

·特约综述·

麻醉学专题

编者按:麻醉医师是患者生命的“守护者”、疼痛的“消除者”、术后康复的“促进者”,麻醉学是现代医学中最为重要、最具发展前景学科之一。广东麻醉医学是华南地区麻醉医学的领军力量,在国内及东南亚地区具有举足轻重的地位和影响力。随着医学的发展,麻醉医师需要掌握更多的新技术新方法,也将面对更多新问题。本专题针对高危患者(老年、婴幼儿、危重症患者等)等最具挑战性临床麻醉工作,展示专家们在临床实践和基础科研方面的优秀成果,旨在推进麻醉、围手术期医疗、重症监护、急救医学和疼痛治疗实践和安全等方面的学科发展,提高各学科医师对麻醉及危重症学科的认识,并推动麻醉由围手术期向多中心多学科发展,积极运用医疗大数据和人工智能技术,践行“舒适化医疗”理念,同时构建麻醉学术交流平台,为建设健康中国、推动医学发展贡献更大力量。

老年患者手术麻醉的临床核心技术分析

黄文起

(中山大学附属第一医院麻醉科,广东 广州 510080)



作者简介:黄文起,中山大学附属第一医院麻醉科主任,教授,博士生导师。中山大学麻醉学系主任,中山大学名医。擅长各类临床疑难病例、危重症麻醉病例处理,尤其是心脏大血管手术、器官移植手术麻醉;熟识围手术期危重病患容量治疗策略和脏器功能保护。发表麻醉学论著200余篇,获中国杰出麻醉医师奖和首届广东省医师奖。任中华医学会麻醉学分会常务委员;中华医学会麻醉学分会器官移植麻醉学组组长;全国卫生专业技术资格考试专家委员会委员;卫健委全国继续医学教育委员会学科组成员;中国研究型学会麻醉学分会副主任委员;中国医疗保健国际交流促进会围术期医学分会 副主任委员;海峡两岸医药卫生交流学会麻醉分会副主任委员;广东省医学会麻醉学分会主任委员;广东省医师协会麻醉科医师分会荣誉主任委员。《中山大学学报(医学版)》编委。E-mail: huangwenqi86@aliyun.com。

摘要:中国正处于人口老龄化社会,高龄者经历手术的几率及风险更高,并发症更多。本综述从围术期评估和管理两个方面,揭示和分析了麻醉学降低患者死亡率的核心技术。围术期评估中,麻醉医生通过识别高危手术患者,处理高危因素,为手术安全、顺利进行奠定基础。围术期管理中,麻醉医生综合应用包括麻醉药物、阻滞疼痛、呼吸循环管理、脏器保护等老年患者麻醉核心技术,针对老年患者的特异性情况采用个体化方案,使患者达到最佳预后。同时,本综述呼吁关注并推动老年患者麻醉学科临床核心技术的发展。

关键词:老年患者;麻醉;核心技术

中图分类号:R614 文献标志码:A 文章编号:1672-3554(2019)04-0481-06

Core Techniques of Anesthesia for Elderly Patients: a Review

HUANG Wen-qi

(Department of Anesthesiology, The First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China)

Correspondence to: HUANG Wen-qi; E-mail: huangwenqi86@aliyun.com

收稿日期:2019-04-17

基金项目:国家自然科学基金(81770619)

Abstract: China has entered an aging society in which the problem about the aged becomes a public concern. The incidence and risk of surgery are much higher in the elderly. Before the surgery, anesthesiologists can identify high-risk surgical patients and deal with them to prepare the patients in a relatively good physical condition. During and after the surgery, anesthesiologists choose the specific treatment for the elderly patients to achieve the best prognosis, by using core anesthesia techniques, including anesthetic drugs, pain management, respiratory-circulation management, and organ protection. This review summarized the core techniques of anesthesiology in elderly patients from the assessment and management perspectives.

Key words: elderly patients; anesthesia; core techniques

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2019, 40(4): 481-486]

目前,中国正处于老龄化社会,老年患者(定义为65岁以上)持续增加。2017年底,我国60岁及以上老年人口有2.41亿人(占总人口17.3%),80岁以上0.27亿。高龄者经历手术几率是青年人群的4倍,而且并发症更多、手术风险更高^[1]。2006年美国疾病控制中心年度报告的患者3个主要死亡原因是:心血管疾病(631 636例),恶性肿瘤(559 888例)和脑血管疾病(137 119例)。而同年全美国住院患者术后30 d死亡例数为189 690。因此,从数量上看,术后30 d死亡例数接近美国的第三大死亡原因^[2]。美国加利福尼亚州麻醉医师协会指出,麻醉医生把死亡率从1/5 000降至接近1/250 000,降低了约50倍,因此,麻醉医生是唯一能够降低患者死亡率的医生。然而,作为短医嘱学科,麻醉学科在整个疗程中占据的时间十分有限。手术患者平均住院时间为5~7 d,麻醉时间约4 h,仅占患者总住院时间的2.4%~3.3%。麻醉学科如何能够高效地发挥如此重要的作用,这主要归功于麻醉学科的临床核心技术。幼年 and 老年阶段是大脑的易损期。中山大学附属第一医院麻醉团队曾于2004年报道了1例17月连头婴儿的分离手术麻醉,手术历时52 h,术中出血量10倍于患儿血容量^[3],婴儿目前(2019年)已16岁。2017年和2018年本团队完成107岁老人的全身麻醉手术,麻醉时间各为4 h,患者均在手术结束后半小时内清醒拔除气管导管。这些危重症患者手术麻醉的顺利完成,离不开精确的围术期评估和管理,包括麻醉药物、阻滞疼痛、呼吸循环管理、脏器保护等老年人麻醉核心技术的应用。

1 围术期评估

中华医学会麻醉学分会第12届委员会提出麻醉学科发展方向为“从麻醉学到围术期医学”,明确了麻醉学科和麻醉医生在围术期医学中的重要作用,使麻醉医生在患者围术期安全和术后转归中主动承担更多责任,在改善手术患者远期预后中发挥更加重要的作用。因此,提倡麻醉医生走出手术室,与内、外、妇、儿以及其他同行一起进行病情全过程、全要素分析,包括参与多学科会诊诊断病因、决定手术治疗和/或内科治疗,全面进行脏器评估,麻醉手术处理,术后康复阶段等,以便对患者情况进行全面了解和掌握。

1.1 高危手术患者的识别

除ASA分级外,麻醉医生应熟练运用各种评价方法全面评估患者重要脏器功能和围术期风险,如序贯器官衰竭评估评分(sequential organ failure assessment, SOFA)、格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma scale, GCS)等等,必须牢记并识别高危手术患者的特征,它们包括:既往有严重心肺疾病,如急性心肌梗死、慢性阻塞性肺病、中风等;大范围癌根治术,如食管癌及胃癌全切,长于8 h的手术等;严重的多发创伤,如涉及到多于3个器官或多于2个系统或需打开2个体腔的手术;急性大出血,血容量 $< 1.5 \text{ L/m}^2$,红细胞压积 $< 20\%$;年龄 > 70 岁,且有证据表明至少1个重要器官储备功能下降;休克,平均动脉压(MAP) $< 60 \text{ mmHg}$, CVP $> 15 \text{ cmH}_2\text{O}$,尿量 $< 20 \text{ mL/h}$;血流动力学不

稳定的急腹症,如胰腺炎、坏死性肠炎、腹膜炎、内脏穿孔、胃肠道出血等;涉及主动脉的晚期血管疾病^[4]。另外,70岁以上患者多伴有5个以上的并发症,包括高血压、肿瘤、糖尿病、冠心病、心力衰竭、痴呆、听力下降、关节疾病、反复跌倒、视力降低等,这些心肺储备与认知功能减退对预后产生深远影响^[1]。

1.2 临床检验危机值——不可跨越的红线

麻醉医生对临床状况的快速评估和处理是患者术中生命安全的重要保证。围术期评估和管理的重要依据是各种检验结果,当出现危机值时表明患者可能正处于有生命危险的边缘状态,是我们不可轻易跨越的红线。因此,对于临床危机值我们应熟记于心。例如心电图检查的危机值(心脏停搏、急性心肌缺血、急性心肌损伤、急性心肌梗死、致命性心律失常等);血钾低于2.8 mmol/L或者高于6.5 mmol/L;血糖低于2.20 mmol/L或者高于28 mmol/L;血红蛋白浓度低于45 g/L或者高于230 g/L;血小板低于 40×10^9 或者高于 $1\ 000 \times 10^9$;APTT超过100 s,PT超过45 s;TCO₂低于10 mmol/L或者高于40 mmol/L等等。麻醉医生应当结合临床症状体征以及检查结果迅速作出正确诊断,同时采用行业推荐认同的针对性治疗策略。

2 围术期管理

围术期医学的管理范畴包括术前、术中、术后3个阶段,麻醉医生应综合应用麻醉药物、疼痛管理、呼吸循环管理和脏器保护等技术手段,针对老年患者的特异性情况采用个体化的方案,以期达到最佳的预后。

2.1 老年危重患者药物代谢特征

Lancet杂志报道,在1999年至2005年美国麻醉相关死亡风险中,麻醉药物过量导致风险比例为46.6%^[5]。因此,除了牢记麻醉药物临床治疗剂量,麻醉医生必须关注麻醉相关药物代谢特征。老年患者对于药物的代谢显著减缓,经肝脏血流每年缓慢下降0.3%~1.5%,25~65岁,肝血流下降40%左右^[6-7];20~90岁,肾小球滤过率下降25%~50%左右^[8-9]。肌酐清除率(Creatinine clearance rate, Ccr)^[10-11]为:

$$\frac{[140 - \text{age} (\text{years})] \times \text{weight} (\text{kg}) \times (0.85 \text{ if female})}{72 \times \text{serum creatinine} (\text{mg/mL})}$$

由公式可以看出,肌酐清除率不仅受血清肌酐的影响,还与患者的年龄、体质量有关。年龄越大,体质量越低,肌酐清除率越低,男性高于女性。以69岁、体质量50 kg、血肌酐为1 mg/dL的女性患者为例,患者肌酐清除率仅为41.9 mL/min。尽管患者血清肌酐在正常范围内,但肌酐清除率已经下降至50 mL/min以下,达到中度肾损伤诊断标准,提示应当调整麻醉药物的剂量。此外,香港中文大学的研究者^[12]对33项随机对照前瞻性队列研究进行了系统性评价,共纳入1 803例患者,研究了35种药物,发现长期输注镇静镇痛药物的重症患者,药代动力学参数(包括稳态分布容积、清除率和消除半衰期)发生了显著的改变。其中,与非危重病患者相比,在重症患者中长期输注咪达唑仑,异丙酚和劳拉西泮,稳态分布容积至少增加2~4倍;咪达唑仑的清除率降低2倍,吗啡降低10倍;咪达唑仑、异丙酚、瑞芬太尼和舒芬太尼的消除半衰期延长了至少2倍。同时,麻醉医生应该严格区分实际体重(total body weight, TBW)、理想体重(ideal body weight, IBW)、去脂体重(lean body weight, LBW)和调整体重(adjusted body weight, ABW)的概念,准确把握麻醉用药剂量依据。

2.2 无痛舒适化诊疗

2018年,中国麻醉周活动以“人民美好生活从无痛诊疗开始”为主题,旨在向公众进一步普及麻醉相关知识,推广无痛舒适化诊疗理念,促进麻醉医学在保障人民群众健康方面发挥更大作用。John在2010年蒙特利尔第十三届世界疼痛大会上指出:“最有效的疼痛治疗源于最好的研究”。目前疼痛领域的研究集中在探索从急性疼痛到慢性疼痛的机制以及慢性疼痛的预测因素,以阻断持续性术后疼痛(persistent postoperative pain, PPP)的发生。研究显示围术期疼痛刺激不仅可以加剧应激反应,同时可发展成为PPP。预防性镇痛被认为可以减少术后感觉过敏及感觉异常的发病率,还可以减少术后痛的严重程度及持续时间。

从镇痛方式来看,患者自控镇痛技术(patient

controlled analgesia, PCA)是目前最优的选择,其核心理念是患者逐渐小剂量用药直至没有疼痛,患者自己就是最佳评价系统。Hudcova^[13]等通过系统分析553例接受PCA的患者和1 838例接受对照组的患者的55项研究发现,与常规肠外“按需”镇痛相比,PCA提供了更好的疼痛控制和更高的患者满意度。另一项开放多中心随机对照试验发现,相对于肌肉注射哌替啶缓解分娩疼痛,静脉注射瑞芬太尼患者自控镇痛可以提供更好的镇痛效果以及更小的副作用^[14]。PCA因其本身包含着多模式镇痛和连续的超前镇痛,是目前解决疼痛个体化差异大的最有效手段,同时,PCA对麻醉学科的发展起到了重要的平台作用。

2015年以来,中山大学附属第一医院麻醉科利用智能化镇痛系统全面推进急性镇痛服务(acute pain service, APS)工作,通过数据实时传输,使麻醉医生可以远程监控病人的使用情况,在信息化智能化的基础上,进一步优化PCA工作流程,完善制度,极大地方便了麻醉科科学、高效、标准化管理,提升了麻醉科医护人员的工作效率、服务水平及能力。2018年初,我科又将“舒适化指数”纳入科室围术期疼痛管理质量控制指标,实现了对患者术后镇痛的智能质控、智能管理、智能考评。

2.3 呼吸循环的优化管理

麻醉医生可以信手拈来的“雕虫小技”,如气管插管机控呼吸、蛛网膜下腔穿刺、硬外穿刺、传统穿刺、神经阻滞尤其是可视化操作、床旁超声诊断、心、肺、脑、肾、体温、出凝血等处于行业领先水平的监测技术,是围术期患者生命安全的保障和舒适医疗的前提。

麻醉医生已有气道呼吸管理的突破进展,并适应所有医院的急救场所或医疗单元。随着医疗技术的提高,手术患者情况越来越复杂,老年患者合并有心血管及呼吸功能不全、重度肥胖、困难气道的情况日益增多,传统的预充氧方式往往无法达到理想的效果。而且,传统的预充氧方式通常会使用非重复呼吸的储氧面罩预充氧以提高血液及肺泡内氧气储备。心肺功能正常的患者全麻插管,这种方法可以在至多8.8 min的时间内保证SpO₂不低于90%。为此,本课题组2017年率先采用高流量鼻导管(high flow nasal cannula, HFNC)用于

麻醉诱导期^[15],并确保诱导期成人或儿童30 min不出现低氧状况。高流量鼻导管可以提供经过加温加湿且最大流量70 L/min,100%浓度氧气的气体,与传统氧气面罩相比,HFNC具有解剖死腔小,吸入气体中的氧气浓度高,能够增加呼气末肺容积等优势。更重要的是,其鼻导管的佩戴方式,不影响经口进行的插管操作,可以进一步强化窒息氧合,延迟低饱和度的发生,因此是一种理想的插管过程中维持氧合的技术。笔者尝试通过颠覆全麻诱导常规流程(麻醉诱导药物-正压辅助通气-气管插管-正压机械通气),将其更新为“麻醉诱导药物-经鼻高流量吸氧-气管插管-正压机械通气”。这一创新技术明显降低了老年患者围术期肺并发症,减少了医疗费用、住院时间,在提高患者的舒适度的同时,降低麻醉医师职业焦虑,麻醉诱导期循环也更稳定,进而减少了麻醉肌肉松弛药物的使用。

近年来,由于高新技术的发展和医学科学的进步,以及高效快节奏的工作方式,使得具有实验仪器小型化、操作简单化、报告结果即时化的即时检验(point of care testing, POCT)越来越受到麻醉医生的青睐。连续无创动脉压监测(continuous non-invasive arterial pressure monitoring, CNAP),可以通过手指传感套对心排量和血压进行准确即时的评估^[16];手持凝血仪器操作方便、需血量少,5 min内可出结果。这一系列的科技进步使得麻醉医生可以及时观察并应对危重患者情况的变化,精准医疗和快速诊疗实现有证可循。

2.4 器官功能保护

垂体-下丘脑-肾上腺轴(hypothalamus pituitary adrenal axis, HPA)是神经内分泌系统的重要部分,参与控制应激的反应,表现有心率快、血压升高、高血糖、应急反应、炎症因子强烈变化等^[17]。对于老年患者,各脏器储备功能降低,研究^[18]表明,过度炎症状态必然会导致不良的围手术期结果。手术、麻醉和药理学的干预措施可以促进术后恢复,减少并发症。因此,对于老年患者,我们应“将零伤害定为目标”^[19],提倡从减轻围术期应激反应从手术室开始。

合理利用瑞芬太尼可以有效抑制围术期应激反应,促进术后恢复。2014年发表在神经外科麻醉杂志上的一项临床研究显示^[20],在包含2 760例

全麻术中使用瑞芬太尼或芬太尼镇痛的行颅内动脉瘤夹闭术的病例中,根据术中麻醉性镇痛药的不同选择分瑞芬太尼组($n=1\ 380$)和芬太尼组($n=1\ 380$),结果提示全身麻醉使用了瑞芬太尼的患者死亡率明显降低、住院时间明显缩短,瑞芬太尼是降低住院死亡率的独立因素($odds\ ratio=0.52, 95\%CI\ 0.37\sim0.74, P<0.001$)。同时 Taniguchi 等^[21]进行的一项随机对照表明,在选择性胃切除术中使用大剂量瑞芬太尼作为术中镇痛可降低术后胰岛素抵抗。

乌司他丁在临床抗炎、脏器保护、脑损伤神经保护、改善微循环等方面具有重要作用。2014年,本团队探讨了乌司他丁和输血对围手术期手术并发症、全身炎症反应综合征(SIRS)评分以及炎症因子如白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6),白细胞介素-8(interleukin-8, IL-8),和肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)等的影响。我们发现,异体输血前单剂量乌司他丁可降低术后 SIRS 发生率,降低异体输血相关 IL-6、IL-8 和 TNF- α 水平,进而改善患者术后恢复情况^[22]。

本团队于2014年进行的一项前瞻性随机对照研究观察了右美对全麻下行肝切除术的患者在肝门静脉阻断后,患者的肠、肝脏、心脏和肺生物学指标的变化,发现围手术期给予右美托咪定可减轻肝切除术患者门静脉阻断后的肠损伤和肝损伤^[3]。除了具有肠保护和肝保护作用外,右美托

咪定可稳定心血管手术及心脏病患者非心脏手术围术期血流动力学,改善心肌氧供需平衡,显著降低心脏并发症(如心肌缺血)而改善患者预后;通过抗交感、抗炎、抑制线粒体通透性转化孔开放、抑制心肌细胞凋亡等机制产生心脏保护作用;对于脑损伤、脑出血、颅脑病变及功能性神经外科手术患者,可稳定血流动力学、降低颅内压、减少术后谵妄及认知功能障碍的发生;可减少抗利尿激素的释放,增加肾血流量和肾小球滤过,增加尿量,有助于减少急性肾损伤的发生率及严重程度而发挥肾保护作用;通过降低 TNF- α 、IL-6 和肺趋化因子水平而减少肺部炎症因子的产生、抑制细胞外调节蛋白激酶,产生一定的肺保护作用^[24]。

3 总结与展望

2019年中国麻醉周以“敬畏生命,关注麻醉——安全舒适保健康,麻醉医生在身旁”为主题,旨在进一步促进麻醉学科发展。麻醉科学家们要以严谨的科学态度、饱满的研究热情、创新的思维理念,积极关注并推动围术期抗炎、镇痛、呼吸循环管理、脏器保护等老年人麻醉学科临床核心技术的发展,共同迎接麻醉学科建设、临床实践、科学研究百花齐放的春天。

参考文献

- [1] O' Brien H, Mohan H, Hare CO, et al. Mind over matter? The hidden epidemic of cognitive dysfunction in the older surgical patient [J]. *Ann Surg*, 2017, 265(4): 677-691.
- [2] Bartels K, Karhausen J, Clambey ET, et al. Perioperative organ injury [J]. *Anesthesiology*, 2013, 119(6): 1474-1489.
- [3] Huang WQ, Fang JY, Xiao LC, et al. Anesthetic management for separation of craniopagus twins [J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2004, 48(7): 919-921.
- [4] Gurgel ST, do Nascimento P Jr. Maintaining tissue perfusion in high-risk surgical patients: a systematic review of randomized clinical trials [J]. *Anesth Analg*, 2011, 112(6): 1384-1391.
- [5] Li G, Warner M, Lang BH, et al. Epidemiology of Anesthesia-related Mortality in the United States, 1999-2005 [J]. *Anesthesiology*, 2009, 110(4): 759-765.
- [6] Le Couteur DG, McLean AJ. The aging liver. Drug clearance and an oxygen diffusion barrier hypothesis [J]. *Clin Pharmacokinet*, 1998, 34(5): 359-373.
- [7] Waring RH, Harris RM, Mitchell SC. Drug metabolism in the elderly: A multifactorial problem? [J]. *Maturitas*, 2017, 100: 27-32.
- [8] Glasscock RJ, Winearls C. Ageing and the glomerular filtration rate: truths and consequences [J].

- Trans Am Clin Climatol Assoc, 2009, 120: 419-428.
- [9] Hommos MS, Glasscock RJ, Rule AD. Structural and Functional Changes in Human Kidneys with Healthy Aging [J]. J Am Soc Nephrol, 2017, 28 (10): 2838-2844.
- [10] Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine [J]. Nephron, 1976, 16: 31-41.
- [11] Gault MH, Longnerich LL, Harnett JD, Wesolowski C. Predicting glomerular function from adjusted serum creatinine [J]. Nephron, 1992, 62: 249-256.
- [12] Tse AHW, Ling L, Lee A, et al. Altered pharmacokinetics in prolonged infusions of sedatives and analgesics among adult critically ill patients: A systematic review [J]. Clin Ther, 2018, 40 (9): 1598-1615.
- [13] Hudcova J, McNicol E, Quah C, et al. Patient controlled opioid analgesia versus conventional opioid analgesia for postoperative pain [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2006, 18 (4): CD003348. DOI: 10.1002/14651858.CD003348.pub2.
- [14] Wilson MJA, MacArthur C, Hewitt CA, et al. Intravenous remifentanyl patient-controlled analgesia versus intramuscular pethidine for pain relief in labour (RESPITE): an open-label, multicentre, randomised controlled trial [J]. Lancet, 2018, 392 (10148): 662-672.
- [15] Spoletini G, Alotaibi M, Blasi F, Hill NS. Heated Humidified High-Flow Nasal Oxygen in Adults: Mechanisms of Action and Clinical Implications [J]. Chest, 2015; 148: 253-261.
- [16] Ameloot K, Palmers PJ, Malbrain ML. The accuracy of noninvasive cardiac output and pressure measurements with finger cuff: a concise review [J]. Curr Opin Crit Care, 2015, 21 (3): 232-239.
- [17] Gibbison B, Angelini GD, Lightman SL. Dynamic output and control of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in critical illness and major surgery [J]. Br J Anaesth, 2013, 111 (3): 347-360.
- [18] Nicholson G, Hall GM. Effects of anaesthesia on the inflammatory response to injury [J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2011, 24 (4): 370-374.
- [19] Chassin MR. Improving the quality of health care: What's taking so long? [J]. Health Aff (Millwood), 2013, 32 (10): 1761-1765.
- [20] Uchida K, Yasunaga H, Sumitani M, et al. Effects of remifentanyl on in-hospital mortality and length of stay following clipping of intracranial aneurysm [J]. J Neurosurg Anesthesiol, 2014, 26 (4): 291-298.
- [21] Taniguchi H, Sasaki T, Fujita H, et al. The effect of intraoperative use of high-dose remifentanyl on postoperative insulin resistance and muscle protein catabolism: a randomized controlled study [J]. Intern J Med Sci, 2013, 10 (9): 1099-1107.
- [22] Shu H, Liu K, He Q, et al. Ulinastatin, a protease inhibitor, may inhibit allogeneic blood transfusion-associated pro-inflammatory cytokines and systemic inflammatory response syndrome and improve postoperative recovery [J]. Blood Transfus, 2014, 12 (S1): s109-s118.
- [23] Wang ZX, Huang CY, Hua YP, et al. Dexmedetomidine reduces intestinal and hepatic injury after hepatectomy with inflow occlusion under general anaesthesia: a randomized controlled trial [J]. Br J Anaesth, 2014, 112 (6): 1055-1064.
- [24] 吴新民, 薛张纲, 马虹, 等. 右美托咪定临床应用专家共识(2018) [J]. 临床麻醉学杂志, 2018, 34 (8): 820-823.
- Wu XM, Xue ZG, Ma H, et al. Expert consensus on the clinical application of dexmedetomidine (2018) [J]. J Clin Anesthesiol, 2018, 34 (8): 820-823.

(编辑 余菁)