

临床麻醉技术与疼痛学

(上)

刘海艳等◎主编

前 言

麻醉学是一门研究临床麻醉、生命机能调控、重症监测治疗和疼痛诊疗的学科，其中麻醉与疼痛诊疗的关系尤为密切。近年来，麻醉与疼痛学已是临床医学中发展最快的学科之一。鉴于此，我们组织相关专家在总结多年的基础理论知识和临床经验的基础上，参考国内外大量有关文献资料，参写了本书。

本书围绕麻醉与疼痛相关理论与临床展开，主要阐述了麻醉与疼痛相关的基本理论、解剖结构以及麻醉前病情评估与准备，还介绍了麻醉学中全身麻醉、局部麻醉、椎管内麻醉等麻醉的基础知识，并对临床麻醉的管理和护理做了相关详细介绍。

本书在编写过程中参考了国内外权威专著及近年来的相关文献资料，在此对本书使用的相关资料的编著者表示感谢。在本书的编写过程中，全体编写人员本着高度负责的态度和精神，精心编撰，通力合作，力求本书的科学性、先进性和实用性。尽管如此，限于编者专业水平有限，对妇产科的一些问题的认识有一定的局限，加之各编者写作风格差异，书中不妥与错误之处在所难免，在内容取舍和章节安排上也会存在某些不当之处，恳请广大同行及读者提出宝贵的意见，以便我们可以共同进步。

《临床麻醉技术与疼痛学》编委会

2016年08月

目 录

第一章 国际麻醉领域临床指南及共识发展	1
第二章 麻醉风险、质控与持续改进	10
第三章 吸入麻醉药的药理和脏器保护	14
第一节 吸入麻醉药的临床药理	14
第二节 常用吸入麻醉药	20
第三节 氙气吸入麻醉	30
第四节 吸入麻醉药的脏器保护和神经毒性	32
第四章 静脉麻醉药的药理和给药方法	36
第一节 静脉麻醉药的药理特性	36
第二节 静脉麻醉药的给药方法	58
第五章 椎管内麻醉管理及并发症防治	70
第一节 蛛网膜下腔阻滞的麻醉管理	70
第二节 硬膜外阻滞的麻醉管理	71
第三节 蛛网膜下腔和硬膜外间隙联合阻滞	75
第四节 椎管内麻醉并发症的防治	77
第五节 椎管内麻醉	84
第六章 局麻药的药理和毒性反应防治	100
第一节 局麻药的作用机制	100
第二节 影响局麻药作用的因素	101
第三节 局麻药的药代动力学	104
第四节 常用局麻药的药理	106
第五节 局麻药的临床应用	109
第六节 局麻药的不良反应	112
第七节 局部麻醉	114
第七章 神经阻滞麻醉	122
第一节 概 述	122
第二节 颈丛神经阻滞	124
第三节 臂丛神经阻滞	126
第四节 肋间神经阻滞	129

第五节 椎旁神经阻滞	130
第六节 交感神经阻滞	131
第七节 下肢的神经阻滞	132
第八节 会阴区阻滞	133
第八章 全身麻醉技术	135
第一节 气管及支气管插管术	135
第二节 全身吸入麻醉	156
第三节 全身静脉麻醉	175
第九章 麻醉药的联合应用及相互作用	187
第一节 药物相互作用的基本机制	187
第二节 静脉麻醉药的联合应用及相互作用	193
第三节 吸入麻醉药与其他药物的联合应用及相互作用	196
第四节 肌松药与其他麻醉药物的联合应用及相互作用	197
第十章 麻醉方法联合应用	201
第一节 硬膜外阻滞复合全身麻醉	201
第二节 神经阻滞复合全身麻醉	208
第三节 腰硬联合麻醉	208
第十一章 精确麻醉和麻醉深度监测	212
第一节 精确麻醉	212
第二节 麻醉深度监测	219
第十二章 全麻恢复期管理及并发症防治	229
第一节 PACU 的管理	229
第二节 麻醉后早期并发症及其防治	233
第十三章 麻醉和围术期液体治疗	245
第一节 液体治疗的基础知识	245
第二节 常用液体的药效和选择	246
第三节 液体的选择和输液量估计	251
第四节 液体治疗监测	254
第五节 各科手术的液体治疗	255
第六节 目标导向液体治疗	259
第十四章 呼吸生理及功能监测	260
第一节 肺容量和通气功能	260
第二节 吸入和呼出气体监测	263
第三节 氧合功能监测	268
第四节 组织氧合的监测	274

第五节 呼吸力学监测	275
第六节 围术期低氧血症	280
第十五章 体温监测与调控	286
第一节 正常体温调节	286
第二节 围术期体温监测技术	289
第三节 低体温对生理功能的影响	291
第四节 围术期低体温的原因	293
第五节 体温调控措施	295
第六节 围术期体温升高	296
第七节 恶性高热	297
第十六章 低温麻醉和低温治疗	302
第一节 低温的分类和适应证	302
第二节 低温对机体的影响	303
第三节 低温对器官的保护	306
第四节 麻醉和低温的实施	307
第五节 深低温停循环	310
第六节 低温治疗	311
第十七章 老年药理学改变	314
第一节 老年人静脉麻醉药理学	314
第二节 吸入麻醉药在老年患者的应用	323
第三节 老年与局麻药	329
第十八章 麻醉监护设备及其安全使用	334
第一节 麻醉机的使用与常见错误防范	334
第二节 围术期监护仪简介和使用注意事项	342
第四节 手术室用电安全	344
第五节 静脉靶控输注系统	348
第六节 可视技术	349
第七节 激光的使用安全	356
第十九章 麻醉前护理准备	358
第一节 麻醉药品的准备	359
第二节 麻醉器具的准备	360
第三节 麻醉仪器的准备	374
第四节 不同麻醉方式及技术操作的准备	378
第五节 体外循环术前准备	380
第六节 麻醉前对病情的评估	382
第七节 麻醉选择和患者准备	386

第八节 麻醉前用药	388
第九节 麻醉设备的准备与检查	391
第十节 患者入手术室后的复核	392
第二十章 围手术期常见麻醉并发症及意外的护理	393
第一节 全身麻醉并发症的护理	394
第二节 椎管内麻醉并发症的护理	407
第三节 神经阻滞麻醉并发症的护理	412
第四节 围术期危象的护理	413
第二十一章 疼痛发生机制	418
第一节 痛觉感受器和痛觉传导纤维	418
第二节 痛觉的分子生物学基础	420
第三节 传递伤害性信息的神经束	423
第四节 痛觉传入通路	425
第五节 痛觉传导的神经递质通路	426
第六节 痛觉中枢	427
第七节 术后疼痛调节机制	428
第八节 疼痛的机制	432
第九节 术后镇痛管理	434
第二十二章 疼痛的测定方法及其评价	438
第一节 成人疼痛的测定	438
第二节 儿科疼痛的测定	442
第二十三章 术后疼痛治疗	446
第一节 术后疼痛对机体的影响	446
第二节 疼痛评估及镇痛管理监测	447
第三节 术后疼痛治疗药理学	449
第四节 术后疼痛治疗方法	451
第五节 患者自控镇痛	456
第六节 多模式镇痛	463
第二十四章 损伤分类与病因病机	465
第一节 损伤的分类	465
第二节 损伤的病因	466
第三节 损伤的病机	469
第二十五章 上肢骨折	475
第二十六章 下肢骨折	512
参考文献	522

第一章 国际麻醉领域临床指南及共识发展

麻醉学发展日新月异,麻醉学正逐渐成为医院发展的平台与枢纽学科,涵盖临床麻醉、危重病医学与疼痛诊疗等多学科亚类。临床指南是一种临床常见的规范化文件,已成为影响临床实践的重要文件。随着循证医学与个体化治疗的发展,麻醉学指南的制定与更新对麻醉学的发展十分重要。本文回顾近两年来,国际麻醉学界及相关学会推出的多部麻醉相关的指南或共识,对其要点及精华予以提纲挈领式介绍。

一、麻醉后恢复或管理指南

在麻醉患者术后恢复管理上,2013年共有两份更新指南公布。大不列颠爱尔兰麻醉学会发布《麻醉后恢复指南》。该指南建议使用 PACU (post-anesthesia care unit) 替代 PARU (post-operative recovery unit) 或 recovery room,来表示“麻醉恢复室”,以重点关注麻醉术后初期的患者,并对其治疗和管理提出具体建议。该指南提出,全身麻醉、硬膜外或脊髓麻醉后患者,均应在 PACU 进行恢复,而患者的转运移交过程由经过正规培训,且由注册的 PACU 工作人员来管理。PACU 内患者必须接受一对一观察,直至患者恢复自主呼吸,呼吸、循环功能稳定,患者苏醒并可与人交流;存在气管导管患者,应连续监测呼气末二氧化碳,并由麻醉医师决定是否拔除导管。当患者从 PACU 转入普通病房时,应有普遍认可的转出标准与书面文件。当患者暂不适宜转入普通病房时,应至少有两名工作人员在场。因床位短缺而留在 PACU 的重症患者,应由医院重症监护人员负责管理,其治疗与护理标准与医院加强医疗病房一致。另外,此指南所有的标准和建议适用于患者麻醉后恢复的所有区域,其中包括在产科、心脏科、牙科、精神科及影像学检查室和社区医院的麻醉操作。所有 PACU 均应该建立审计和危急事故报告制度,有效的紧急呼叫系统。

美国麻醉医师学会更新发布了《麻醉后管理指南》,该指南旨在改善麻醉、镇静及镇痛后患者恢复,以降低围手术期不良事件为核心,对术后监护流程、PACU 转出标准等提出了建议,重点关注了下述 5 个方面:①患者评估与监测:强调麻醉后监护标准不低于手术室,应定期评价患者呼吸道通畅度、呼吸频率、氧饱和度;常规监测脉搏和血压,并保证心电监护仪可直接可用;应评估患者精神状态、体温、疼痛及恶心呕吐情况;记录患者尿量、引流量及出血等情况,评估患者术后补液,并予相应处理。②恶心呕吐的预防和治疗:必要时应使用止吐药预防和治疗恶心呕吐,并对 5-HT₃ 受体阻滞剂、氟哌利多、甲氧氯普胺、东莨菪碱、地塞米松等应用提供证据等级。③急诊情况下及 PACU 内治疗:对存在低氧血症风险患者,在转运或 PACU 内应常规予以辅助给氧;维持正常体温应作为临床常规,必要时应使用充气式加温系统以保持体温;对于寒战的治疗,仍将哌啶啉作为首选药物;鉴于低体温是引起寒战常见原因,应首先维持患者体温。④镇静、镇痛及肌松药物的拮抗:氟马西尼不应作为苯二氮草类药物的常规拮抗药,但可解除苯二氮草类药物导致的患者呼吸抑制,改善镇静,一旦应

用该药应确保足够长的观察时间，以防再次呼吸抑制；纳洛酮不推荐常规应用，但可用于解除阿片类药物引起的患者呼吸抑制；应予以肌松拮抗药物如新斯的明。⑤ PACU 出室或离院标准：应制订合理离院标准，以最大限度降低神经系统、呼吸及循环系统抑制的风险；所有门诊患者均应有至少一位负责人陪同回家，并符合出室标准。

二、困难气道管理指南

美国麻醉医师学会更新发布了《困难气道管理指南》。新版《困难气道管理指南》重点关注困难气道的插管、拔管及随访管理。在困难气道的认识上，本指南除将面罩通气困难、喉镜暴露困难、气管插管困难和气管插管失败作为困难气道外，还专门提及声门上气道通气困难。该指南详细论述了面罩通气困难与声门上气道通气困难的原因，包括密闭不满意、大量漏气或进、出气道阻力显著升到导致喉罩等声门上气道工具不能实施通气。

在插管方面，该指南比较了四项基本方案的可行性，包括清醒插管与全身麻醉诱导后插管、无创和有创技术建立气道通气、是否采用可视喉镜辅助插管、是否保留自主呼吸。新版指南首次将视频喉镜作为基本的气道处理工具之一。新指南还指出，在各种气管插管方式中，无法判定哪一种更具优势而特别推荐。新指南依据循证医学证据，认为麻醉前预先给予纯氧 3min 可较好维持插管期间氧饱和度，其效果与在 30S 内连续 4 次深呼吸效果相当。

在拔管方案上，此次指南强调应依据手术、患者情况及麻醉医师水平与偏好，应考虑拔管后无法通气的不良影响，对气管内探条等快速引导装置进行了建议，对再插管引导工具做了更为详尽的介绍。与上一版相比，本次指南对声门上通气装置、视频喉镜在困难气道处理中的作用尤为看重。在麻醉诱导与建立人工气道过程中，着重强调全程给氧的重要性。

三、手术室火灾预防和管理指南

美国麻醉医师学会更新发布了《手术室火灾预防和管理指南》。该指南旨在鉴别发现易发火灾的场所，从如何预防火灾及降低相关不良后果等角度进行了建议。指南对手术室火灾进行了定义，它是指发生于接受麻醉的患者身上或周围的火灾，包括手术火灾、气道火灾、呼吸回路内火灾。其中，气道火灾为特殊类型的手术火灾，是指发生于患者气道的火灾。指南强调，应对所有麻醉医师进行火灾安全教育，尤其是富氧环境下的手术室内火灾安全教育，麻醉医师与手术室团队应参加定期消防演练。在火灾预防上，应待易燃消毒液充分干燥后铺设无菌巾，以最大限度减少无菌巾下及手术部位处富氧空气积聚；对激光操作类手术，应使用抗激光灼烧的气管导管，导管套囊内应注入含有染料染色的生理盐水以作提示，每次使用激光前手术医师有义务提醒麻醉医师应尽量降低吸入氧浓度但应避免缺氧，停用氧化亚氮；对应用中或深度镇静、存在起火源的头颈部手术，外科医师应与麻醉医师制订合理计划，降低吸入氧浓度，但应避免患者缺氧。在手术室火灾管理上，应按照预防进行扑灭或撤离措施；对气道及呼吸回路火灾，应尽快移除气管导管，停止所有气体供给，去除气道内易燃或可燃材料，灌注生理盐水，然后通过面罩重新建立通气或气管插管，可应用支气管镜评估气道内有无残留物留存，并制定下一步诊疗计划。

四、围手术期严重出血管理指南

欧洲麻醉学会发布《围手术期严重出血管理指南》。该指南基于循证医学证据,对近 20 年围手术期输血实践进行了系统总结,以期最大限度减少围手术期患者出血,指导临床医师合理用血。指南建议,对择期手术患者而言,系统了解患者出血史、用药史,比常规出、凝血五项检查更有助于评估患者凝血状况;指南建议仅对存在既往出血史的患者实施血小板功能检测;对存在出血风险患者,建议术前 4~8 周评估患者是否存在贫血,并明确贫血原因;对术中管理而言,应积极实时优化心脏前负荷,避免过多液体输注;出现严重出血时,该指南不推荐将中心静脉压、肺动脉楔压作为指导液体治疗的指标,而应考虑动态评估液体反应性 or 无创测量患者心排出量;患者出现活动性出血时,建议将目标血红蛋白维持于 70~90g/L,积极测量血细胞比容、血红蛋白、乳酸及碱剩余水平,以反映组织灌注、氧合及出血动态变化;在血制品输注上,该指南建议采用限制性输血策略,以减少异体血输注风险,对心脏手术患者应输注去白细胞的红细胞悬液;此次指南在自体血回输方面,给出较多高等级证据,如建议行体外循环的心脏手术患者,采用自体血回输方案,但反对术中分离制备富含血小板的血浆回输,对创伤较大的骨科手术建议采用自体血回输;此外,氨甲环酸(20~25mg/kg)被确证可减少多种手术的围手术期出血及输血需求。该指南还对心血管手术、妇科、产科、骨科、神经外科、儿科及移植手术等抗凝、抗血小板药物的使用予以极为详细的指南建议。

五、凝血功能异常患者区域麻醉风险评估指南

大不列颠爱尔兰麻醉学会与国产科麻醉医师学会、区域麻醉学会联合制定了《凝血功能异常患者区域麻醉风险评估指南》。本指南充分考虑临床实用性,在系统总结美国区域麻醉与疼痛医学会(ASRA)、欧洲区域麻醉和疼痛治疗学会(ESRA)发布的相应指南基础上,还关注非椎管内麻醉或因其他原因出现凝血功能异常患者,旨在为临床麻醉医师提供简洁实用的临床指导。

该指南通过四个表格阐述其主要内容,分别是凝血功能异常患者行椎管内麻醉和外周神经阻滞时的相对风险、调整凝血功能的药物推荐、产科凝血功能异常患者行区域麻醉的相对风险、特殊情况下(创伤、脓毒症或大量输血等)对凝血功能异常患者行区域麻醉的风险。值得关注的是,鉴于现有研究难以准确评价凝血功能异常患者行区域麻醉发生出血并发症的风险,本指南大多依据专家意见、病例报告、队列研究及相关药物性质等资料。该指南所提出的重要一条建议是,对凝血功能异常患者实施区域麻醉时,应由经验丰富的麻醉医师操作。其主要理由在于,他们需较少次数尝试便可成功完成阻滞操作,从而降低操作相关出血并发症发生率。区域麻醉初学者可对“正常风险”患者进行阻滞操作。

六、非心脏手术患者围手术期心血管评估和管理指南

共有两份指南就对此展开论述。欧洲心脏病学会和欧洲麻醉学会(ESC/ESA)联合更新发布《2014 ESC/ESA 非心脏手术指南:心血管评估和管理》(下称“欧洲指南”,首版发布于 2009 年);美国心脏协会和美国心脏病学会(AHA/ACC)也更新发布了《2014 ACC/AHA 非心脏手术患者围手术期心血管评估和管理指南》。两份指南均

于2014年8月1日发表,乍看互相独立,实则联系紧密。

两份指南旨在为非心脏手术的成人患者围手术期心血管评估及管理提供指导,针对术前危险因素评估、围手术期心脏检查、药物(包括麻醉药)管理与监测等多方面阐述。两份指南内容全面详实,美国指南着重强调患者围手术期的最佳管理需手术医师、麻醉医师、初级保健医师及患者多方有效沟通,以完成共同决策。

欧洲指南依据校正的心脏风险指数,制定了下述五项临床风险因素,包括缺血性心脏病[心绞痛和(或)陈旧性心肌梗死]、心力衰竭、卒中和短暂性脑缺血发作、肾功能不全(肌酐 $>170(\mu\text{mol/L})$ 或肌酐清除率 $<60\text{ml/min/1.73m}^2$)及需胰岛素治疗的糖尿病。美国指南更为详尽地讨论临床风险因素,并就其各自特点及对生理影响展开论述。这些临床风险因素包括冠状动脉疾病、心力衰竭、心肌病、瓣膜性心脏病、心脏植入式电子装置、肺血管疾病及成人先天性心脏病。

不少心脑血管疾病患者长期服用低剂量阿司匹林,以防止卒中和(或)心肌梗死。这类患者接受非心脏手术是否继续服用阿司匹林仍有争议,建议宜个体化,取决于权衡围手术期出血风险与血栓形成引起的严重心血管事件并发症风险。目前多项大型研究认为,这类患者继续服用阿司匹林可增加围手术期出血的风险,但是不会导致更严重的出血性并发症。如果出血风险大于可能的心血管受益,则应停用阿司匹林。对于接受脊柱手术、某些神经外科手术或眼科手术的患者,建议停用阿司匹林至少7d。

接受冠状血管支架置入的患者约有5%~25%在5年内需要接受非心脏手术。近期接受该支架置入的患者提前停用双联抗血小板疗法(DAPT)是支架血栓形成的最重要的预测因素。据报道,冠状血管支架置入后数周内停用DAPT以接受手术的患者,其围手术期支架血栓形成相关的死亡率高达20%。而支架血栓形成的后果取决于支架置入的位置,如左主干支架血栓形成在大多数情况下是致命性。为降低出血与输血风险,目前指南建议推迟择期非心脏手术,直到完成DAPT整个疗程,并且接受手术期间尽可能不停用阿司匹林。

欧洲指南指出,对只接受球囊扩张成形术的患者,择期非心脏手术可在介入治疗2周后进行,阿司匹林应连续服用。金属裸支架(BMS)置入的稳定型冠心病患者接受择期非心脏手术,建议DAPT应至少持续4周,最好3个月,且手术期间尽可能不停用阿司匹林。对于药物洗脱支架(DES),第一代与新一代DES置入后的稳定型冠心病患者接受择期非心脏手术前,建议DAPT时间分别为12个月和6个月。对于急性冠状动脉综合征(ACS)患者,无论置入何种支架,建议其接受择期非心脏手术前DAPT时间为12个月。值得注意的是,在非心脏手术不能延期更长时间的情况下,建议BMS、新一代DES置入后患者接受该手术前DAPT的最短时间分别为1个月、3个月。无论DES置入与手术的时间相差多少,应该继续单一的抗血小板疗法(首选阿司匹林)。目前建议置入支架数日内需要接受手术的患者术前停用氯吡格雷和替卡格雷5d、普拉格雷7d,除非血栓形成高危患者。支架血栓形成的极高危患者,应考虑采用静脉可逆性糖蛋白抑制剂如依替巴肽和替罗非班进行桥接疗法(bridging therapy);这类患者应避免采用低分子量肝素作为桥接疗法。手术后尽早恢复DAPT,如尽可能应在48h内。接受抗血小板疗法的患者在围手术期出现过多或致命性出血,建议输注血小板。

美国指南的观点与之相似,但建议BMS置入的患者,择期非心脏手术可在介入治疗30~45d后进行,并继续应用阿司匹林。对于DES,建议择期非心脏手术宜在DES

介入治疗 12 个月后进行 (I, B); 若延迟手术的风险显著高于心肌缺血或支架内血栓风险, 可考虑 DES 介入治疗 6 个月后进行 (IIb, B)。若患者在置入 BMS 或 DMS 后 4~6 周内需接受非心脏紧急手术, 美国指南建议继续双联抗血小板治疗 (除外手术出血风险远大于支架内血栓风险); 停用抗血小板药物治疗的决策需个体化, 需由麻醉医师、外科医师、心脏专科医师及患者在评估出血与支架内血栓风险基础上决定; 若必须暂停使用氯吡格雷等 P2Y₁₂ 血小板受体拮抗剂, 建议尽可能继续应用阿司匹林。此外, 此类紧急手术应在可快速实施心脏介入治疗的医院进行。

对于应用抗凝药物的患者, 欧洲指南认为抗凝治疗会增加非心脏手术出血风险; 如果患者抗凝治疗获益大于出血风险, 围手术期应继续原方案或适当调整; 对血栓形成低危的患者, 应停用抗凝药物以减少出血并发症。建议对服用维生素 K 拮抗剂 (VKA) 的患者术前 3~5d 停止使用, 并每日监测 [INR 直至其 ≤ 1.5 ; 低分子量肝素或普通肝素作为桥接疗法应在停用 VKA 后 1d 开始使用, 并根据患者血栓形成危险程度皮下给予治疗剂量 (2 次/日) 或预防剂量 (1 次/日), 在手术前至少 12h 停止应用低分子量肝素。术后 1~2d 可恢复术前剂量的低分子量肝素或普通肝素 (直至 INR 恢复治疗水平), VKA 也应于术后 1~2d 恢复使用。非 VKA 直接抗凝药 (NOAC) 包括直接凝血酶抑制剂和直接 Xa 抑制剂, 其抗凝作用具有良好的开关效应, 且半衰期较短。欧洲指南建议, 正常出血风险患者可在术前 2~3 个药物半衰期停药, 高出血风险患者则需术前 4~5 个药物半衰期停药。患者术后应待手术出血风险消除或术后 1~2d 恢复 NOAC 使用。美国指南则未对抗凝治疗及处理要点予以建议。

对应用 VKA 类抗凝药而需紧急手术的患者, 应暂停 VKA 并推荐口服或静注 2.5~5mg 维生素 K, 一般于 6~12h 后起效; 若需加快 INR 的恢复, 推荐在应用维生素 K 的基础上予以新鲜冰冻血浆或凝血酶原复合物。使用普通肝素抗凝而需紧急手术时, 通常在停止应用 4h 后凝血功能即可恢复正常。若需紧急拮抗, 可予以鱼精蛋白。使用低分子量肝素而需紧急手术的患者, 停止使用后至少 8h 凝血功能可逐渐恢复, 也可予以鱼精蛋白紧急拮抗。NOAC 类抗凝药目前尚无特异性拮抗剂, 应根据出血风险及征象予以对症处理, 如凝血酶原复合物、重组 VIIa 因子等。

两份指南对现有研究系统评价后认为, 非心脏手术前 1d 或 1d 之内给予 β 受体阻滞剂可预防非致命性心肌梗死, 但显著增加卒中、低血压、心动过缓及死亡风险。因此, 下调 β 受体阻滞剂围手术期应用的推荐等级, 成为两份新指南最大特点。其要点如下: 若患者近期正服用 β 受体阻滞剂, 推荐术前继续服用 (I, B); 若患者存在两个以上心脏风险指数 (RCRI) 的危险因素 (糖尿病、心力衰竭、冠状动脉疾病、肾功能不全、脑血管事件) 或 ASA 评分 ≥ 3 , 可考虑术前 β 受体阻滞剂治疗 (IIb, B); 若患者诊断有缺血性心脏病或心肌缺血, 可考虑术前 β 受体阻滞剂治疗 (IIb, B); 可考虑阿替洛尔或比索洛尔作为非心脏手术患者的术前口服用药 (IIb, B); 不推荐术前使用不加滴定的大剂量 β 受体阻滞剂治疗 (III, C); 不推荐接受低危手术的患者术前使用 β 受体阻滞剂治疗 (III, c)。

在麻醉及术中管理上, 对非心脏手术患者使用吸入或静脉麻醉药均可, 取决于多种因素。围手术期紧急使用经食管超声心动图有助发现血流动力学不稳定的原因。对非心脏手术患者, 静脉预防性使用硝酸甘油无法有效改善心肌缺血。对高危患者, 检测 B 型利钠肽、高敏感性肌钙蛋白可提高风险分层水平。术中管理上应避免术中低血

压（平均动脉压 $< 60\text{mmHg}$ ）累计时间超过 30min 。若无禁忌证，可考虑以椎管内镇痛作为术后镇痛方式。避免使用非留体抗炎药（尤其是 COX-2 抑制剂）作为缺血性心脏病或卒中患者一线镇痛药物。

七、日间手术后恶心呕吐（PONV）管理指南

该指南由美国日间麻醉学会更新。新指南纳入近年多项 PONV 研究结果，从八个方面予以阐述。在风险评估上，额外提出年龄 < 50 岁患者 PONV 风险显着增加。儿童 PONV 发生风险包括手术时间 $> 30\text{min}$ ，年龄 > 3 岁，斜视手术，本人或父母曾发生 PONV。与其他普外科手术相比，胆囊切除术、妇科手术及腹腔镜手术 PONV 发生风险较高。对 PONV 风险增加的儿童，应预防性给予止吐药。若预防性药物未有效避免 PONV 发生，应予以止吐药治疗。在降低基线风险上，推荐给予患者足够液体，避免或以最小剂量应用氧化亚氮、挥发性麻醉药及术后阿片类药物镇痛。对 PONV 中度风险患者，建议采用 $1 \sim 2$ 种干预措施；对 PONV 高度风险患者，建议预防性采用联合治疗（ ≥ 2 种措施）。指南对 NK-1 受体拮抗剂等新型药物在 PONV 预防及治疗方案中的地位，予以详细说明。

八、阻塞性睡眠呼吸暂停（OSA）患者围手术期管理指南

该指南由美国麻醉医师协会更新（首版发布于 2005 年）。指南针对 OSA 患者术前评估及准备、术中与术后管理、转运等方面进行阐述，新指南适用于住院及门诊手术患者，适用于儿童及成人患者。例如，在术中管理上，浅表手术考虑应用局部麻醉药或外周神经阻滞剂。若辅以镇静，应描记二氧化碳以监测通气。全身麻醉可保证气道安全，优于无安全气道保证的深度镇静。应采取清醒拔管技术，在拔管前确认神经肌肉阻滞效应完全消失。在术后管理上，尽量避免全身性应用阿片类药物，考虑区域镇痛；若应用患者自控阿片类药物镇痛，应避免或谨慎应用持续背景输注。在患者转运时，应避免将患者直接转入无监测条件的环境，除外排除术后呼吸抑制风险；为确定患者呼吸室内空气时时可维持氧饱和度，呼吸功能监测应在无刺激环境（如患者休息时）进行。

九、急性缺血性脑卒中血管内治疗的麻醉专家共识

该共识由美国神经麻醉与重症监护学会发布，得到美国神经介入外科学会和美国神经重症监护学会认可。该指南从 12 个方面，对急性缺血性脑卒中血管内治疗的麻醉管理进行阐述，包括术前评估、麻醉管理、氧合与通气、血流动力学、液体、术中监测、抗凝、血糖、镇静、并发症及术后管理等方面。该专家共识对各项建议形成证据等级与推荐强度，鉴于急性缺血性脑卒中血管内治疗的麻醉研究数量相对偏少，大部分证据基于专家讨论形成。该类型手术治疗时间窗有限，麻醉医师必须紧急评估，且不应延迟手术。在麻醉管理上，尽管局部麻醉+清醒镇静的患者神经学转归较好，但应避免误吸、呼吸抑制及非必要体动。在血流动力学管理上，建议维持收缩压在 $140 \sim 180\text{mmHg}$ （输液、血管收缩药），舒张压 $< 105\text{mmHg}$ 。麻醉诱导时不允许血压急剧下降至 $< 140\text{mmHg}$ 。闭塞血管成功再通后，应与神经介入医师交流后调整血压目标值。

十、妊娠期心搏骤停管理的共识声明

该共识由北美产科与围生期学会发布。该共识在 2010 年版《国际心肺复苏与心血管急救指南》基础上,着重就妊娠妇女妊娠期心搏骤停制定管理流程,以改善妊娠妇女复苏成功率及效果。在胸外按压技术中,妊娠晚期患者其按压位置应在胸骨相应位置上移 2~3cm。在体位摆放上,为使因妊娠子宫静脉回流和心排出量造成的下腔静脉压迫效应最小化,推荐子宫左侧移位。心脏除颤对胎儿是安全的,所需能量设置不需改变。在复苏药物使用上,肾上腺素、胺碘酮等并非禁忌。若怀疑心搏骤停由局麻药物中毒引起,推荐使用脂肪乳剂并予以详细介绍。在启动基础生命支持同时,就应联系新生儿团队,以免延误。应实施快速胎儿分娩,若经阴式分娩不可行应实施剖宫产,在继续行心肺复苏术基础上尽快完成。指南强调不推荐将产房、急诊科或 ICU 的心搏骤停产妇转移至手术室,应就地心肺复苏。此外,指南还对妊娠期心搏骤停时团队交流、组织反应、角色分配等内容详细阐述。

十一、椎管内麻醉皮肤消毒安全指南

该指南由大不列颠爱尔兰麻醉学会发布。该指南注重临床实用,简明简洁,着重就皮肤消毒剂选择及浓度、使用方法等予以规范。该共识认为氯己定酒精溶液消毒效果更佳,将其作为首选消毒剂;浓度选择上,鉴于动物及离体研究发现 2% 氯己定可产生神经毒性,在权衡消毒效率与安全性基础上,推荐选用 0.5% 氯己定。操作人员规范化消毒及防护措施十分重要,除需坚持常规无菌手术消毒要求外(洗手、最大化无菌策略),操作人员应谨慎操作,确保氯己定不进入脑脊液。例如,在托盘等装置内倒入消毒液时,应尽量远离椎管内麻醉穿刺器具及药物,予以适当覆盖保护。消毒液自然干燥后,才能发挥最大消毒效能;操作者应检查其手套是否沾染氯己定,必要时予以更换。

十二、动脉采血监测血糖安全指南

错误选用动脉导管冲洗液或不恰当地采血方式,可导致血糖监测值人为异常,影响后续胰岛素剂量调整,造成医源性低血糖甚至低血糖性脑损伤,大不列颠爱尔兰麻醉学会因此发布该安全指南。该指南找出三项易出错流程,分别是冲洗液选用、采血技术、胰岛素使用;并针对每项流程提出安全建议。在冲洗液选择上,只能使用 0.9% 生理盐水[和(或)添加普通肝素]。在其配制使用时,应交叉核对确保无误,并单独存放或标记。在采血技术上,推荐使用“闭合”采血方法。简言之,血液样本不应在抽吸冲洗液的端口采集,应在此端口前靠近患者一端加装三通并采血,以完全避免采血端口残留冲洗液。若检测结果提示血糖值严重异常,应考虑血液样本是否因冲洗液含糖或稀释所致,可由他人复测并结合患者临床体征予以判断。若需调整胰岛素剂量,因确认采血样本合格,并结合患者病情特点。必要时,从其他部位采血复测。

十三、老年患者围手术期监测治疗指南

围手术期老年患者比例日益增加,高龄患者的麻醉与围手术处理成为麻醉医师日常工作“新常态”,大不列颠爱尔兰麻醉学会更新该指南,旨在提高麻醉医师关注老年患者的围手术期处理及监护,以更好发挥麻醉学科的作用,保证老年患者围手术期安全。指南结合老年患者病理生理特点,就其术前访视与风险评估、术中及苏醒期管理、

术后疼痛处理、PACU 管理及伦理法律问题进行全面阐述,内容详尽具体。指南认为,老年患者围手术期处理应强调多学科合作,又应个体化治疗,强烈推荐老年病学家参与围手术期处理,目标是及时、有效地优化决策,避免术后并发症。该指南着重指出,老年患者术后谵妄、疼痛发生率高,但其诊断与处理不足。然而,针对老年尤其是高龄患者的围手术期处理及监护研究仍偏少,指南强烈建议麻醉医师应主动参与,为围手术期老年患者综合管理做出贡献。

十四、循环休克与血流动力学监测共识

随着休克的临床与基础研究深入,尤其是微创或无创血流动力学监测设备的应用,休克及其临床监测取得长足进展,欧洲危重病医学会适时更新《循环休克与血流动力学监测共识》。该共识主要包含 44 项说明或推荐意见,涵盖休克的定义、临床实践及管理等多方面。该共识首先从定义上使用“循环休克”一巧取代“休克”,是指危及生命的急性循环功能障碍,伴有细胞的氧利用障碍。这一定义也得到该共识相关证据佐证,如不推荐将低血压作为诊断休克的标准,对疑诊休克患者推荐测定血乳酸,循环休克患者血乳酸通常 $> 2\text{mmol/L}$ 。对循环休克患者的血压管理上,该共识推荐休克复苏时目标血压应个体化,包括:推荐初始血压目标为 $\text{MAP} \geq 65\text{mmHg}$;对未控响的出血患者,若无重度颅脑损伤,建议采用较低目标血压;对伴有高血压病史的感染性休克患者,或升高血压后病情改善的患者,建议采用较高的 MAP 。该共识一改 2006 年版指南“不推荐常规使用评估输液反应性的动态指标”、“不推荐对休克患者常规检测心排出量”的证据,认为当需要进一步血流动力学评估时,建议优先采用心脏超声作为初步评估手段,对病情复杂的病例建议应用肺动脉导管或经肺热稀释法确定休克类型(但不推荐常规应用)。值得注意的是,该共识重点关注循环休克时监测手段及应用,对血管活性药物及液体具体选择上,未过多着墨。

十五、其他指南或共识

在急性透析质量指导组(ADQI)第 12 次会议上,来自英国、美国、澳大利亚、加拿大等国的专家制定《危重病患者液体选择国际共识》。该共识的制定采用改良德尔菲法,对当前熙攘纷争的危重病患者液体选择进行梳理。该共识认为,尚无证据表明表明何种液体在危重病患者中具有优越性。羟乙基淀粉增加严重感染及感染性休克患者肾脏替代治疗使用率,但不影响患者生存率。与平衡盐溶液相比,含氯晶体液可能造成高氯血症和代谢性酸中毒,但不影响患者生存率。

加拿大麻醉医师学会发布《麻醉实践指南》(2014 修订版),该指南旨在促进并提高加拿大麻醉医师临床麻醉能力与质量。2014 修订版对儿科麻醉监护、麻醉医师疲劳与疾病对临床麻醉质量影响等方面予以修订。日本麻醉学会发布《气道管理指南》2014 版,重点着眼于麻醉诱导时气道管理安全。该指南创新之处在于,将气道管理流程图简化为绿色安全区、黄色警戒区、红色危急区,使临床医师对气道危急程度的判断更简便实用。

十六、启示与总结

中华医学会麻醉学分会近 10 年组织国内麻醉学专家,对麻醉学临床实践的相关指

南或专家共识进行了较系统的制定或修订，于2014年结集出版了我国第一部《中国麻醉学指南与专家共识》（2014版）。全书共囊括41部指南或共识，其中修订并更新16部，新制定21部，以使内容更贴近临床，与时俱进。上述指南或专家共识，有助于进一步规范我国临床麻醉实践，将经过数据证实的临床证据或行业内专家指导意见推广给麻醉医师，以达到快速有效地提高临床医疗质量的目的。

我们也应意识到，临床指南的制定工作是一项科学严肃的系统工程。这既要求我们注重全面收集文献，并对文献质量与临床证据进行分类和分级，也应遵循一定的循证医学原理和方法。其次，进行高质量的临床随机对照研究，是制定临床指南工作的基础，国内在临床试验规范、注册及实施中仍需提高质量。再者，指南制定人员可能因临床经验、个人观点或知识有限，无法客观制定推荐建议，因此需专业学术团体支持，成立指南专门工作组。最后，在制定临床指南时，应审慎对待国外相关指南，不可一味“搬来主义”，要判断其合理性、真实性、可靠性及实用性，以结合中国实际情况，做好临床指南的转化工作。

..... (刘海艳)

第二章 麻醉风险、质控与持续改进

围手术期意外、并发症和相关死亡已成为危害公共健康的严重问题。围手术期死亡主要与手术、麻醉和患者三个因素有关，而常常是多种因素共同作用的结果。

麻醉风险早已被关注。麻醉质量管理是改善麻醉质量，提高麻醉安全性的重要措施。质量改进的概念已被应用于医疗管理，并取得成功。但研究表明，麻醉风险在欠发达国家（low-income, LICs）和发展中国家（middle-income countries）仍然在扩大，并成为是一个全球性的麻醉危机（The global anesthesia crisis）。这种状况已经成为对麻醉工作的巨大挑战和妨碍。因此必须引起重视。最近提出了持续质量改进（continuous quality improvement）的概念。质量管理标准以医学科学理论和医疗实践经验为依据，对医务人员在医疗活动中的事、物和概念所做的统一规定，包括各项工作规章制度，各级医护人员评审制度，各项技术参数和考核标准等。有关麻醉质量管理与控制的内容极为广泛，本文仅就其中的部分内容和容易被忽视的问题加以综述。

一、麻醉风险

麻醉风险是指麻醉相关不良事件发生的可能性，是所有麻醉均共同存在的问题。将麻醉风险降至最低程度，一直是麻醉医师追求的目标。麻醉质量管理是减少麻醉相关不良事件和严重事件，提高麻醉品质的主要措施。最近世界卫生组织（WHO）估计，到2020年全球死亡原因转向心血管疾病、创伤和多种癌症。许多非感染性疾病（NCDS），包括对全球死亡率有影响的疾病，可以通过手术进行干预，而手术治疗则需要麻醉安全的保障。因此，降低麻醉不良事件发病率和死亡率具有重要意义。防范麻醉风险主要有两层含义：首先是要防止出现不良事件；其次是按照特定的计划处理这些不良事件以减轻其对患者和麻醉医师的伤害。风险管理强调对不良事件和损害的预防，其次才是对损害的控制（经济或其他方面）。经典的风险管理包括四个步骤：①验证问题（实在的或潜在的损伤或损失）；②评估问题（决定损伤原因或损失）；③解决问题（消除或减少原因，改变操作，增加设备，以及必要时进行制裁）；④问题解决后追踪。人们常忽视的是问题解决后的追踪，但这对保证风险管理持续有效是非常重要的。

二、麻醉质量管理

麻醉学科的迅速发展使麻醉医师的工作范围已扩展到临床麻醉、急救、心肺脑复苏、疼痛治疗与研究等领域，麻醉医师的责任和面临的风险也随之增加。与此同时，麻醉质量管理的重要性和紧迫性，以及如何在麻醉专业领域内有效地实施质量控制受到了麻醉界、医疗行业、乃至社会的高度关注。20世纪80年代以来，由于监测技术的进步与应用；麻醉恢复室建立和重视麻醉医师的教育及培训，使得麻醉死亡率明显降低，麻醉质量管理是整个医疗质量管理的组成部分，是在学习和应用工业质量管理的

理论和经验中发展起来的。从世界范围来看,发达国家的麻醉质量控制工作做得比较好,麻醉相关死亡率已经降到 20 万分之一。McQueen KA 的研究显示,由于缺少合格的医护人员、医疗设备和药品,非洲和东南亚等低收入国家的麻醉相关死亡率显著高于北美及欧洲等发达国家。与此相似,我国的不同级别和不同地区医院的麻醉质量控制水平也存在巨大的差距。当前医疗卫生事业改革的要求就是要加强医疗服务质量的管理,通过管理提高效益和效率是改善医疗服务质量管理的重要体现。管理要注意全程性控制与重点性控制相结合,个体控制与组织控制相结合,要以全程、动态的监控与考评相结合。管理的观点要立足提高医疗水平,树立全心全意为患者服务,才能达到医疗质量的有效控制。“事前控制”理念:该质量管理学说将质量管理的过程其分为三个阶段,即“事前”的产品质量控制阶段、“事中”的过程控制阶段和“事后”的质量检验和跟踪阶段。认为将质量管理等同于质量检验,而忽视质量的事前控制与事中的过程控制的管理方式实质上是一种原始和初级的管理模式。这种管理模式的结果必然使质量管理人员被动地围绕结果开展工作,奔波于问题的事后处理之间。许多医师和科室虽然知晓麻醉意外与并发症的预防更为重要,但在临床实际工作中,仍然忽视防范。我国 2014 版《麻醉科质量控制专家共识》指出,安全与质量管理是麻醉学科管理的重点内容,涉及制度、规范、流程、硬件、人员管理等多个方面。

首先,要建立健全麻醉质控体系。1989 年我国浙江省最早成立麻醉质量控制中心(简称:麻醉质控中心),接着有天津、上海、安徽、江苏、广西等省市相继先后建立了麻醉质控中心,现在,大多数省市已完成麻醉质控中心的建立。麻醉质控中心作为我国医疗质量管理中的专业质量管理模式日益受到广泛认可。

其次,要开展调查研究,了解麻醉科的现状和麻醉质量。

(一) 调查基本项目

- (1) 各医院麻醉人员,包括性别、年龄、学历、各级人员人数。
- (2) 手术床位、各类手术数;ASA 分级。
- (3) 各科麻醉方法。
- (4) 麻醉机和监测仪的品种、数量等。

(二) 调查特殊项目

1. 并存疾病 包括:①神经系统疾病:如脑血管意外、一过性脑缺血、癫痫病史、颅内高压、脊髓损伤、精神问题、痴呆等;②心血管病:如心律失常、冠状动脉病变、高血压、心衰等;③呼吸系统疾病:如哮喘、胸腔积液、慢性阻塞性肺疾病、气胸、肺炎等;④肝、肾和内分泌病:如肾功能不全、肾衰、慢性肝炎、肝硬化、腹水、HbsAg(+),胆红素大于 $17.1\mu\text{mol/L}$ 、糖尿病、肥胖等。

2. 麻醉相关并发症 包括:①术中知晓、神经损伤、脊麻后头痛等;②硬脊膜穿破、连硬导管折断等硬膜外阻滞并发症;③术中和术后恶心呕吐、肠胃功能恢复缓慢、尿潴留等;④气管插管失败、声音嘶哑、肺部感染等;⑤动静脉穿刺所致,如失败率、血肿形成、栓塞和感染等;⑥围手术期循环事件如心搏骤停、心力衰竭、肺水肿、低血压、高血压、心肌缺血、心动过速、心动过缓和心律失常等。

3. 术后镇痛方法 如 PCA(PCEA、PCIA 和配方等)、使用解热镇痛药等。

4. 死亡率、死亡原因分析 与麻醉、手术和患者基础疾病的相关性等。

5. 患者对麻醉满意度 可分为满意、较满意、一般和不满意。