

美国对手术室烟雾的管理和防范

周青

【摘要】 介绍美国近年来对手术室烟雾的认知及防范措施。美国对手术室烟雾的危害极其重视,美国手术室护士联合会和美国职业安全与健康管理局正在不断地努力,制定相关规范,提出保护措施,要求使用有效的排烟设备,并认为加强手术团队的教育和积极的预防措施是减少危害的关键。

【关键词】 手术室; 烟雾; 防护装置; 标准预防

【Key words】 Operating Rooms; Smog; Protective Devices; Universal Precautions

烟雾是用来描述任何气态的副产品,含有生物气溶胶。它可以看见,也可闻到^[1]。手术室烟雾是指使用电外科设备(ESU)、激光刀、高频电刀或超声手术刀时组织被摧毁、消融和分解导致其微细的颗粒悬浮在空中^[2]。根据美国职业安全与健康管理局(OSHA)的资料,美国每年有多达50万医护人员暴露在手术室烟雾中,其中包括外科医生、麻醉医生、护士和其他工作人员^[3]。对手术室烟雾的防范已引起管理者和手术

室工作人员的高度重视,国家职业安全与健康研究所(NIOSH)和美国手术室护士联合会(AORN)等机构均已将手术室烟雾的防范列入重要的议事日程,并陆续出台了相应的管理政策和操作规范。

1 手术室烟雾的来源及危害

手术室烟雾因使用ESU、激光刀、高频电刀或超声手术刀而产生^[2]。骨科手术中使用的高速电气设备也可导致空气中产生含有血源性传播病原体的烟雾,这种手术室的烟雾也指空气中的羽毛状物、气溶胶和蒸气的混合物。高频电刀所致的烟雾和激光刀系统所产生的烟雾有相同的形成机制。在手术过程中,电刀使细胞加热至沸腾,造成细胞膜破

DOI:10.3761/j.issn.0254-1769.2013.12.008

作者单位:美国凯撒医疗机构加州尔湾医疗中心住院部手术室

周青:女,美国护理学士,美国加州注册护士,手术室专科注册护士,护士长,E-mail:zhouqing99@yahoo.com

2013-04-02收稿

临床工作的重点、难点问题进行深入交流,进而形成对行业具有指导性的建议。同时,将继续做好全国手术室专科护士培训工作,配合完成国家卫生和计划生育委员会“万人培训项目”之一——“县级医院手术室专科护士培训”工作,修改专科培训教材、培训计划及课程设置,带动全国手术室护理的发展。

2.2 发展手术室专科护理

随着外科技术向着专科化、微创化、精确化和复杂化方向发展,手术室护理向着专业化方向发展。手术室工作涉及十几个外科领域的内容,如何使手术室护理工作更好地适应各专科发展的要求,是我们需要考虑和解决的问题。为此,手术室护理专业委员会今年在中华护理学会领导的支持与帮助下,成立了手术室普通外科、心血管外科、骨科等7个专业小组,希望通过专业小组的成立和活动,推动手术室护理专业化发展。同时,对各细分专业的培训也进行了初步研讨,研讨内容包括课程设置、培训方式、培训对象、培训师资等。今后,每年将对各专业小组的手术室护士进行系统的专业培训,规范、统一专业知识和技能。面对不断推陈出新的外科技术、新手术、新设备,培养和建设一支高度专业化的手术室护理队伍,为手术患者提供高品质的手术室护理。

2.3 逐步建立手术室的行业标准

手术室护理专业委员会积极组织手术室护理专业人员,围绕实际工作中的重点、难点问题进行深入交流,开展专项研究,在此基础上,将逐步建立我国手术室专业的行业标准。目前,手术室护理专业委员会已组织全国30个省、自治区、直

辖市的手术室护理专家,针对建立手术室护理实践指南的可行性进行研究、讨论,由各地手术室护理专业委员会委员对自己所在地区进行调研。经过1个月时间的调研、汇总,提出33项迫切需要规范、统一的手术室护理操作项目,包括手术室无菌技术操作、手术体位的摆放、电外科技术安全、无瘤技术操作、岗位管理、消毒隔离等内容。经过第26届手术室护理专业委员会讨论,决定将全部手术室护理操作项目分批次、按计划完成。拟于第一批完成的工作包括制订手术室无菌技术操作、手术体位的摆放、电外科技术安全和手术室无瘤技术操作4个项目的护理实践指南。通过制订对实际工作具有指导意义的操作指南或工作建议,一方面指导手术室护士的临床实践,提升手术室护理整体水平,另一方面也为国家管理部门制定相关政策标准提供依据。

21世纪医疗保健系统质量改进的目标为:安全、有效、以患者为中心、及时、效率和公平^[2]。这也是手术室护理质量改进的目标。为了实现这一目标,手术室护理专业委员会将发扬“传承、创新、发展”的精神,夯实基础,求真务实,开拓进取,加强交流与合作,提高手术室管理质量和护理水平。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国卫生部. 中国护理事业发展规划纲要(2011—2015年). 卫医政发[2011]96号.
- [2] 王晓波,马金昌. 跨越医疗质量的裂痕:21世纪新的医疗保健系统[M]. 北京:中国医药科技出版社,2005:54-64.

(本文编辑 王红丽)

裂,细胞内的成分挥发、分散到空气中,成为细小颗粒;激光刀在腹腔镜手术中使产生的细小颗粒挥发到腹腔或盆腔。这两种方法所产生手术烟雾的性质非常相似^[4]。而使用超声波电刀时,没有加热的过程,一般是低温汽化产生的气溶胶。低温蒸气携带感染性颗粒比高温蒸气溶胶的机会高。换言之,超声波电刀手术室烟雾比其他电刀所产生的烟雾危害更大^[2]。

手术室烟雾中含有有害的化学成分、活性病毒、活性细胞、非活性颗粒、血源性传播病原体等。使用高频电刀所导致的烟雾中,95%是水,其余5%是细胞碎片^[5],含有化学品、血液和组织中的颗粒、病毒及细菌等成分。烟雾中的主要化学成分有烃、腈、脂肪酸和酚,还有小批量的其他化学品,包括氰化氢、甲醛和苯。电刀产生的热量破坏每1kg组织所产生的空气诱变,保守地说,相当于15min内燃烧3~6支香烟^[6]。在使用激光刀时,组织消融所释放的化学物质包括苯、甲醛、丙烯醛、一氧化碳和氰化氢。烟雾中已发现有细胞团块和红细胞存在,激光辐射水平低,会增加激光烟雾传染病的潜力^[2]。空气中粒子大小和粒子数量多少也是手术中烟雾危险的重要因素。手术烟雾和气溶胶中的大部分中等的粒子空气动力学直径为0.31 μm ,范围在0.10~0.80 μm ,这也是最具危险的粒子大小,因为这是最容易在下呼吸道沉积的粒子尺寸。人体下呼吸道77%的肺泡直径低于1.1 μm ^[5]。如果这些危险的粒子没有及时疏导和过滤排除,人体长期吸入或接触造成的潜在危险可想而知。下面是一些最重要的人类病原体尺寸^[4]。源自HBV感染的肝胆手术患者的HBV:0.042 μm ;艾滋病患者的HIV:0.180 μm ;生殖器疱疹患者人类乳头状瘤病毒:0.045 μm ;来自结核患者的结核分枝杆菌:0.500 μm ;真菌感染的切口的真菌孢子:2~5 μm ;其他病毒:0.02~0.30 μm 。这些病原体可以由患者的病情、手术部位和方式而成为手术室烟雾的组成成分。

手术烟雾和气溶胶颗粒的数量取决于手术的类型和它的持续时间。在进行针对手术烟雾的呼吸保护时,细小颗粒物在空气中的分布是一个重要的考虑因素。研究^[4]表明,在手术过程中,化学物和生物材料也会在手术烟雾中散播,有时还会使视线变得模糊。手术烟雾也导致恶心、眼表不适和上呼吸道疼痛,以及其他潜在的健康危害,包括皮肤过敏、贫血、白血病、HIV病毒感染、肝炎、哮喘、肺病、慢性支气管炎、癌变和基因的改变。

2 手术室烟雾的防范

NIOSH在1996年即呼吁控制手术中使用激光和电刀产生烟雾、减少危害,强调使用高性能的过滤器通风系统,以及对工作人员采取全方位保护措施,并设立了咨询热线^[7]。根据OSHA的资料,早在1998年,他们就发表了关于手术室烟雾危害的公告^[8]。1996年1月,AORN首次举行了由多学科共同参与探讨关于手术烟雾问题的圆桌会议^[9],并呼吁:不要成为手术烟雾的受害者!自2008年起,AORN开始把手术患

者和手术室同仁暴露于手术室烟雾的危害、预防保护和规范化操作列入议事日程上讨论。每年1次的手术室年会上,对使用烟雾净化系统的规定和管理成了全球围手术期工作者热议的话题^[10]。AORN支持采取主动预防措施来减少手术烟雾的伤害,并制订了临床操作规范^[3]。上述管理政策和规范涉及个人防护措施、排烟系统的应用及手术室工作人员的在职教育。

2.1 个人防护措施

个人防护措施包括正确佩戴高过滤性的外科口罩、眼部防护镜、手套和穿隔离衣。院方应提供上述防护设备。一般的外科手术口罩只能阻挡5 μm 或较大的空气颗粒,不能提供足够的烟雾过滤保护。特别设计的口罩(呼吸器)仍然不能有效地阻挡手术烟雾。高性能的过滤口罩,如果佩戴正确,可以提供更大的防护保障,这种过滤口罩佩戴时必须符合脸型、扣紧脸部,且口鼻周围没有缝隙。所戴口罩也应该经常更换,更换时间的长短目前也是一个研究课题^[9]。院方应提供适当的个人防护装备,如手套、隔离衣、面罩和防护眼镜等设备。普遍预防措施(Universal Precautions)是感染预防控制最基本的措施,它提醒所有医护人员具备自我保护意识。只有全方位地保护好自己,才能更好地给患者提供健康照顾。

在做开放性手术时,可有不同的方式避免或减少手术烟雾吸入。例如移动身体或头部远离大型羽状烟雾,避免直接吸入颗粒。

2.2 排烟系统的应用

排烟系统包括中央排烟系统和移动性排烟系统。为了控制和预防感染,所有排烟系统中使用过的过滤网都要严格按照美国生物危害品的标准处理。目前OSHA对烟雾净化系统尚无严格规范,但规定雇主必须提供安全的工作环境。AORN则对中央排烟系统和移动性排烟系统的使用均有明确规范。适用范围也包括非主流手术区域,如心导管室、急诊室、产科手术室和内镜室。加拿大也已将手术中使用过滤排烟系统作为强制性的规范^[11]。

AORN^[8]要求使用中央排风排烟系统。手术烟雾均匀分布在整个房间,烟雾微粒约以64.4km/h的速度运动。使用电刀时,手术室烟雾浓度上升,可在5min内从每立方英尺(1立方英尺=0.0283m³)6000个颗粒升至1万个以上。在电刀停止使用20min后,空气才能恢复到手术室所要求的空气流通正常水平^[4]。因此,AORN^[9]要求手术室内至少每小时要有15次空气更换,20~25次最理想,其中每次要换入20%的过滤后的室外空气,以减少手术室污染空气的室内循环^[6],预防医院感染。排烟系统需使用具备99%以上有效率的微量颗粒过滤网。由于手术室烟雾中95%是水分,所以容易通过有微量颗粒过滤网的通风系统。

移动排烟系统可放置于距产生烟雾的高频电刀片2~3cm附近;如果放得太远,只有少部分的烟雾被疏散。有效率的烟雾疏散系统应有3个基本条件:烟雾疏散设备不会干扰外科医生的手术活动;有足够大的负压,确保能够除烟;能够有效

过滤烟雾,使环境更安全。

内镜手术期间,烟卤效应可能造成气流由腹腔镜管道涌向操作人员。腹腔镜手术产生的烟雾是逐渐积累的,然后以相对较高的速度和浓度释放。因此,外科医生由于离手术切口最近,所以会接触到含高浓度的细胞和传染性颗粒的烟雾。为了避免这种情况,手术中应确保腹腔镜烟雾不面向术者喷射,对腹腔镜管道实施半开放的操作^[6]。目前,用于腹腔镜手术的一次性化学烟雾抽吸设备已广泛应用于临床。

2.3 手术室工作人员的在职教育

在手术室工作的医务人员,包括护士、外科医生和麻醉医生等,均需接受手术室烟雾防范知识和信息的再教育。应确定和设立教育规划,确保手术室工作人员具备正确使用排烟设备的能力,遵守联邦、州和医院的规章制度。

综上所述,手术烟雾的问题在美国越来越受到重视,每年也有更多的过滤排烟产品投放市场。但是目前临床上仍对手术烟雾的危害和防范认识不足,也存在管理阶层不愿增加开销的问题。手术烟雾还将继续存在,手术室的工作人员应该越来越自觉自愿地保护自己。

参 考 文 献

[1] Ott DE. Smoke and particulate hazards during laparoscopy procedures

[J]. Surgical Services Management,1997,3(3):11-12.

[2] Alp E,Bijl D,Bleichrodt RP,et al. Surgical smoke and infection control [J]. Journal of Hospital Infection,2006,62(1):1-5.

[3] AORN. Position statement on surgical smoke and bio-aerosols, preoperative standards and recommended practices,2010[S].

[4] Scott E,Beswick A,Wakefield K. Have you considered the dangers of surgical smoke plume? [EB/OL].[2013-03-20].http://www.schuco.co.uk.

[5] AORN. Smoke evacuation tool kit[S]. 2009.

[6] Barrett WL, Garber SM. Surgical smoke:a review of the literature [J]. Surgical Endoscopy,2003,17(6):979-987.

[7] NIOSH. Control of smoke from laser/electric surgical procedures [EB/OL].[2013-03-20]. http://www.cdc.gov/niosh/docs/hazardcontrol/pdfs/hc11.pdf.

[8] OSHA.Hazard information bulletins hazard of laser surgery smoke [EB/OL].[2013-03-20].http://www.osha.gov/dts/hib/hib_data/hib19880411.html.

[9] Ulmer BC.The hazards of surgical smoke [EB/OL].[2013-03-20].http://studiowebgroup.ca/liaison/files/9213/6484/1888/Study_-_Smoke_ Bulmer_ AORNJOURNAL.pdf.

[10] AORN.Safe environment of care,preoperative standards and recommended practices,2010[S].

[11] ORNAC. 2007 Recommended standards, guidelines and position statements for perioperative nursing practice [M]. Ottawa:Operating Room Nurses Association of Canada,2007.

(本文编辑 王红丽)

· 消 息 ·

我刊两篇论文入选“领跑者5000——中国精品科技期刊顶尖学术论文”

为了进一步推动我国科技期刊的发展,提高其整体水平,更好地宣传和利用我国的优秀学术成果,起到引领和示范的作用,中国科学技术信息研究所在中国精品科技期刊中遴选优秀学术论文,建设了“领跑者5000——中国精品科技期刊顶尖学术论文平台(F5000)”,集中对外展示和交流我国的优秀学术论文。平台为优秀期刊、顶尖论文作者和广大科技工作者提供交流和合作的渠道,同时希望通过与国外大型信息服务商链接的方式,将中国的优秀论文推送出去,扩大中国学术期刊和出版机构的国际影响。

2012年F5000项目正式启动。项目通过定量分析遴选和同行评议推荐相结合的方式,最终遴选出2500余篇著录内容完整、学术水平和影响较为突出的论文正式入选2012年度

F5000论文。我刊有两篇论文入选,分别是由北京协和医学院康晓凤等撰写的《应用Rodgers演化概念分析法界定慢性心力衰竭患者的自我管理》及复旦大学王永红等撰写的《外科手术患者主要照顾者照顾负荷及其影响因素的研究》。

2013年,中国科学技术信息研究所将继续与各个精品科技期刊编辑部协作配合推进F5000项目工作。各个精品期刊编辑部通过同行评议或期刊推荐的方式遴选2篇2013年度发表的最具学术水平的研究论文作为提名论文,提交到F5000平台参加综合评估。通过综合评价选出的论文,将颁发入选证书并放入F5000平台。

(本刊编辑部)