment and instruments to implement the techniques of diagnosis and treatment for the diseases of human body, and it can implement the treatments of catheter intervention and cardio-cerebrovascular surgery, etc. In order to standardize the behaviors of clinicians, nurses and relevant technicians who work in the DSA comprehensive operation room, the Professional Committee of Surgical Equipment and Materials of Nursing Equipment and Materials Branch of China Association of Medical Equipment organized experts to form a "nursing expert consensus on the management of DSA comprehensive operation room", so as to promote the improvement of the management level of DSA comprehensive operation room.

**[Key words]** Digital subtraction angiography (DSA); Comprehensive operation room; Management; Expert consensus

**[First-author's address]** Operation Room, Fuwai Hospital of Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100037, China.

数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)复合手术室是指应用介入设备、介入器械对人体疾病实施诊疗技术的场所,可同时进行导管介入治疗、心脑血管外科手术治疗等。有研究表明,“一站式”复合手术应用于冠状动脉多支病变的手术患者,其优势在于微创手术切口,有效缩短患者体外循环时间,甚至无需体外循环,避免了患者在介入导管室与外科手术室之间转运,降低了患者的手术风险。2007年我国就已建立了亚太地区首个“一站式”复合手术室<sup>[1]</sup>。

近年来,随着设备、器械以及介入材料的不断发展,生物医学工程在临床医学中的广泛应用,我国大部分医疗机构均可开展成年人冠脉、血管动脉瘤、射频消融、儿科体肺侧支封堵等多项心血管复合手术<sup>[2-4]</sup>。心血管复合手术通过传统外科手术和介入导管技术的有机结合来治疗疾病,从而解决各类复杂手术,均需要在DSA复合手术室完成。目前,在已发布的相关指

南、专家共识对于DSA复合手术室的护理管理及临床工作中,尚有诸多具体问题有待进一步完善。为此,通过检索中国知网、万方数据库、维普数据库、中国生物医学文献数据库、Web of Science、Embase、PubMed、Cochrane等数据库,并对现有循证医学证据的系统性回顾,结合国内外最新相关指南和护理专家的临床实践经验,组织专家通过腾讯会议召开线上会议,由专家组向专家介绍会议讨论的主题及相关内容等,并请专家阅读“DSA复合手术室管理专家共识”初稿,由专家组成员逐条对共识的主要内容展开讨论,最终根据专家的修改建议形成“DSA复合手术室管理专家共识”(简称共识),以期为广大医务工作者在DSA复合手术室管理与临床护理工作过程中提供可操作性建议和指导。

## 1 DSA复合手术室人员管理

DSA复合手术室又称杂交手术室(hybrid operating room, HOR),是将现代化影像诊断或介入治疗和外科

\*基金项目:国家高水平医院临床科研业务费专项(2022-GSP-QZ-9)“医辅人员一体化智能工作分配系统的构建与效果评价”

\*通信作者:马艳,副主任护师,护理部副主任,中国医学科学院阜外医院手术室,Email: mayiyan91@163.com



科手术整合在一起,为腔内和外科手术一期完成提供了一个新的平台。本共识适用于开展心血管复合诊疗技术的手术室,使用者为从事心血管复合手术相关工作的临床医生、护士、相关技术人员等,目标人群为接受心脏及大血管手术治疗的患者。

### 1.1 DSA复合手术室无菌技术及放射防护培训

(1)无菌技术培训。所有参与复合手术的医疗、护理及相关技术人员均应参加,复合手术的开展需要内外科医师、麻醉医师、体外循环师、手术室护士、介入导管室护士以及放射科技师的共同参与。需要复合手术治疗的患者多为冠状动脉多支病变、复杂先心病以及血管大动脉瘤等危重患者,在开放外科手术治疗同期完成透视下介入导管治疗,因此所有参与复合手术的医护人员入室前均应参加外科手术室无菌技术培训,各级医院医护及相关技术人员均应加强无菌观念,在整个手术诊疗过程中严格执行无菌技术规范,降低患者手术部位感染风险<sup>[5]</sup>。

(2)放射防护培训。X射线辐射指射线作用于物体时由于电离作用造成生物的细胞、组织及器官的损伤,表现为恶心、呕吐、头痛、血项异常、皮肤损伤等,甚至诱发恶性肿瘤的发生。因此所有参与复合手术的医护人员均应参加放射防护培训。介入手术过程中,如需进入手术间,应穿戴专用防护用品,如防护服、防护面屏、防护围领、防护围裙等,注意射线防护<sup>[6]</sup>。在确保无菌和充分暴露手术野的情况下,用防护用品遮挡患者与透视无关的部位,尤其是甲状腺、性腺及胸腺。

### 1.2 DSA复合手术室护理人员配备

(1)DSA复合手术室人员配备。复合手术为内科、外科一期联合治疗,具有患者病情重、手术操作复杂、手术持续时间长等特点,相比于常规外科手术,DSA复合手术室内仪器设备多,且操作复杂性较高,手术涉及精密器械与介入耗材等无菌物品众多,因此复合手术室护理岗位应配备1名以上手术室护士,以确保术中护理安全。DSA复合手术室应专门配备放射影像技师,协助完成术中的造影及即时影像学测评。

(2)复合手术中手术间人员控制。复合手术进行时严格控制手术间人数,避免因过多人员进出增加患者术中感染风险。洁净手术间内的人、物流动是影响手术室内空气洁净程度的重要媒介,复合手术的实

施需要多临床科室协作,参与手术的医护人员人数远超单纯外科手术、介入手术,因此应严格限制手术间人数,限制进修实习人员进入手术间内参观,尽量减少人员流动<sup>[5,7-8]</sup>。对于参与复合手术的内科医生、导管室护士、放射科技师及相关医疗辅助人员应加强培训,按手术室要求执行手术间人员管理与人流控制,减少不必要的人员走动及出入,内科医生和外科医生根据手术进程分批进入DSA复合手术室<sup>[9]</sup>。

## 2 DSA复合手术室设备配置与仪器管理

### 2.1 DSA系统与相关设施的选择

(1)DSA系统的选择。复合手术室DSA系统的选择应优先考虑血管造影机图像质量与机架灵活性。根据国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》(GB50333-2013)<sup>[10]</sup>相关规定,I级洁净手术室应采用局部集中送风方式,送风口设置于手术台上方,因此DSA的C型臂应在可使用范围的基础上,尽量远离手术床,以降低对外科手术操作及手术间空气净化影响<sup>[11]</sup>。

(2)复合手术床选择。复合手术床应兼顾内科介入治疗与外科手术操作双方要求,床板X射线透过率良好且可与C型臂同步调控,应选择并使用整张的碳纤维床面。在血管造影期间,可允许快速精准移动,并可架设麻醉头架、腹部牵开器等金属支撑部件<sup>[12]</sup>。手术床最大承重应 $>300\text{ kg}$ ,床板长度 $>280\text{ cm}$ ,宽度 $>45\text{ cm}$ ,纵向移动 $>125\text{ cm}$ ,横向移动 $>28\text{ cm}$ ,床面水平旋转 $>120^\circ$ ,下降最低高度 $\leq 78\text{ cm}$ ,升高最高高度 $\geq 110\text{ cm}$ ,床面头足侧、左右侧可倾斜角度 $\geq \pm 15^\circ$ 。

### 2.2 复合手术相关仪器设备配置与管理

(1)复合手术相关仪器设备配置。复合手术涉及心脏外科、血管外科、神经外科等诸多领域,集合了外科手术与介入治疗的全部功能,因此除了DSA系统和手术床外,还应配置麻醉机、心电监护仪、无影灯、负压吸引器、高频电刀、冰箱、温箱、胸骨锯、除颤仪、体外循环机、变温水箱、微量注射泵、超声机、制冰机、连续心排量仪和血液回收机相关仪器设备<sup>[13]</sup>。

(2)复合手术相关仪器设备管理。①麻醉机、心电监护仪、微量注射泵、高压注射泵、超声机和连续心排量仪应由麻醉科负责日常使用及管理工作;②体外循环机、变温水箱和血液回收机应由体外循环科负责日常使用及管理工作;③其他手术间固定设备由手术



室护士负责日常登记使用,并联系医院设备处定期维护、保养。

### 2.3 DSA复合手术室手术器械维护与耗材管理

(1)精密器械管理。DSA复合手术室精密器械应由专人管理,复合治疗技术操作复杂,手术所需器械较多,且多为精密易损坏的贵重器械,任何手术器械的破损、丢失都会增加科室运营成本,甚至影响手术的顺利进行,因此复合手术室的精密器械应由专人管理,灭菌合格器械应放置于温湿度适宜的无菌物品室内,妥善登记、保存。

(2)高值耗材管理。DSA复合手术室内根据医院耗材管理要求,可设立医用耗材二级库,医用高值耗材应由专人管理。随着医疗技术的不断发展与创新,医用耗材品类日益增多,规范的医用耗材库存管理体系,可以有效降低科室管理成本、避免由于管理不善造成的资源浪费<sup>[14-15]</sup>。DSA复合手术室医用高值耗材多为人工瓣膜、血管支架、球囊、导丝等人体植入物,价格昂贵,安全质量要求高,不同的耗材性质对储存条件与存放方法也有严格要求。DSA复合手术室内应设置医用高值耗材二级库,高值耗材由器材设备处人员直接管理、发放,并建立规范的医用高值耗材使用制度<sup>[16]</sup>。医用耗材收费系统、库存系统与医院信息系统(hospital information system, HIS)关联,专人监督管理,及时补货,避免因缺货而造成医疗风险,同时保证耗材使用时价格的准确性。

## 3 DSA复合手术室工作流程与安全管理制度

### 3.1 复合手术患者术前评估与安全核查制度

安全核查制度是确保患者手术安全的重要环节之一,是准确进行手术风险评估和关键质量控制的有效方法。复合手术患者术前访视内容,除慢性病史、手术史及皮肤完整性外,还应着重关注患者有无既往碘过敏史<sup>[17-19]</sup>。复合手术将介入手术管理与外科手术的管理相融合,DSA复合手术室与传统的外科手术相比,对手术工作提出了更高的要求,要根据DSA复合手术室的特点,制定规范化的管理制度,保障手术顺利进行。

### 3.2 复合手术室射线防护及防护用具管理

复合手术中会频繁应用放射影像设备,因此应做好四周墙体、地面与天花板,手术电动门及设备间门窗的X射线防护工作,总防护强度应 $>2\sim 2.5$  mmpb铅当量<sup>[20-21]</sup>。手术操作间应配备铅衣、铅帽、铅围

脖、铅眼镜等射线防护用具,孕期及备孕医护人员应避免进入复合手术室工作<sup>[22]</sup>。医护人员X射线防护用具应放置于手术操作间内专用位置,每日由专人清点、清理及消毒。

### 3.3 复合手术室器械质量控制

DSA复合手术室采用器械管理追溯系统对所有手术精密器械进行全程质量监控管理,以提高手术器械管理质量。器械追溯系统是DSA复合手术室实现过程质量管理的重要工具,系统基于条码识别技术与HIS对接,将手术器械的回收、清洗、包装、灭菌、存放、转运、使用等流程上传至无线网络平台,实时跟踪器械的灭菌状态及使用情况,实施闭环管理<sup>[23]</sup>。器械追溯系统的应用可以提高器械清洗合格率、器械发放准确率,实现器械可追溯、透明化,从而提升器械管理质量,降低手术部位感染的发生率<sup>[23-24]</sup>。

## 4 DSA复合手术室洁净等级与感染控制

### 4.1 复合手术室空气净化标准及空间布局

DSA复合手术室实施手术类型多为心脏外科、血管外科以及神经外科手术,因此DSA复合手术室的空气净化条件应符合国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》(GB50333-2013)的相关规定<sup>[10]</sup>。根据《医院洁净手术部建筑技术规范》要求,DSA复合手术室空气净化标准应达到洁净手术室I级标准(特别洁净手术室)。复合手术室DSA系统常见的安装方式为吊顶式、落地式和移动式,根据洁净手术室专业要求及结构梁高度要求,复合手术室的净高度应 $>2.9$  m,复合手术室所在楼层高度宜控制在 $4.5\sim 4.8$  m。由于透视造影期间C型臂与手术床频繁移动,因此手术床下与C型臂周围应避免放置医疗仪器、治疗车及其他医疗用物。洁净手术室用房的分级标准见表1。

### 4.2 复合手术前外科消毒

所有参与复合手术的医护人员(包括放射科技师)在进行操作前,均应进行手卫生,所有参与手术操作的工作人员手术前均应进行外科手消毒。手术部位感染(surgical site infection, SSI)是一种最常见的医院获得性感染(hospital acquired infection, HAI),SSI的发生会显著延长患者住院时间、阻碍病情恢复、增加患者医疗费用<sup>[25]</sup>。医护人员的手卫生是预防SSI发生的核心手段,也是控制医源性感染的重要措施<sup>[26]</sup>。加强手卫生管理是手术室术中感染控制的关键,是阻断医护人员携带感染源的重要环节之一,在每个医疗护



表1 洁净手术室用房的分级标准

洁净用房等级	沉降法(浮游法)细菌最大平均浓度		空气洁净度级别		参考手术
	手术区	周边区	手术区	周边区	
I	0.2 cfu/30 min · Φ90皿 (5 cfu/m <sup>3</sup> )	0.4 cfu/30 min · Φ90皿 (10 cfu/m <sup>3</sup> )	5	6	假体植入, 某些大型器官移植, 手术部位感染可直接危及生命及生活质量等手术
II	0.75 cfu/30 min · Φ90皿 (25 cfu/m <sup>3</sup> )	1.5 cfu/30 min · Φ90皿 (50 cfu/m <sup>3</sup> )	6	7	涉及深部组织及生命主要器官的大型手术
III	2 cfu/30 min · Φ90皿 (45 cfu/m <sup>3</sup> )	4 cfu/30 min · Φ90皿 (150 cfu/m <sup>3</sup> )	7	8	其他外科手术
IV	6 cfu/30 min · Φ90皿		8.5		感染和重度污染手术

注: “表1洁净手术室用房的分级标准” 为国家标准GB50333-2013内容。

理环节进行手卫生能够有效控制感染的发生。复合手术患者在治疗过程中, 通常会产生多个手术切口或穿刺口, 因此参与手术的医护人员应严格执行七步洗手法与外科手消毒。管理者应定期监测工作人员手指带菌情况, 督促手术人员严格执行有效的洗手制度, 从而提高手卫生的依从性, 以降低患者手术部位感染风险<sup>[27]</sup>。

#### 4.3 复合手术室质量控制

DSA复合手术室应设置质控小组, 通过制定健全的护理流程与感控制度, 降低手术风险, 确保手术安全。DSA复合手术室是实施心血管内外科联合治疗的重要场所, 也是最容易引发院内感染的高危科室, 在DSA复合手术室内完成的手术多为I类切口手术<sup>[28]</sup>。科室应成立由专人负责感染控制小组, 从手术室空气培养、医务人员手卫生、手术器械管理、无菌物品消毒灭菌等多个环节严格监督, 每月对手术间空气洁净度、最小换气次数、噪声、温度、相对湿度、沉降菌浓度等进行定期检测, 制定完整的感染控制监察制度<sup>[29]</sup>。DSA复合手术室内医疗仪器较多, 其中包括高压注射器、可移动显示屏、除颤器、高频电刀等关键手术设备, 手术间内应设置相关仪器设备固定放置位置, 合理布局, 避免造成安全隐患。

#### 4.4 复合手术室设施清洁

复合手术室C型臂轨道及手术间设施的清洁方式及清洁频次应采取以下措施: ①复合手术间保洁人员每日应于手术开始前30 min使用含氯消毒液擦拭手术间窗台、地面、墙壁、无影灯、托盘、输液架、麻醉机、手术床及治疗平车等; ②每日手术结束应使用含氯消毒液对手术间内设施进行彻底清洁、消毒, 消毒区域包括净化空调回风口、复合手术床、转椅、高频电刀、除颤器、输液架、脚凳、治疗车、吸引装置、壁橱等; ③C型臂轨道、手术间墙面及天花板等区域

应使用专业清洁湿巾进行擦拭、消毒。

## 5 结论

本共识从人员管理、设备配置与仪器管理、工作流程与安全管理制度、洁净等级与感染控制4个方面对DSA复合手术室管理进行了阐述, 可用于规范所有参与复合手术的医疗、护理及相关技术人员的医疗行为, 促进DSA复合手术室管理水平的提升。

#### 专家组成员名单

顾问指导组: 钱蓓健(上海交通大学医学院附属瑞金医院); 李庆印(中国医学科学院阜外医院); 张凤勤(中国医学科学院阜外医院); 周力(中国医学科学院北京协和医院)

专家组成员(按姓氏拼音字母排序): 陈沅(上海交通大学医学院附属瑞金医院); 龚仁蓉(四川大学华西医院); 李怡锦(云南省阜外心血管病医院); 李雪樱(云南省阜外心血管病医院); 李永刚(中国医学科学院阜外医院); 马艳(中国医学科学院阜外医院); 穆燕(中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)); 钱文静(上海交通大学医学院附属瑞金医院); 钱维明(浙江大学医学院附属第二医院); 孙育红(中日友好医院); 王维(上海交通大学医学院附属瑞金医院); 王菲(首都医科大学附属北京友谊医院); 王惠珍(北京协和医院); 王薇(北京市朝阳区妇幼保健院); 王翔宇(中国医学科学院阜外医院); 吴俊(中国医学科学院阜外医院); 赵丽燕(西安交通大学第二附属医院); 曾辉(上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心); 赵体玉(华中科技大学同济医学院附属同济医院); 臧美娜(中国医学科学院阜外医院); 张辰(中国医学科学院阜外医院)

执笔: 马艳, 陈沅, 王翔宇, 李怡锦, 李雪樱, 臧美娜, 吴俊, 张辰, 李永刚



## 参考文献

- [1] 王硕. 复合手术治疗脑血管疾病的研究进展[J]. 中华脑科疾病与康复杂志(电子版), 2019, 9(4): 193-195.
- [2] 李建强, 谷腾飞, 赵子牛. 双极射频消融联合心理治疗对风湿性心脏病患者的效果[J]. 国际精神病学杂志, 2022, 49(3): 530-533.
- [3] 马廉亭. 什么是“复合手术”及临床应用[J]. 中国临床神经外科杂志, 2022, 27(5): 428-428.
- [4] 李瑞玲. 飞利浦结构性心脏病复合手术室解决方案及应用案例[J]. 中国医学装备, 2021, 18(8): 230-231.
- [5] 毛燕君, 刘雪莲, 冯英璞, 等. 介入手术室医院感染控制和预防临床实践专家共识[J]. 介入放射学杂志, 2022, 31(6): 531-537.
- [6] 韦清, 柏晓玲, 逢锦, 等. 介入诊疗医务人员正确使用辐射防护用具的证据总结[J]. 介入放射学杂志, 2022, 31(7): 724-727.
- [7] 程慧敏, 张增梅, 赵海运. 数字减影血管造影复合手术室的护理管理[J]. 全科护理, 2019, 17(19): 2381-2383.
- [8] 刘小丽, 王彩仙, 肖云勇, 等. 手术室细节管理对医院感染控制效果的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(22): 5270-5272, 5277.
- [9] 卫青, 王玉吟. 复合手术室规范化管理的构建[J]. 中华现代护理杂志, 2017, 23(22): 2928-2929.
- [10] 国家住房和城乡建设部, 国家质量监督检验检疫总局. 医院洁净手术部建筑技术规范: GB50333-2013[S]. 国家住房和城乡建设部, 国家质量监督检验检疫总局, 2013-11-29.
- [11] 韩春雷, 张旭. 复合(HYBRID)手术室建设[J]. 中国医疗设备, 2011, 26(9): 84-87.
- [12] 张再丰, 罗颖. 复合手术室建设标准探讨[J]. 医疗卫生装备, 2015, 36(3): 124-125, 128.
- [13] 王宏超. 复合手术室医疗设备复合配置管理的应用及展望[J]. 中国医学装备, 2016, 13(4): 132-135.
- [14] 张凤勤, 陈姗姗. 医用耗材库房管理方式探讨[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2013, 27(4): 413-415.
- [15] 厉励, 王奕. 基于条形码技术的手术室高值耗材的全流程管理[J]. 中国医疗器械杂志, 2018, 42(6): 460-463.
- [16] 王雯莹, 张涵, 张凤勤, 等. 高值医用耗材智能库房的构建与应用研究[J]. 中国医学装备, 2018, 15(10): 128-131.
- [17] 程沙沙, 王玲, 古兰, 等. 新型冠状病毒肺炎疫情期间围手术期不同术前访视和心理疏导的对比分析[J]. 中华损伤与修复杂志(电子版), 2021, 16(5): 432-434.
- [18] 黄朝意, 何璐, 曾洋帆, 陈姗. 国内外术前访视模式的研究进展[J]. 中国当代医药, 2021, 28(27): 44-47.
- [19] 中华医学会放射学分会对比剂安全使用工作组. 碘对比剂使用指南(第2版)[J]. 中华医学杂志, 2014, 94(43): 3363-3369.
- [20] 冯世领, 王禹. 利用移动型DSA设备建立“复合手术室”的探讨[J]. 中国医学装备, 2012, 9(6): 49-51.
- [21] 焦永春, 王燕平, 武军, 等. 新型复合手术室的设计[J]. 中国医学装备, 2012, 9(12): 45-48.
- [22] 朱勤春, 王春灵, 东莉. 血管外科复合手术室建设与护理管理进展[J]. 上海护理, 2015, 15(3): 71-74.
- [23] 林莉, 郭晓丽. “互联网+”时代背景下信息化技术在医院手术室管理中的应用[J]. 中医药管理杂志, 2022, 30(9): 241-243.
- [24] 李苗苗, 汪忠秀. 基于条码的消毒供应中心质量追溯系统应用评价[J]. 护理实践与研究, 2017, 14(7): 119-120.
- [25] Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2014, 35(6): 605-627.
- [26] 吴秀文, 任建安, 黎介寿. 世界卫生组织手术部位感染预防指南介绍[J]. 中国实用外科杂志, 2016, 36(2): 188-192.
- [27] 刘颂, 王萌, 丁杰, 等. 手术部位感染与手卫生相关性研究[J]. 中国实用外科杂志, 2017, 37(6): 672-675.
- [28] 谢巧芳, 刘敏, 范秋芳. 浅谈手术室护理质量管理[J]. 医学信息(下旬刊), 2010, 23(12): 382-382.
- [29] 宋秀棉, 何丽, 高静. 护理管理在一站式复合手术感染控制中的作用[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(1): 104-105.

收稿日期: 2022-10-17