

·标准与规范·

中国老年患者围手术期麻醉管理指导意见
(2020 版)(二)

中华医学会麻醉学分会老年人麻醉与围术期管理学组 国家老年疾病临床医学研究中心 国家老年麻醉联盟

通信作者:王天龙,首都医科大学宣武医院麻醉科,北京 100053, Email: w_tl5595@hotmail.com; 王东信,北京大学第一医院麻醉科,北京 100034, Email: wangdongxin@hotmail.com

基金项目:北京市医院管理局临床医学发展专项(扬帆计划)资助项目(ZYLX201818); 北京市属医学科研究所公益发展改革试点项目(京医研2019-2)

DOI:10.3760/cma.j.cn112137-20200503-01407

老年患者术中管理

一、老年患者的常规监测/脆弱脏器功能监测

1. 老年患者的常规监测:术中常规监测应该包括心电图(ECG)、心率/心律、无创血压/连续无创动脉血压/有创动脉血压、脉搏血氧饱和度(SpO_2)、体温、呼吸频率/节律、尿量等。如果实施全身麻醉,应进一步监测吸入氧浓度(FiO_2)、呼气末二氧化碳分压($P_{ET}CO_2$)、麻醉气体吸入和呼出浓度、气道压力、潮气量等。术中使用脑电监测能减少麻醉药物用量,缩短麻醉复苏时间^[1],减少术后恶心呕吐等并发症;现有的证据表明脑电双频指数(BIS)监测能有效降低术后谵妄的发生,但在降低术后认知功能障碍方面的证据不足^[2-6]。老年患者作为术后谵妄和认知功能障碍发生的高风险人群,强烈建议围手术期使用脑电监测。当使用非去极化肌松剂、腹腔镜深肌松或肌松拮抗剂新斯的明/舒更葡糖钠(罗库溴铵)时,若具备条件,强烈建议实施肌松监测以减少围手术期并发症^[7-8]。

【推荐意见】除常规监测外,对实施大手术的老年患者建议行脑电监测及肌松监测。

2. 脆弱肺功能早期预警监测及干预:老年患者的肺功能随着老龄而衰退,合并慢性呼吸疾病或者近期急性呼吸系统疾病的患者,肺功能会进一步受到损害。脆弱肺功能早期预警指标包括:(1)气道压力:在潮气量相对恒定的状态下,患者气道在麻醉、外科以及药物作用下,更易发生因肺容积改变

(体位改变、气腹、胸廓塌陷、单肺通气等),或气道痉挛,或者肺水(肺组织内积聚的体液)增加等因素导致的气道压力升高,应针对病因做出分析与处理。(2)呼气末二氧化碳波形及 $P_{ET}CO_2$ 监测:若发生支气管痉挛,结合肺部听诊以及气道压力升高,呼气末二氧化碳波形呈现梯形改变可以诊断,可经分次静脉给予肾上腺素 5~50 μg 以及糖皮质激素(甲泼尼龙、氢化可的松)加以治疗;如果呼气末二氧化碳波形消失,气道压力急剧增加,且肺部无任何呼吸音,可以诊断为静默肺,需要迅速给予肾上腺素与糖皮质激素治疗。老年患者,特别是合并慢性气道/肺部疾病,二氧化碳气腹时, $P_{ET}CO_2$ 准确反映动脉血二氧化碳分压($PaCO_2$)的能力会受到限制,通气水平是否合适需要监测动脉血气加以校准。(3)氧合指数[动脉氧分压/吸入氧浓度(PaO_2/FiO_2)]监测:是对肺通气功能以及心肺交互效应的综合评定,正常值应该 >300 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)。如果术前正常,术中出现低于 300 mmHg 的状况,应该进行病因诊断与处理,早发现、早干预对于降低患者呼吸系统并发症、快速苏醒拔管或者术后早期脱机至关重要。(4)呼吸频率与节律监测:对非机械通气患者以及苏醒期拔管前患者进行肺功能综合评估十分重要,老年患者呼吸中枢的驱动力容易受到镇静镇痛药物的残余效应影响,导致氧合较差;拔管期可以通过呼气末二氧化碳波形图、呼吸频率、节律监测观察有无镇静镇痛药物或肌松药残余效应导致的呼吸抑制、呼吸暂

停,以期准确判断老年患者拔管的时机;非插管患者经鼻呼气末二氧化碳监测可以提供帮助,传统方法也比较有效。

【推荐意见】 脆弱肺功能早期预警监测指标包括呼吸频率/节律、肺部听诊、气道压力、呼气末二氧化碳波形及 $P_{ET}CO_2$ 、 $PaCO_2$ 、氧合指数,围手术期需加强关注,做到早预警、早干预。

3. 脆弱心功能早期预警监测及干预:老年患者术前常合并多种心脏疾病,导致心脏功能降低,使老年患者对于围手术期心律失常、低血压、容量过负荷等事件异常敏感,极易出现围手术期严重心脑血管并发症,甚至心跳骤停。早期预警指标包括:(1)ECG:对于围手术期诊断心率异常、心律失常、心肌缺血等事件十分必要。老年患者术中心率应维持在术前一天平静状态基线心率 $\pm 20\%$,心动过缓(<40 次/min)与心动过速(>100 次/min)应及时进行病因分析和处理,谨慎给予 β 受体阻断剂。心律失常多表现为室性早搏、阵发性室上性心动过速、房颤、房室传导阻滞等,出现后应结合基础疾病状况、术中医疗状况、麻醉因素等做综合分析,如显著影响血流动力学稳定应该给予积极处理,防止严重心血管事件发生。对于怀疑心肌缺血患者,采用 5 电极双导联系统、II + V 5 导联,能发现 80% 以上标准 12 导联 ECG 检测的异常。术中发现的心肌缺血等心血管事件是否已经造成心肌损伤,可通过术中、术后检测血清肌钙蛋白含量(cTnI)证实,如果血清 cTnI 浓度 $>0.04 \mu\text{g/L}$,可证实已经发生心肌损伤;如果 cTnI 浓度 $>0.4 \mu\text{g/L}$,则需结合临床症状与体征判断有无急性心肌梗死发生,进行及早干预。(2)血压监测:对于术后风险增加的老年患者,更加严格的术中血压控制(收缩压控制在术前平静血压 $\pm 10\%$ 内)能减少术后重要脏器功能的损害,或根据术前血压基线采用个体化的血压控制目标对预后可能有益。对于术前合并脑卒中病史、短暂性脑缺血发作(TIA)病史、中重度颅脑血管狭窄等状况患者,术中血压应维持在术前平静血压基线水平至基线血压的 120% 范围内。在排除明确病因后,老年患者血压下降多与静脉容量血管张力的快速丧失有关,可给予连续输注去氧肾上腺素、甲氧明或者去甲肾上腺素。去氧肾上腺素推荐的常用剂量为 $0.5\sim 5.0 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$,甲氧明为 $1.5\sim 4.0 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$,去甲肾上腺素为 $0.05\sim 0.10 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$;术前合并近期急性脑卒中/陈旧性脑卒中、急性心肌梗死、心力衰竭、高血压、脓毒症等疾病的老年患者,术中维

持血压所需要的缩血管药物剂量可以超过上述剂量范围。(3)心脏前负荷监测:包括每搏量变异度(SVV)、脉压变异度(PPV)、脉搏波变异指数(PVI)、收缩压变异度(SPV);液体反应性指标包括液体冲击试验(ΔSV)等。可以采用上述指标实施目标导向液体管理(GDFT)。房颤、窦性心动过速、严重心脏瓣膜狭窄/关闭不全、心脏解剖结构显著改变的疾病、严重肺部疾病等会影响 SVV/PPV 反映心脏容量状态的准确性,此种状态应将 SVV/PPV 与经胸/经食道心脏超声图(TTE/TEE)联合监测,指导容量管理。需要重视围手术期心率维持在基线心率 $\pm 20\%$ 范围也是确保老年患者 SVV/PPV 能准确反映心肺系统容量状态的前提与基础。(4)心输出量(CO)以及每搏量(SV)监测:SV 指数为反映心脏射血功能的金标准,正常值为 $25\sim 45 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-2}$ 。但老年患者,特别是并存高龄、陈旧性心肌梗死、既往心力衰竭史等情况的老年患者,术前 SV/CO 正常值均低于成年人的范围,因此可以借助术前超声心动图测定的 SV/CO 值作为术中参照的个体化基线值。低于术前基线值与前负荷不足、心脏收缩/舒张功能异常等因素有关,通过容量指标监测可除外容量不足因素,心脏收缩/舒张功能异常应进行病因以及病理生理学分析,针对个体患者做针对性处理,术前合并心脏疾病对于术中诊断与鉴别诊断至关重要。微创以及无创心功能监测设备均可用于 SV 与 CO 监测。Swan-Ganz 导管由于其混合静脉血氧饱和度(SmvO_2)以及肺动脉压、肺血管阻力及肺动脉楔压(PAWP)监测的特异性,对需要在 CO 及 SV 基础上监测这些特异性指标的危重患者,如心肺肝移植患者,可以考虑使用。(5) SmvO_2 以及上腔静脉血氧饱和度(ScvO_2)监测: SmvO_2 为全身氧供需平衡监测指标,正常值为 60%~75%,低于 50% 预示患者的全身氧供需严重失衡,需要分析影响氧供(DO_2)与氧耗(VO_2)因素后加以处理,避免因全身氧供需失衡导致代谢性酸中毒以及脏器功能衰竭发生; ScvO_2 可以替代 SmvO_2 反映全身氧供需平衡状态,正常值应高于 70%,如果低于 70% 应该进行病因学分析,以尽快逆转全身氧供需失衡。

【推荐意见】 老年患者术中心率应维持在术前平静状态心率 $\pm 20\%$;对于术后脏器损伤风险增加的老年患者,建议更加严格的术中血压控制目标(收缩压控制在术前平静血压 $\pm 10\%$ 内),或根据术前基线血压采用个体化的血压控制目标以减少术

后重要脏器功能的损害。对于老年危重患者应根据需求采用SVV/PPV与TTE/TEE联合监测,指导容量、心脏功能、氧供需平衡等监测,实施早期预警及干预。

4. 脆弱脑功能患者的早期预警监测与干预:脆弱脑功能患者的管理建议参照《中国老年患者围术期健康多学科专家共识》(2019版)^[9-10]。对于脆弱脑功能高危患者和高危手术,强烈建议实施连续动脉血压监测或连续无创动脉血压监测;根据手术时间、创伤程度及失血量、心功能状态等,决定是否实施功能性血流动力学监测指导下的GDFT管理;有条件时推荐行近红外光谱无创局部脑氧饱和度(rSO_2)监测、经颅超声多普勒监测(TCD)等无创脑监测技术,改善脑氧供需平衡。对于接受四肢手术,并且没有严重运动障碍的患者建议选择区域麻醉以降低患者围手术期脑卒中风险;必须全身麻醉者应在麻醉深度监测下维持适当麻醉深度。术中实施GDFT管理联合预防性缩血管药物,脆弱脑功能患者维持术中血压在基础值(术前1 d平静状态血压)至基础值的120%水平^[9];高危患者将血糖控制于7.8~10.0 mmol/L之间;脑卒中高危患者应避免低碳酸血症。

【推荐意见】 对于高危手术和脆弱脑功能患者,强烈建议实施连续动脉血压监测或连续无创动脉血压监测,以及GDFT管理联合预防性缩血管药物治疗,维持患者血压在基线值至基线值120%水平。条件具备时可联合麻醉镇静深度和无创局部脑氧饱和度等监测实施个体化脑功能保护策略。

二、麻醉药物选择

老年患者的麻醉药物选择以不损害脏器功能为原则。针对脆弱脑功能老年患者,影响神经递质作用的受体、传递和代谢的药物,如抗胆碱药物东莨菪碱、长托宁等,以及苯二氮草类药物应该加以避免;针对脆弱肝肾功能的患者,肌松药物最好选择不经过肝肾代谢的药物,如顺式阿曲库铵;舒更葡糖钠为罗库溴铵特异性拮抗药,如果具备此类药物,罗库溴铵也可安全用于老年患者的麻醉诱导和维持。中效镇静药物需要在麻醉镇静深度监测指导下给予,以避免停药后药物蓄积效应导致苏醒期延迟;对于脆弱脑、肺功能以及高龄患者(>75岁),最好给予短效镇静镇痛药物,如丙泊酚和瑞芬太尼,维持麻醉,以避免中长效镇静镇痛药物的残余效应对麻醉苏醒期和术后康复的影响。

老年患者由于循环的脆弱性,麻醉诱导应选择对循环抑制较轻的镇静药物。依托咪酯具有对血

流动力学影响小的优点^[11],可安全用于老年患者麻醉诱导,虽然对肾上腺皮质功能有一定抑制作用^[10],但对术后转归无显著影响。如果给予丙泊酚,应该在开始麻醉诱导前,启动给予缩血管药物,如去甲肾上腺素等药物($0.05\sim 0.10\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$),并应该小量、缓慢、多次静脉注射或分级靶控输注丙泊酚,以睫毛反射消失或者麻醉深度监测指标达到插管镇静深度作为麻醉诱导的最佳剂量。在此过程中,如果仍然出现循环抑制如低血压,应先暂停给予丙泊酚,经过输液、调整缩血管药物剂量,循环稳定后再继续给予直至达到插管镇静深度;慎用即刻进行气管插管以刺激循环的做法。

近期大样本RCT研究表明^[12-13],在肿瘤或心脏手术中,使用全凭静脉麻醉或者吸入麻醉对患者围手术期死亡率无影响,但是根据系统评价结果,目前建议在肿瘤患者中使用全凭静脉麻醉^[14],可能对改善患者预后、延长无复发生存期有益^[15]。同时,国内外研究也表明^[16],全静脉麻醉与全吸入麻醉相比,术后谵妄发生率显著降低。因此,根据当前证据,在老年患者实施全静脉麻醉具有优势。

在髋关节或膝关节等四肢手术中,与全身麻醉相比,区域麻醉(椎管内麻醉、外周神经阻滞)能够降低死亡率,缩短住院时间^[17-19],因此对于行髋膝关节等四肢手术的老年患者,如无禁忌,强烈建议行区域麻醉。但老年患者对局麻药的耐受降低,应采用最低有效浓度和剂量,避免局麻药中毒,同时应避免低血压的发生。老年患者如果考虑实施椎管内麻醉或外周神经阻滞麻醉,局部麻醉药物优选罗哌卡因,实施区域麻醉前需常规准备缩血管药物,预防低血压发生。

【推荐意见】 老年患者优选全静脉麻醉,肌松药物优选顺式阿曲库铵或者罗库溴铵,镇静镇痛药物优选短效丙泊酚和瑞芬太尼。麻醉诱导可选用对血流动力学抑制小的药物,如依托咪酯。实施麻醉诱导前可常规启动给予小剂量缩血管药物预防低血压。对于四肢手术患者,如无禁忌建议行区域麻醉,优选罗哌卡因。

三、非全身麻醉方法的术中辅助镇静与镇痛

1. 辅助术中镇静:原则上,非机械通气患者需要确切的神经阻滞麻醉效果,以满足外科需要,不推荐给予任何辅助镇静药物;如果需要,推荐给予 α_2 受体激动剂,如右美托咪啶,但需进行严密监测,防止心动过缓、低血压和呼吸抑制的发生,从小剂量开始可降低不良反应的发生率。给予任何辅助

镇静药物均应注意监测患者的镇静水平(表 1, 2), 防止过度镇静导致呼吸抑制, 以及缺氧和(或)二氧化碳蓄积发生。

表 1 警觉/镇静(OAA/S)评分标准

分级	表现
1 级	完全清醒, 对正常呼名的应答反应正常
2 级	对正常呼名的应答反应迟钝
3 级	对正常呼名无应答反应, 对反复大声呼名有应答反应
4 级	对反复大声呼名无应答反应, 对轻拍身体才有应答反应
5 级	对拍身体无应答反应, 但对伤害性刺激有应答反应

注: 对伤害性刺激无反应为麻醉状态

表 2 Ramsay 评分标准

分级	表现
I 级	患者焦虑和(或)烦躁不安
II 级	安静合作, 定向准确
III 级	仅对指令有反应
IV 级	入睡, 轻叩眉间或大声呼唤反应敏捷
V 级	入睡, 轻叩眉间或大声呼唤反应迟钝
VI 级	入睡, 对刺激无反应

注: II~V 级为理想镇静状态

【推荐意见】 非机械通气的老年患者需要确切的神经阻滞麻醉效果, 原则上不推荐给予任何辅助镇静药物。如果必须给予, 优选右美托咪啶, 应从小剂量开始持续滴定给予, 并监测患者镇静深度以及对循环呼吸的影响, 防止镇静过深。

2. 辅助术中镇痛: 在外科麻醉水平不足状况下, 可以给予适度镇痛药物以保障外科手术顺利进行。但辅助阿片类镇痛药物特别容易导致呼吸中枢抑制, 高龄及脆弱老年患者该效应尤其显著。因此应该从小剂量开始逐渐滴定, 并选择对呼吸抑制影响最小的阿片类药物, 如舒芬太尼, 从 2.5 μg 开始静脉给予, 原则上不超过 0.1~0.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$; 阿芬太尼对呼吸抑制较小、也较为安全, 推荐诱导剂量为 3~8 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 维持剂量 3~5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (每 5~20 分钟), 或 0.25~1.00 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$; 如果需要给予芬太尼, 推荐剂量最好不超过 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 并注意对呼吸功能的密切监测。非甾体类镇痛药物, 如氟比洛芬酯、帕瑞昔布钠等药物在辅助镇痛条件下, 可以减少阿片类药物剂量和呼吸抑制作用; 弱阿片类药物如地佐辛、布托啡诺、曲马多也可用于术中辅助镇痛, 但同样应注意监测其对呼吸中枢的抑制效应。如果给予的镇痛药物已经出现呼吸抑制趋势, 但仍然不能满足外科手术的镇痛需要, 建议将区域神经阻滞麻醉改为复合全身麻醉。

【推荐意见】 原则上不推荐给予任何辅助镇痛药物, 如果需要, 应该从小剂量滴定给予阿片类药物, 并严密监测有无呼吸抑制趋势; 如果出现呼吸抑制趋势, 应改为复合全身麻醉以满足外科无痛的需求。

四、术中输血输液管理

1. 液体类型选择: 老年患者围手术期首选液体类型仍推荐晶体液如乳酸林格溶液, 或醋酸林格溶液等复合电解质溶液。有效循环血容量减少时, 晶体和胶体溶液均可用于扩容, 使用胶体液补充血管内容量是合理的, 大型手术围手术期给予晶体或胶体溶液对患者预后的影响无明显差异^[20]。对于肾功能受损的老年患者, 不推荐使用羟乙基淀粉治疗; 对脓毒症或脓毒性休克患者, 不建议使用羟乙基淀粉进行血管内容量扩充^[21-22], 术前有低蛋白血症的脓毒症患者, 可以采用白蛋白进行液体复苏, 维持血清白蛋白水平 30 g/L 以上。

2. GDFT 治疗联合预防性缩血管药物: 老年患者由于全身血容量降低, 心、肺、肾功能减退以及静脉血管张力在麻醉状态下的易丧失性, 围手术期容易因为维持循环稳定而导致输注液体过量, 因此实施 GDFT 管理策略联合预防性缩血管药物对于降低患者围手术期心、肺、脑、肾以及肠道并发症, 改善患者术后转归方面具有重要作用。液体治疗策略应遵循个体化原则, 除常规血流动力学监测指标外, GDFT 管理指标包括 PPV、SVV、PVI 以及液体冲击试验+维持液体输注量方案等^[23]。

SVV、PPV、PVI 主要用于机械通气下目标导向液体管理, PPV 或 SVV > 13% 时认为心脏前负荷不足, 需要加快输液直至 PPV 或 SVV < 13%, 随后输液维持速率应为 1~2 $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$; 但需注意不同体位、腹内压及胸内压增加等因素会影响诊断心脏前负荷不足的阈值, 自主呼吸、心律失常、窦性心动过速、气腹和小潮气量通气也均可能影响 PPV 和 SVV 的准确性^[24], 对于这些患者行液体冲击试验可以很好反映该状态下的心脏前负荷, 结合常规血流动力学监测进行综合判断。SVV、PPV 等指标目前可能更宜用于指导何时停止输液, 即使在自主呼吸或存在心律失常的情况下, 当任一参数值 < 5% 时, 基本可排除容量不足的可能^[25]。

液体冲击试验+小容量液体持续输注可用于非机械通气患者的容量治疗, 该方法是指在 5 min 内输注 3 ml/kg 晶体液或者胶体液, 观察 SV 的增加率是否超过 10%, 如果 SV 超过 10% 视为液体冲击试

验阳性,需要进行第2次液体冲击试验直至SV<10%;维持期间给予小容量液体输注($1\sim 2\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$)。

全身麻醉时预防性连续给予去氧肾上腺素($0.5\sim 1.0\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$),或给予小剂量去甲肾上腺素($0.05\sim 0.10\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$),或甲氧明($1.5\sim 2.0\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$),可降低为维持血流动力学平稳而对液体输注的过度依赖。GDFT联合 α_1 肾上腺素能受体激动剂治疗可稳定重要器官的灌注,避免液体过度输注,同时降低术后总体并发症发生率,促进胃肠功能恢复,缩短住院时间,有助于非心脏手术老年患者术后快速康复。推荐剂量的 α_1 肾上腺素能受体激动剂对心功能、肾脏灌注、微循环等无明显影响。如持续输注 α_1 肾上腺素能受体激动剂,应遵循从小剂量开始,逐渐滴定至最佳剂量的原则。当需要比推荐剂量更高的剂量来维持目标血压时,应积极寻找导致循环障碍的原因。既往有心、肾功能不全的老年患者使用时应特别注意,避免因使用不当导致严重后果^[26]。

一般腔镜手术中维持的液体输注量不超过 $3\sim 5\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$,开放性手术中维持的液体输注量不超过 $5\sim 7\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 。对于椎管内麻醉,选择单侧腰麻或者硬膜外麻醉,硬膜外麻醉时的局部麻醉药液中,建议加入适当麻黄素(1.0 g/L),有助于防止因交感神经阻滞导致的血流动力学不稳定,防止过度输注液体。

【推荐意见】 老年患者围手术期的补充生理需要量首选晶体液,有效循环血容量减少时,适当使用胶体液补充血管内容量是合理的。围手术期液体治疗应遵循个体化原则,除常规血流动力学监测指标外,应该采用目标导向液体管理联合预防性缩血管药物策略。

3. 术中输血与凝血管理:异体血输注的近远期风险均较大,对于老年患者应尽量采用微创手术或局部使用止血药以降低围手术期出血风险、减少异体血输注。我国《临床输血技术规范》^[27]提出血红蛋白(Hb)>100 g/L,无需输入红细胞悬液,Hb<70 g/L应考虑输注红细胞悬液,Hb介于70~100 g/L应主要根据患者心肺代偿能力、机体代谢和耗氧情况及是否存在进行性出血决定是否输入红细胞悬液。在此范围,输血指南主要强调了临床情况和患者症状,现阶段没有单独基于年龄的充分证据支持老年患者应该采用开放性输血策略或者需要更高的Hb水平。输血的正确目的是改善氧供,而不是使Hb

达到某一目标水平,临床上判断Hb水平是否能够维持氧供需平衡,还取决于动脉血氧饱和度(SaO_2)、心输出量和氧耗三方面的因素。老年患者Hb若介于70~100 g/L的范围内,更建议个体化地制定输血策略,有助于减少不良事件以及相关并发症。此外,非肿瘤患者大量出血可采用自体血液回收、快速等容性血液稀释等技术;肿瘤患者术中大出血的状况下,输血的原则为维持全身基本氧供需平衡的前提下,尽量减少异体血输注,或者实体肿瘤患者术前采用介入方法降低肿瘤的血液供应,达到降低出血以及降低异体血输注的风险。现有证据表明^[28-29],肿瘤患者输注异体血的量与术后肿瘤复发率及不良预后密切相关,可能存在剂量依赖关系,大量输血时,肿瘤术后复发率更高^[30-31]。

抗纤溶药物如氨甲环酸可以部分减少输血^[32],推荐剂量为在手术开始前30 min~1 h内静脉给予氨甲环酸15~20 mg/kg,特别适用于骨科、心血管等手术。在没有活动性出血或有明确的凝血障碍实验室证据前,不应输注血浆^[33]。在术中大出血状况下,容易因过度依赖输注浓缩红细胞和晶、胶体溶液而致稀释性凝血病的发生,新的凝血管理指南推荐输注红细胞与输注新鲜冷冻血浆的比例为2:1,并强调了输注纤维蛋白原和凝血酶原复合物在增强凝血功能方面的重要性。

在条件允许时,输注异体血建议行以下监测:在作出输注红细胞悬液的决定前,最好进行Hb浓度监测以提供输血的客观证据;进行实时凝血功能监测,在血栓弹力血流图(TEG)或Sonoclot凝血功能监测的指导下输注凝血物质;在血容量急剧改变的状况下,患者的体温会出现快速下降,低体温会导致患者凝血酶原活力降低以及纤维蛋白原的合成抑制,由此增加患者的出血量以及异体红细胞的输注量。应尽可能对输血以及输液进行加温处置。同时应进行体温监测,并进行积极的复温,目标是将患者体温维持在36℃以上。

【推荐意见】 建议个体化地制定血液保护和输血策略,通过术前干预、凝血功能优化、术中动态Hb监测、凝血功能监测、稀释性凝血病防范等方法,尽量减少异体血输注风险,降低老年患者输血相关并发症。

五、术中循环管理

1. 基于术中全身氧供需平衡的血流动力学管理:如果患者术中无发热或者高代谢等氧需增加的因素,则影响老年患者术中氧供需平衡的主要因素

为氧供。如果患者肺功能正常, SaO_2 为 100%, 此时决定术中氧供的主要因素为心输出量与 Hb 含量; 如果术中患者无显著的出血事件发生, 则氧供主要决定因素为心输出量, 而影响心输出量的因素为心脏前负荷、心肌收缩功能和心率; 如果患者术前心脏收缩功能正常, 则影响心输出量的主要因素为心脏前负荷(有效循环血容量)和心率。因此, 在出现术中氧供需平衡异常时, 应从肺功能、Hb 含量、心脏前负荷、心率、心脏收缩功能以及氧需方面进行全面分析。需注意老年患者即使氧供正常, 一些高危脏器的氧供需平衡仍有其特殊性, 随着年龄增加以及并存的心脑肾及外周血管疾病, 脏器氧供对灌注压力(血压)依赖性增强, 因此还需要对全身的血流动力学指标进行调控, 以满足高危脏器功能保护的要求。

【推荐意见】 术中应从肺功能、Hb 含量、心脏前负荷、心率、心脏收缩功能以及氧需方面进行全面分析, 维持全身氧供需平衡; 同时注意维持脏器的灌注压力(血压)。

2. 基于脆弱脏器功能氧供需平衡维护的血流动力学管理: 对于脆弱心功能的老年患者, 如合并冠心病, 除维持全身氧供需平衡外, 心肌的氧供需平衡因素需要优化血流动力学指标, 以确保心脏处于最佳工作效率, 即维持较慢心率(基线心率 $\pm 20\%$)以及适当心肌灌注压力(适当血压以及适当的心室前负荷)。在术中出现心肌缺血时, 需要通过分析原因逆转不稳定的血流动力学状态, 盲目给予扩张冠状动脉药物可能使心肌氧供需平衡恶化。

对于脆弱脑功能的老年患者, 如合并脑卒中以及 TIA 等病史, 术中除维持全身氧供需平衡外, 需要维持患者的血压在平静状态血压的基线水平至 120% 范围, 以防止潜在围手术期脑低灌注性缺血, 甚至急性脑梗死的发生, 维持血压可选用去氧肾上腺素或者去甲肾上腺素等缩血管药物。

对于脆弱肾功能的老年患者, 如合并肾功能不全或者术前接受肾透析治疗, 术中除维持全身氧供需平衡外, 需要维持血压在术前平静状态血压, 严格控制液体输入量, 避免给予胶体溶液, 维持血流动力学稳定。

对于脆弱肝功能的老年患者, 如合并晚期肝硬化, 少数患者很可能在此基础上合并肝肾或肝肺综合征, 此类患者由于多重原因致全身血容量增加、全身血管张力下降、肺水增加, 并呈现全身高氧供、低氧耗状态, 全身麻醉下该状态会进一步恶化, 并易导致顽固性低血压出现, 而低血压对于肾功能易

造成进一步损伤, 并导致过度输液的风险加重肺水蓄积。因此, 预防性给予缩血管药物防止顽固性低血压性肾损伤以及过度输液对肺的影响至关重要。如合并黄疸, 心血管系统肾上腺素能受体对儿茶酚胺的敏感性降低, 可导致动静脉血管张力在全麻状态下丧失, 心脏收缩功能受损。预防性给予缩血管药物, 甚至正性肌力药物支持有助于防范围手术期低血压发生以及过度液体输注的风险; 由于此类患者肾上腺素能受体对儿茶酚胺的敏感性降低, 为预防全麻下低血压发生所需要的缩血管药物输注剂量远超出正常剂量范围, 如果采用去甲肾上腺素仍然难于纠正低血压, 可以辅助给予血管加压素。

【推荐意见】 对于脆弱心功能的老年患者, 围手术期心率应维持在基线心率 $\pm 20\%$, 并维持适当心肌灌注压力; 对于脆弱脑功能的老年患者, 维持血压在平静状态血压的基线水平至 120% 范围; 对于脆弱肾功能的老年患者, 严格控制液体输入量, 并维持血流动力学稳定; 对于脆弱肝功能的老年患者, 可预防性给予缩血管药物防止顽固性低血压。

3. 术中血管活性药物的选择与应用: 术前不伴存心脏收缩功能异常的老年患者, 术中常用的血管活性药物包括缩血管药物, 如去氧肾上腺素、甲氧明或者去甲肾上腺素; 血管扩张药, 如尼卡地平、酚妥拉明、硝酸甘油等; 或者短效 β_1 受体阻滞剂, 如艾司洛尔等; 对于术前伴存心脏收缩功能异常的老年患者, 除使用上述血管活性药物外, 可能需要给予正性肌力药物, 如多巴胺、多巴酚丁胺、肾上腺素、米力农、左西孟旦等, 通过功能性血流动力学监测和(或)TTE/TEE 指导合理的血管活性药物使用。

【推荐意见】 根据患者具体情况个体化选择血管活性药物, 可通过功能性血流动力学监测和(或)TTE/TEE 监测指导血管活性药物使用。

4. 术中常见心律失常病因分析与处理: 老年患者术中常见心律失常为心动过速、室性早搏、房颤等。心动过速常与缺氧、电解质异常、二氧化碳蓄积、麻醉镇痛深度过浅、低血容量、急性大量失血、心肌缺血等有关, 对上述原因需鉴别与排除。在排除上述原因后可给予艾司洛尔试验性治疗。对于除外心房血栓后的新发快速房颤, 出现严重心动过速且合并严重低血压时, 可以考虑同步电复律治疗。

术中出现室性早搏的老年患者, 多与心肌氧供需失衡致心肌缺血发生有关, 需要排除引起心肌缺血的各种原因, 以重新优化血流动力学指标逆转不

利的心肌氧供需平衡指标;对于心肌氧供需平衡指标优化后,仍然存在室性早搏的患者,可考虑经静脉给予利多卡因 1.5~2.0 mg/kg,如果仍然无效,可以考虑静脉给予胺碘酮负荷剂量 150 mg,输注时间超过 15 min,随后持续输注胺碘酮 0.5~1.0 mg/min,直至室性早搏消失。

对于术前合并肥厚性心肌病的患者,特别是肥厚性梗阻型心肌病的患者,术中低血压以及并发的心律失常可能与过强的心脏收缩有关;逆转此类心律失常和低血压,可在排除麻醉镇痛过浅、二氧化碳蓄积、缺氧等因素后,给予连续输注 β 受体阻滞剂处理或者联合给予去氧肾上腺素治疗;同时应注意避免容量不足。

术中急性房颤发生率较低,但术前为慢性房颤的老年手术患者在逐渐增加,此类患者术中很容易由慢性房颤转化为急性房颤。出现急性房颤后,应该寻找导致快速房颤的病因,如有无缺氧、二氧化碳蓄积、麻醉过浅、电解质异常、输液过度、镇痛不足等导致左心房压力过高等因素。在除外病理性因素后,可以给予艾司洛尔或者胺碘酮治疗。如果快速房颤已经导致严重低血压发生,可以考虑同步电复律治疗。

【推荐意见】 术中出现室性早搏,首先应优化血流动力学指标以逆转心肌氧供需失衡,如不能改善可依序考虑静脉给予利多卡因、胺碘酮等药物治疗。合并肥厚性心肌病的患者出现心律失常和低血压,应排除病理性因素后,给予 β 受体阻滞剂处理或者联合去氧肾上腺素治疗。术中发生急性房颤,除外病理性因素后,可以给予艾司洛尔或者胺碘酮治疗,如合并严重低血压,可以考虑同步电复律治疗。

5. 术中血压管理:目前证据显示,对于术后重要脏器功能不全风险增加的老年患者,更加严格的术中血压控制(收缩压控制在术前平静血压 $\pm 10\%$ 内)能减少术后重要脏器功能障碍。或根据术前血压状态采用个体化的血压控制目标对预后可能有益。根据患者基础情况制定个性化的血压管理策略,基础血压是指患者术前 1 d 在没有应激、疼痛且清醒状态下(或轻度镇静)、平卧下进行多次血压测量的平均值。建议将术中血压维持在基础血压值的 90%~110%,平均动脉压(MAP)保持在 65~95 mmHg。较高基础血压非心脏手术患者,其目标是将血压保持在基础值的 80%~110%,且收缩压(SBP)低于 160 mmHg。总体而言,较低的血压会

导致更差的预后,当术中血压维持在接近患者基线水平时,可能对患者预后改善更有益^[34]。术前基线血压多为无创袖带血压,而术中监测常采用有创动脉血压,由于两种测定方法的敏感性不同,术中应采用无创袖带血压进行校对,基于术中袖带血压设定动脉血压的目标范围,避免低血压发生。

【推荐意见】 术中循环管理应以氧供需平衡为原则,根据患者的生理情况制定个性化的血压管理策略可以减少术后器官功能障碍风险,建议老年患者血压维持在接近基线水平,术中袖带血压校正对于制定动脉血压的合理范围至关重要。

六、术中呼吸管理与肺功能保护策略

1. 术中机械通气期间通气参数的设定与肺功能保护:对于老年患者,可使用捆绑式综合方案实施术中肺功能保护,这些措施包括:(1)对于术前伴有哮喘病史,近期上呼吸道感染(2~3周内)等高气道反应性患者,麻醉诱导前可经静脉滴注甲泼尼龙 1~2 mg/kg 或者琥珀酸氢化可的松 100~200 mg,有效预防术中支气管痉挛发生;(2)机械通气患者实施低潮气量+中度呼气末正压(PEEP) 5~8 cmH₂O (1 cmH₂O=0.098 kPa)策略^[35],低潮气量为标准体重 6~8 ml/kg^[36-37];每小时给予连续 3~5 次的手控膨胀肺,注意低血容量、严重肺水肿或慢性阻塞性肺病患者实施肺复张策略期间,可能发生低血压。因此,应谨慎考虑肺复张策略的潜在风险,持续实时监测血流动力学和 SpO₂,并确保血流动力学稳定。在实施肺复张策略后,个体化调整 PEEP 水平,以避免肺泡过度扩张或塌陷;(3)FiO₂ 不超过 60%,以防止吸收性肺不张;(4)吸呼比例 1:2.0~2.5;(5)术中实施 GDT 联合预防性缩血管药物或者限制性液体管理方案;(6)术前合并严重心肌收缩功能障碍(EF<50%)的患者,术中通过监测 SV 以及心输出量,维持其正常,以避免肺静脉淤血,甚至急性心源性肺水肿而严重损害肺通气/血流比值(V/Q),导致肺氧合恶化。

老年肥胖患者,行俯卧位手术,术中气道压与腹内压存在密切联系,应采取悬空腹部、定期膨肺等措施,增加功能残气量,调整 V/Q 比值,改善通气,同时控制腹内压 ≤ 20 cmH₂O,避免急性冠状动脉综合征的发生。

【推荐意见】 术中通气建议使用小潮气量通气:标准体重 6~8 ml/kg,同时至少给予 5 cmH₂O PEEP,谨慎考虑肺复张策略的潜在风险。

2. 术中肺通气与换气功能监测:气道压力、呼

气末二氧化碳波形以及分压监测、吸气呼气流量环、配合肺部望触扣听诊等,可对围手术期患者的肺通气功能进行监测与病因判定。肺部的换气功能是肺通气与肺血流状态交互作用的结果,心脏的功能状态对于肺部换气功能的影响不可忽视。衡量老年患者换气功能的指标包括肺氧合指数($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$)、肺内分流量、死腔通气量等,但临床常用的指标为 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$,如果 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300 \text{ mmHg}$,应分别对患者的通气功能、肺血管阻力以及肺动脉压、心脏功能状态进行分析和处理。

【推荐意见】 术中应常规监测和评估肺通气和换气功能,氧合指数下降时进行综合病因学判定。

七、术中体温监测与维护

老年患者术中极易发生低体温,会增加患者术后感染、静脉血栓、寒战、异体血输注、脓毒症、伤口感染的发生率,导致术后苏醒期和住院时间延迟,甚至导致远期肿瘤复发率升高^[38-39]。术中建议常规进行体温监测,将体温维持在 36°C 以上,建议使用保温毯、热风机、液体加温仪等设备对患者进行保温。

【推荐意见】 建议术中常规进行体温监测,建议使用保温毯、热风机、液体加温仪等设备维持患者体温在 36°C 以上。

八、术中麻醉深度、脑氧供需平衡监测及干预

监测麻醉深度的神经电生理指标,如 BIS、Narcotrend 指数、听觉诱发电位(AEP)、熵、脑功能状态指数(CSI)等可以作为全麻意识状态或大脑功能状态的监测指标。对于老年患者这一高危人群,强烈建议使用麻醉深度监测,特别是对于接受全凭静脉麻醉和神经肌肉阻滞剂的老年患者,以减少术中知晓的发生,避免镇静过深可能导致的围手术期血流动力学波动、术后苏醒延迟及术后并发症的增加,降低术后谵妄的发生及死亡率。

连续、局部近红外光谱 rSO_2 监测可以判断围手术期脑氧供需平衡状况,该监测结果反映大脑前动脉和大脑中动脉供应脑组织 70% 静脉血的血氧饱和度。如果 $\text{rSO}_2 < 60\%$,或者低于基线值 20% 提示脑缺血风险,应该进行积极干预。提升血压对逆转 rSO_2 异常的效能可达 64%,而增加 PaCO_2 对逆转 rSO_2 异常的效能可达 16%,其次可以通过提升 FiO_2 、Hb 水平,纠正大脑的氧供需失衡。维护围手术期脑氧供需平衡,有助于降低术后谵妄、认知功能障碍的发生率^[40],并指导个体化的循环、呼吸、输

血和血压管理。脆弱高危脑功能、高风险手术患者应该常规进行 rSO_2 监测。

【推荐意见】 建议常规监测麻醉深度,对于脆弱高危脑功能和高风险手术患者,如果具备条件,强烈建议实施连续 rSO_2 监测及干预。

九、术中肌肉松弛药物合理应用、肌松监测与残余肌松效应处置

老年患者因肝肾功能、神经肌肉功能减退,对肌肉松弛药代谢减慢,尽可能要以最少的剂量达到临床肌松的要求。应选用中、短效非去极化肌松药,有利于肌松程度的及时调节及神经肌肉传导功能及时恢复,避免残余肌松导致的术后并发症。肝功能受损的老年患者应避免使用维库溴铵或罗库溴铵,并存黄疸的患者神经肌肉接头功能减退,使得老年患者对肌松药物的敏感性增强;肾功能受损的老年患者应避免使用哌库溴铵;对于肝肾功能同时受损的老年患者可选用不经肝肾代谢的顺式阿曲库铵。

老年患者极易出现肌松残余,如果没有拮抗的禁忌证,推荐静脉给予新斯的明 $0.04\sim 0.07 \text{ mg/kg}$ + 阿托品 $0.020\sim 0.035 \text{ mg/kg}$ 拮抗。格隆溴铵等抗胆碱药物通过血脑屏障的难易程度,从难到易顺序为:格隆溴铵 > 阿托品 > 东莨菪碱 > 长托宁。因此,在条件允许的情况下,可首选格隆溴铵 $10 \mu\text{g/kg}$ + 新斯的明 $50 \mu\text{g/kg}$ 拮抗。对于易发生术后认知功能损害的高危患者需要考虑该特点。此外,现有研究提示^[41],新斯的明和格隆溴铵增加术中心动过速和心动过缓的发生率,高龄、高危手术和房颤病史患者可能更易发生心血管并发症。因此建议在使用过程中密切监测患者生命体征,注意心率/心律的变化,对于高龄、高危手术(神经外科、血管外科)、房颤和术前并存哮喘或者冠心病等疾病的患者,如果术中必须使用肌肉松弛药,需加强肌松状态监测,尽量使用非经肝肾代谢的药物,提倡肌肉松弛药物药效的自然衰减,加强麻醉后恢复室(PACU)对此类患者的监护和处置。

术前并存陈旧性脑梗死的患者,如果实施气管插管,可给予标准剂量的肌松药物;如果实施喉罩置入,给予标准插管剂量的 $1/2\sim 1/3$ 肌松药物即可达到放置喉罩的需要。维持期间大多数患者可能并不需要追加肌松药物,适当剂量的镇静药物和足够剂量的镇痛药物维持足以抑制气管插管反应和呼吸中枢。除非外科的手术类型要求患者绝对制动。

加强肌松状态监测有助于合理使用肌松药物,建议在定量肌松监测指导下使用非去极化肌松药和肌松拮抗药,能有效降低术后呼吸系统相关并发症,以及降低苏醒期延迟和术后呼吸机支持时间延长的风险。

使用舒更葡糖钠注射液可以迅速拮抗罗库溴铵或维库溴铵引起的不同程度的神经肌肉阻滞。针对术前合并气道高反应性、哮喘以及冠心病的老年患者,和使用常规拮抗药物相比,使用舒更葡糖钠能降低潜在心肺并发症风险,适宜老年患者拮抗深肌松。舒更葡糖钠用于器官功能正常的老年患者时不需要做剂量调整,对于有严重肝、肾功能损害的老年患者不推荐使用。

【推荐意见】 通过肌松监测指导老年患者个体化用药可避免肌松药过度使用。老年患者极易出现肌松残余,没有拮抗禁忌证时,可选择新斯的明+阿托品拮抗。采用罗库溴铵实施深肌松的手术(如二氧化碳气腹手术等),可以使用舒更葡糖钠拮抗深肌松。

十、全麻术中抗应激与抗炎管理

麻醉手术过程中,疼痛/创伤等伤害性刺激刺激中枢神经系统,以及中枢神经系统刺激相关的快反应系统和慢反应系统(神经内分泌反应),可能导致心、肺、肾、肠道等器官损伤。炎症因子的过度释放,会导致术后谵妄/认知功能障碍、慢性疼痛、血栓形成,甚至肿瘤转移加速等风险增加。因此围手术期应该积极实施抗应激、抗炎管理,并优化麻醉方案,以减轻脏器功能的损害,防止机体内环境紊乱,促进术后快速康复。(1)保证脏器氧供需平衡是基础,在大型手术中,联合使用乌司他丁、糖皮质激素、非甾体类抗炎药物,可以减轻液体向组织间质转移,防止组织水肿,维护液体平衡。(2)防止肠道微循环紊乱,避免术前长时间禁饮与灌肠处理,术前 2 h 推荐口服不超过 400 ml 的碳水化合物饮料。(3)联合应用全麻和广义区域阻滞麻醉技术(硬膜外麻醉、外周神经阻滞、局部麻醉药伤口浸润),使用短效阿片类药物,有效管控急性疼痛应激。目前的研究发现,使用全麻复合外周神经阻滞或右美托咪啶,既可有效抗应激,又可降低阿片类药物用量,有利于实施低阿片麻醉维持方案,加速术后康复进程。(4)采用充分抗应激状态下的循环管理策略,即联合实施 GDFT 治疗和预防性缩血管药物干预。对于危重手术患者,特别是冠状动脉粥样硬化的患者,GDFT 管理和围手术期抗炎管理可以降低其术

后心肌缺血、急性心肌梗死的发生率。(5)建议控制围手术期血糖浓度 <10.0 mmol/L,降低患者术后伤口感染等并发症发生率。

【推荐意见】 围手术期抗炎和抗应激追求个体化和准确性,应通过抗应激管理、抗炎管理、循环管理(GDFT 联合预防性缩血管药物)、优化麻醉方法实施低阿片麻醉维持方案、控制急性疼痛、调控神经内分泌反应等措施,防止脏器功能应激性损害并维持内环境稳定,促进老年患者术后快速康复进程。

十一、特殊老年患者的麻醉

1. 近期(<3 个月)脑卒中患者的麻醉管理:近期合并脑卒中的老年患者行择期手术时,应尽可能推迟至脑卒中发生 3 个月以后。急诊或限期手术,如肠道恶性肿瘤等,该类手术属于合并脆弱脑功能的外科手术,围手术期管理的重点在于防范外科、麻醉以及术后疼痛等诸多因素对脑功能的进一步损害。

麻醉管理的核心内容包括:(1)术前充分的脑功能以及相关疾病状态评估,并告知家属以及外科医师麻醉风险;(2)对于急诊或限期手术患者,应充分权衡风险与获益,围手术期血压应维持在基线水平至基线水平 120% 以内,建议在有创动脉血压监测下实施 GDFT 联合预防性缩血管药物,以确保脑血流灌注^[26];(3)条件具备时可联合使用麻醉镇静深度监测、 rSO_2 监测实施个体化脑功能保护策略,维持患者脑部氧供需平衡^[9];(4)围手术期麻醉方法的选择应根据患者具体情况及手术方式进行个体化选择,在四肢手术中推荐优先选用区域麻醉;(5)若选择全身麻醉应避免过度通气,术中调整通气参数,维持 $PaCO_2$ 在 40~45 mmHg;(6)术中确保适当动脉血氧饱和度和 Hb 浓度,防止氧含量过低;(7)有效防止围手术期外科相关炎性反应对血脑屏障的进一步损害,应用抗炎药物可能使此类患者受益,推荐麻醉诱导后给予乌司他丁 5 000~10 000 U/kg,术后 3 d,每天给与 5 000 U/kg 静脉输注;(8)围手术期应避免低体温的发生,维持体温在 36℃ 以上;如果可能,尽量在手术结束后拔除气管插管导管,回 PACU 或者重症监护室(ICU)继续观察不少于 72 h,维持患者血压在基线血压至基线血压的 120%;术后提供有效的镇痛,防止血流动力学剧烈波动。

【推荐意见】 近期合并脑卒中的老年患者行择期手术时,应尽可能推迟至脑卒中发生 3 个月以

后。急诊或限期手术,围手术期管理的重点在于维持脑部氧供需平衡,防范外科、麻醉以及术后疼痛等诸多因素对脑功能的进一步损害。

2. 近期急性心肌梗死患者的麻醉管理:对于心肌梗死的老年患者,短期内不宜进行择期和限期手术,限期手术患者一般建议在急性心肌梗死发生后 4~6 周再进行手术。急诊手术患者可行急诊冠状动脉支架置入术,或者患者心脏功能经过优化治疗,没有急性心功能衰竭和心肌缺血症状后,再进行手术治疗,以减少术中再次心肌梗死或者梗死面积增大,甚至出现心跳骤停等事件。冠状动脉支架置入后需权衡支架内血栓形成风险与外科出血风险,决定抗血小板药、抗凝药的使用。

麻醉管理的重心在于:(1)术前进行充分的心功能以及相关疾病状态评估,并向家属以及外科医师交代麻醉风险;(2)维持心率在术前基线范围内(基线心率 $\pm 20\%$),维持血压在基线血压 $\pm 20\%$ 范围内可有效维持冠状动脉的灌注[平均动脉压 75~95 mmHg,和(或)舒张压 65~85 mmHg],推荐采用有创动脉血压监测;(3)加强心功能监测,可采用功能性血流动力学监测设备(APCO 监测、LIDCO rapid 监测、MOSTCARE 监护系统等)实时动态精确监测,并给予针对性处理,以确保脆弱心肌的氧供需平衡;有条件单位可以考虑实施 TEE/TTE;(4)脆弱心功能患者围手术期容易发生组织低灌注性代谢性酸中毒,如果有条件可实施连续 $ScvO_2$ 监测,以确保 $ScvO_2 > 70\%$;血气以及血乳酸监测也可维持全身氧供需平衡提供指导;(5)脆弱心功能不能耐受术中过度输液,因此限制性或 GDFIT 联合预防性缩血管药物为优选策略,机械通气患者可以使用 SVV、PPV 等指标,非机械通气患者可以考虑使用液体反应性指标,如 ΔSV 等;(6)外科最好采用微创或相对低创伤性操作,防止血流动力学的剧烈波动;(7)围手术期应避免低体温的发生,维持体温在 36℃ 以上;(8)急性心肌梗死期老年患者,应该在麻醉深度监测下逐步滴定给药,防止麻醉过深及对循环的抑制,麻醉诱导前需要预防性给予足够的缩血管药物,如去甲肾上腺素起始剂量为 $0.1 \mu g \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$;麻醉诱导和维持应该给予充分抗应激措施,防止疼痛等应激导致心率加快及心肌氧供需失衡;切忌以镇痛不足下的外科疼痛刺激维持血压在正常范围;(9)围手术期提供有效的术后镇痛,防止血流动力学剧烈波动,避免使用非甾体类抗炎药物(NSAIDs)及环氧合酶-2(COX-2)抑制剂;(10)合并

严重心功能不全、心源性休克的心肌梗死的老年患者,在施行急诊手术时,可以使用主动脉内囊反搏泵(IABP)或体外膜肺氧合(ECMO)。

【推荐意见】 限期手术患者建议在急性心肌梗死发生后 4~6 周再进行手术。急诊手术可以对患者进行急诊冠状动脉支架置入术,或者患者心脏功能经过优化治疗,没有急性心功能衰竭和心肌缺血症状后,再进行相应的手术治疗。麻醉管理的重心在于进行实时动态精确监测,并尽早给予针对性处理,以确保脆弱心肌的氧供需平衡。

3. 合并哮喘或近期急性上呼吸道感染疾病患者的麻醉管理:合并哮喘或者近期(<1 个月)急性上呼吸道感染疾病等的老年患者,均为气道高反应性患者。围手术期各种用药,包括麻醉药物、抗生素、生物制品、浓缩红细胞、血浆等,均易诱发支气管痉挛,甚至静默肺状态,严重者会导致缺氧性心跳骤停,甚至死亡。此类手术为合并脆弱肺功能的外科手术。

麻醉管理的重心在于:(1)术前对呼吸道疾病进行充分评估,并向家属及外科医师交代麻醉风险;(2)避免使用能够诱发过敏性介质释放的麻醉药物以及其他药物,如吗啡、阿曲库铵等;避免使用增加迷走神经张力的药物,如硫喷妥钠等;尽量减少血液制品以及异体血输注;有条件时可以选择去白细胞红细胞悬液或使用白细胞滤器;(3)术前常规药品准备中,应准备 $5 \mu g/ml$ 的肾上腺素 20 ml,明确标示,以备紧急时使用;(4)在麻醉诱导开始前,连续静脉滴注糖皮质激素,如甲泼尼龙 1~2 mg/kg 或者琥珀酸氢化可的松 100~200 mg,起效后开始麻醉诱导;(5)麻醉监测应该包括潮气量、气道压力、 $P_{ET}CO_2$ 、压力-流量环监测、 SpO_2 等,肺部听诊也是最重要的支气管痉挛诊断措施之一;(6)麻醉方式依据手术方式以及气道发生支气管痉挛的风险程度而定;(7)如果术中出现支气管痉挛,应该首次静脉注射肾上腺素 $5 \sim 10 \mu g$,可以重复或者连续输注肾上腺素,必要时可以追加糖皮质激素,直至支气管痉挛得到有效控制。少数患者可能发生静默肺,表现为肺部听诊时无呼吸音以及哮鸣音,应该综合判定,快速作出诊断和治疗;(8)此类患者需要优化肌松药物使用时机以及剂量,避免术后给予新斯的明拮抗,以免诱发支气管痉挛。可以使用罗库溴铵,需要拮抗残余肌松效应时,给予舒更葡糖钠进行拮抗;(9)此类患者术后应尽早拔除气管插管导管,并送 PACU 或者 ICU 做进一步观察。

【**推荐意见**】合并哮喘或者近期急性上呼吸道感染疾病等的老年患者,麻醉管理的重心在于避免使用能够诱发支气管痉挛的药物,密切监测呼吸功能。如术中出现支气管痉挛,应该采用肾上腺素和糖皮质激素等处理,直至支气管痉挛得到有效控制。

老年患者苏醒期管理

老年患者由于术前并存疾病以及自身脏器功能的衰退,苏醒期发生严重并发症的风险更高。在手术结束前 10~20 min,应逐渐降低麻醉镇静与镇痛药物的输注速率,在此过程中,出于防止气管插管以及外科创伤导致的疼痛应激反应,应给予适当镇痛药物以防止爆发性疼痛的发生。推荐的阿片类药物包括,芬太尼 1~2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、舒芬太尼 0.1~0.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$,或瑞芬太尼 1~2 ng/ml ;可复合给予曲马多 50 mg,或氟比洛芬酯 50 mg,或者帕瑞昔布钠 40 mg。脆弱肺功能或者高龄(>75 岁)患者应降低阿片类药物剂量,以避免其对呼吸的抑制作用。另外,外科伤口局部浸润 0.5%~1.0% 罗哌卡因 10~20 ml 对于减轻患者苏醒期疼痛也十分有效。老年患者苏醒期多模式镇痛有助于提升拔管的成功率。术中连续输注适当剂量右美托咪啶有助于增强老年患者苏醒期对气管插管的耐受性。

一、气管插管或者喉罩拔除的管理

老年患者是否达到拔管的标准需要考虑以下因素:(1)麻醉镇静镇痛肌松药物的残余效应是否完全消除,虽然常规对于肌松效应消退的临床判定标准已经存在,但镇静与镇痛药物残余效应对于呼吸中枢的抑制效应同样可以导致拔管后呼吸系统并发症。因此在拔管前,应观察呼气末二氧化碳波形图,以便更好地判定镇静、镇痛与肌松有无影响拔管的综合残余效应,规律的呼吸节律和足够分钟通气量能够使 $P_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 达到正常范围(35~45 mmHg),才可以拔管;(2)拔管前,患者在足够的镇静深度下应该进行充分的气道吸痰以及肺复张,即在吸气相给予不超过 30 cmH_2O 加压给氧 3~5 次,以使在胸廓塌陷状态下不张的肺泡完全开放;(3)拔管前可能出现氧合指数难于达到超过 300 mmHg 的状况,应该分析原因加以处置。需要考虑的因素应包括:(1)有无通气功能异常;(2)有无麻醉以及外科相关的肺不张、气胸以及血胸、肺血流显著降低等情况;(3)心脏是否处于最佳工作

状态,有无心肌缺血存在,有无严重心律失常,包括快速房颤等状况,有无术中过度输液导致的肺淤血,有无严重低血容量或者低血红蛋白血症存在,可做诊断与鉴别诊断进行病因分析并处置,难于短时间纠治的严重心脏并发症,需要将患者送至 ICU 做进一步诊断与处置;(4)其他原因。

【**推荐意见**】老年患者是否达到拔管标准需考虑镇静、镇痛、肌松药物残余效应是否完全消除。应观察呼气末二氧化碳波形图,在患者有规律的呼吸节律和足够分钟通气量能够使 $P_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 达到正常范围时才可以拔管。拔管前可能出现氧合指数难于达到超过 300 mmHg 的状况,应该综合分析原因加以处置。

二、老年患者苏醒延迟的可能原因

老年患者苏醒延迟比较常见,常见原因如下:

(1)术中镇静过度:使用长效镇静药物,没有进行麻醉深度监测。老年患者对镇静药物的敏感性会随年龄增加而增加,即使 1.0 mg 的咪达唑仑也可能导致 80 岁以上患者苏醒延迟。如果属于该状况,需要等待直至镇静效应消退,或给予氟马西尼 0.2 mg 静脉注射,以后 0.1 mg/min,直到患者清醒或总剂量达 1 mg。(2)低体温状态:可以行体温监测排除该项原因,如果体温低于 36 $^{\circ}\text{C}$,需尽快给予复温处置^[42]。(3)脑损伤或者急性脑卒中:排除术中有无导致潜在脑损伤或者急性脑卒中的医疗事件,需要请神经内科医师会诊,并需要与神经外科医师一起排除外科相关脑损伤。(4)循环不稳定:有无苏醒期循环不稳定的状况,特别是有无低于患者术前平静血压水平 20%~30% 以上的低血压存在,需要进行病因分析,并积极处理过低或过高血压。(5)代谢及内分泌疾病:术前合并代谢及内分泌疾病诱发的术后苏醒延迟,特别是术前合并糖尿病行急诊手术的老年患者,更应注意代谢及内分泌疾病相关苏醒延迟的病因诊断,以便做出及时处置。(6) CO_2 潴留:内镜手术的不断普及(CO_2 气腹),以及老年患者肺功能衰退和可能合并的呼吸系统疾病,均可能在拔管期间出现严重 CO_2 潴留,甚至 CO_2 昏迷。在通气不足的状态下, $P_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 不能准确反映 PaCO_2 。(7)其他原因:血气以及电解质、血糖检查对于快速诊断苏醒延迟病因可提供帮助。

【**推荐意见**】老年患者苏醒延迟常见原因包括术中镇静过度、低体温状态、脑损伤或者急性脑卒中、循环不稳定、代谢及内分泌疾病诱发、 CO_2 潴留等,应根据患者基础疾病、手术麻醉情况、临床表

现、实验室检查等进行综合判断。

本共识制定专家组成员名单:

顾问(按姓氏汉语拼音排序): 邓小明(海军军医大学附属长海医院麻醉学部); 黄宇光(北京协和医院麻醉科); 刘进(四川大学华西医院麻醉科); 李天佑(首都医科大学附属北京世纪坛医院麻醉科); 吴新民(北京大学第一医院麻醉科); 熊利泽(同济大学附属上海市第四人民医院); 俞卫锋(上海交通大学医学院附属仁济医院麻醉科)

项目主持者: 王天龙(首都医科大学宣武医院麻醉科); 王东信(北京大学第一医院麻醉科)

主要执笔者(按姓氏汉语拼音排序): 李金宝(上海交通大学附属上海市第一人民医院麻醉科); 李氏(北京大学第三医院麻醉科); 李茜(四川大学华西医院麻醉科); 梅伟(华中科技大学附属同济医院麻醉科); 欧阳文(中南大学湘雅三医院); 王东信(北京大学第一医院麻醉科); 王天龙(首都医科大学宣武医院麻醉科); 严敏(浙江大学附属第二医院麻醉科)

参与执笔者(按姓氏汉语拼音排序): 段开明(中南大学湘雅三医院麻醉科); 冯帅(首都医科大学宣武医院麻醉科); 孔昊(北京大学第一医院麻醉科); 李诗月(四川大学华西医院麻醉科); 李云丽(中南大学湘雅三医院麻醉科); 廖炎(中南大学湘雅三医院麻醉科); 穆东亮(北京大学第一医院麻醉科); 倪东妹(北京大学第一医院麻醉科); 孙月明(北京大学第一医院麻醉科); 肖玮(首都医科大学宣武医院麻醉科); 谢旻(北京大学第一医院麻醉科); 闫婷(北京大学第一医院麻醉科)

委员(按姓氏汉语拼音排序): 曹定睿(山西医科大学第一医院麻醉科); 陈菲(重庆急救医疗中心麻醉科); 陈敏(西京医院麻醉科); 陈彦青(福建省立医院麻醉科); 程守全(中国人民解放军第964医院麻醉科); 邓萌(复旦大学附属华山医院麻醉科); 葛圣金(复旦大学附属中山医院麻醉科); 顾尔伟(安徽医科大学第一附属医院麻醉科); 古丽拜尔·努尔(新疆喀什地区第一人民医院麻醉科); 顾卫东(复旦大学附属华东医院麻醉科); 顾小萍(南京鼓楼医院麻醉科); 郭永清(山西省立医院麻醉科); 何文政(广西医科大学第一附属医院麻醉科); 黑子清(中山大学附属第三医院麻醉科); 衡新华(昆明医学院附属第一医院麻醉科); 黄雄庆(中山大学第一附属医院麻醉科); 纪方(首都医科大学附属北京同仁医院麻醉科); 贾慧群(河北医科大学第四医院麻醉科); 冷玉芳(兰州大学第一医院麻醉科); 李恩有(哈尔滨医科大学第一附属医院麻醉科); 刘靖(解放军总医院麻醉科); 刘敬臣(广西医科大学第一附属医院麻醉科); 刘新伟(重庆医科大学第一附属医院麻醉科); 刘毅(上海长海医院麻醉科); 龙波(中国医科大学附属盛京医院麻醉科); 陆智杰(上海第二军医大学东方肝胆外科医院麻醉科); 姜景盛(中国人民解放军总医院麻醉科); 罗艳(上海交通大学附属瑞金医院麻醉科); 吕黄伟(中国医科大学第一医院麻醉科); 吕艳霞(河北医科大学第三医院麻醉科); 马琳(天津总医院麻醉科); 马正良(南京大学鼓楼医院麻醉科); 毛卫克(华中科技大学协和医院麻醉科); 倪新莉(宁夏医科大学总医院麻醉科); 努尔比艳·克尤木(新疆医科大学第一附属医院麻醉科); 石翊斌(兰州大学第二医院麻醉科); 孙玉明(第二军医大学第三附属医院麻醉科); 孙志荣(复旦大学附属肿瘤医院麻醉科); 唐天云(云南省第一人民医院麻醉科); 汪晨(空军军医大学西京医院麻醉科); 王锴(中南大学湘雅一院麻醉科); 王国年(哈尔滨医科大学附属第三医院麻醉科); 王海云(天津市第三中心医院麻醉科); 王晖(首都医科大学附属北京朝阳医院麻醉科); 王建珍(宁夏医科大学总医院麻醉科); 魏珂(重庆医科大学附属第一医院麻醉科); 魏来(湖南省人民医院麻醉科); 吴水晶(浙江大学医学院附属第一医院麻醉科); 解雅英(内蒙古医科大学附属医院麻醉科); 谢宇颖(哈尔滨医科大学附属第四医院麻醉科); 徐国海(南昌大学第二附属医院麻醉科); 徐桂萍(新疆维吾尔自治区人民医院麻醉科); 徐庆(北京协和医院麻醉科); 薛荣亮(西安交通大学第二附属医院麻醉科); 余中良(西藏昌都市人民医院麻醉科); 易斌(第三军医大学西南医院麻醉科); 尹岭(解放军总医院神经内科); 于金贵(山东大学齐鲁医院麻醉科); 曾庆繁(贵州医科大学附属白云医院麻醉科); 张洁(郑州大学第一医院麻醉科); 张良成(福建医学院附属协和医院麻醉科); 张毅(云南省肿瘤医院麻醉科); 赵国庆(吉林大学第二医院麻醉科); 赵世军(青岛大学附属医院麻醉科); 朱辉(上海交通大学医学院附属仁济医院麻醉科); 左明章(北京医院麻醉科)

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Shander A, Lobel GP, Mathews DM. Brain monitoring and the depth of anesthesia: another goldilocks dilemma[J]. Anesth Analg, 2018, 126(2): 705-709. DOI: 10.1213 / ANE.0000000000002383.
- [2] MacKenzie KK, Britt-Spells AM, Sands LP, et al. Processed electroencephalogram monitoring and postoperative delirium: a systematic review and meta-analysis[J]. Anesthesiology, 2018, 129(3):417-427. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002323.
- [3] Radtke FM, Franck M, Lendner J, et al. Monitoring depth of anaesthesia in a randomized trial decreases the rate of postoperative delirium but not postoperative cognitive dysfunction[J]. Br J Anaesth, 2013, 110 (Suppl 1): i98-i105. DOI: 10.1093/bja/aet055.
- [4] Whitlock EL, Torres BA, Lin N, et al. Postoperative delirium in a substudy of cardiothoracic surgical patients in the BAG-RECALL clinical trial[J]. Anesth Analg, 2014, 118(4): 809-817. DOI: 10.1213/ANE.0000000000000028.
- [5] Chan MT, Cheng BC, Lee TM, et al. BIS-guided anesthesia decreases postoperative delirium and cognitive decline[J]. J Neurosurg Anesthesiol, 2013, 25(1): 33-42. DOI: 10.1097 / ANA.0b013e3182712fba.
- [6] Wildes TS, Mickle AM, Ben Abdallah A, et al. Effect of electroencephalography-guided anesthetic administration on postoperative delirium among older adults undergoing major

- surgery: the engages randomized clinical trial[J]. JAMA, 2019, 321(5):473-483. DOI: 10.1001/jama.2018.22005.
- [7] Hunter JM. Reversal of residual neuromuscular block: complications associated with perioperative management of muscle relaxation[J]. Br J Anaesth, 2017, 119(suppl_1): i53-i62. DOI: 10.1093/bja/aex318.
 - [8] Miskovic A, Lumb AB. Postoperative pulmonary complications [J]. Br J Anaesth, 2017, 118(3): 317-334. DOI: 10.1093/bja/aex002.
 - [9] 中华医学会麻醉学分会老年人麻醉学组, 国家老年疾病临床医学研究中心, 中华医学会精神病学分会, 等. 中国老年患者围术期脑健康多学科专家共识(一)[J]. 中华医学杂志, 2019, 99(27):2084-2110. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.27.002.
 - [10] 中华医学会麻醉学分会老年人麻醉学组, 国家老年疾病临床医学研究中心, 中华医学会精神病学分会, 等. 中国老年患者围术期脑健康多学科专家共识(二)[J]. 中华医学杂志, 2019, 99(29):2252-2269. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.29.004.
 - [11] Hannam JA, Mitchell SJ, Cumin D, et al. Haemodynamic profiles of etomidate vs propofol for induction of anaesthesia: a randomised controlled trial in patients undergoing cardiac surgery[J]. Br J Anaesth, 2019, 122(2):198-205. DOI: 10.1016/j.bja.2018.09.027.
 - [12] Yoo S, Lee HB, Han W, et al. Total intravenous anesthesia versus inhalation anesthesia for breast cancer surgery: a retrospective cohort study[J]. Anesthesiology, 2019, 130(1): 31-40. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002491.
 - [13] Landoni G, Lomivorotov VV, Nigro Neto C, et al. Volatile anesthetics versus total intravenous anesthesia for cardiac surgery[J]. N Engl J Med, 2019, 380(13): 1214-1225. DOI: 10.1056/NEJMoa1816476.
 - [14] Yap A, Lopez-Olivo MA, Dubowitz J, et al. Anesthetic technique and cancer outcomes: a meta-analysis of total intravenous versus volatile anesthesia[J]. Can J Anaesth, 2019, 66(5):546-561. DOI: 10.1007/s12630-019-01330-x.
 - [15] Wu ZF, Lee MS, Wong CS, et al. Propofol-based total intravenous anesthesia is associated with better survival than desflurane anesthesia in colon cancer surgery[J]. Anesthesiology, 2018, 129(5): 932-941. DOI: 10.1097 / ALN.0000000000002357.
 - [16] Ishii K, Makita T, Yamashita H, et al. Total intravenous anesthesia with propofol is associated with a lower rate of postoperative delirium in comparison with sevoflurane anesthesia in elderly patients[J]. J Clin Anesth, 2016, 33: 428-431. DOI: 10.1016/j.jclinane.2016.04.043.
 - [17] McIsaac DI, McCartney CJ, Walraven CV. Peripheral nerve blockade for primary total knee arthroplasty: a population-based cohort study of outcomes and resource utilization[J]. Anesthesiology, 2017, 126(2): 312-320. DOI: 10.1097/ALN.0000000000001455.
 - [18] Chen DX, Yang L, Ding L, et al. Perioperative outcomes in geriatric patients undergoing hip fracture surgery with different anesthesia techniques: a systematic review and meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(49): e18220. DOI: 10.1097/MD.00000000000018220.
 - [19] Perlas A, Chan VW, Beattie S. Anesthesia technique and mortality after total hip or knee arthroplasty: a retrospective, propensity score-matched cohort study[J]. Anesthesiology, 2016, 125(4):724-731. DOI: 10.1097/ALN.0000000000001248.
 - [20] Kabon B, Sessler DI, Kurz A, et al. Effect of intraoperative goal-directed balanced crystalloid versus colloid administration on major postoperative morbidity: a randomized trial[J]. Anesthesiology, 2019, 130(5):728-744. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002601.
 - [21] Zarychanski R, Abou-Setta AM, Turgeon AF, et al. Association of hydroxyethyl starch administration with mortality and acute kidney injury in critically ill patients requiring volume resuscitation: a systematic review and meta-analysis[J]. JAMA, 2013, 309(7):678-688. DOI: 10.1001/jama.2013.430.
 - [22] Prowle JR, Pearse RM. Is it the end of the road for synthetic starches in critical illness? No place for hydroxyethyl starch solutions in treatment of patients with sepsis[J]. BMJ, 2013, 346:f1805. DOI: 10.1136/bmj.f1805.
 - [23] Marik PE, Cavallazzi R, Vasu T, et al. Dynamic changes in arterial waveform derived variables and fluid responsiveness in mechanically ventilated patients: a systematic review of the literature[J]. Crit Care Med, 2009, 37(9): 2642-2647. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3181a590da.
 - [24] MacDonald N, Ahmad T, Mohr O, et al. Dynamic preload markers to predict fluid responsiveness during and after major gastrointestinal surgery: an observational substudy of the OPTIMISE trial[J]. Br J Anaesth, 2015, 114(4):598-604. DOI: 10.1093/bja/aeu398.
 - [25] MacDonald N, Pearse RM. Are we close to the ideal intravenous fluid? [J]. Br J Anaesth, 2017, 119(suppl_1): i63-i71. DOI: 10.1093/bja/aex293.
 - [26] Feng S, Yang S, Xiao W, et al. Effects of perioperative goal-directed fluid therapy combined with the application of alpha-1 adrenergic agonists on postoperative outcomes: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Anesthesiol, 2018, 18(1):113. DOI: 10.1186/s12871-018-0564-y.
 - [27] 中华人民共和国卫生部. 临床输血技术规范—成分输血指南[J]. 中国临床医生, 2000, 28(12):23-24.
 - [28] Tai YH, Wu HL, Mandell MS, et al. The association of allogeneic blood transfusion and the recurrence of hepatic cancer after surgical resection[J]. Anaesthesia, 2020, 75(4): 464-471. DOI: 10.1111/anae.14862.
 - [29] Goubran HA, Elemery M, Radosevich M, et al. Impact of transfusion on cancer growth and outcome[J]. Cancer Growth Metastasis, 2016, 9:1-8. DOI: 10.4137/CGM.S32797.
 - [30] Lopez-Aguilar AG, Ethun CG, Pawlik TM, et al. Association of perioperative transfusion with recurrence and survival after resection of distal cholangiocarcinoma: a 10-institution study from the US extrahepatic biliary malignancy consortium[J]. Ann Surg Oncol, 2019, 26(6): 1814-1823. DOI: 10.1245 / s10434-019-07306-x.
 - [31] Latif MJ, Tan KS, Molena D, et al. Perioperative blood transfusion has a dose-dependent relationship with disease recurrence and survival in patients with non-small cell lung cancer[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2019, 157(6):2469-2477. e10. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2018.12.109.
 - [32] Society of Thoracic Surgeons Blood Conservation Guideline Task Force, Ferraris VA, Brown JR, et al. 2011 Update to the society of thoracic surgeons and the society of cardiovascular anesthesiologists blood conservation clinical practice guidelines[J]. Ann Thorac Surg, 2011, 91(3): 944-982. DOI: 10.1016/j.athoracsurg.2010.11.078.
 - [33] Burns CD, Brown JP, Corwin HL, et al. Special report from the society for the advancement of blood management: the choosing wisely campaign[J]. Anesth Analg, 2019, 129(5): 1000-1008.

- 1381-1386. DOI: 10.1213/ANE.0000000000004415.
- [34] Meng L, Yu W, Wang T, et al. Blood pressure targets in perioperative care[J]. Hypertension, 2018,72(4):806-817. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.11688.
- [35] Young CC, Harris EM, Vacchiano C, et al. Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations[J]. Br J Anaesth, 2019,123(6):898-913. DOI: 10.1016/j.bja.2019.08.017.
- [36] Yang D, Grant MC, Stone A, et al. A Meta-analysis of intraoperative ventilation strategies to prevent pulmonary complications: is low tidal volume alone sufficient to protect healthy lungs? [J]. Ann Surg, 2016, 263(5): 881-887. DOI: 10.1097/SLA.0000000000001443.
- [37] Serpa Neto A, Hemmes SN, Barbas CS, et al. Protective versus conventional ventilation for surgery: a systematic review and individual patient data meta-analysis[J]. Anesthesiology, 2015, 123(1):66-78. DOI: 10.1097/ALN.0000000000000706.
- [38] Sessler DI. Perioperative thermoregulation and heat balance [J]. Lancet, 2016, 387(10038): 2655-2664. DOI: 10.1016 / S0140-6736(15)00981-2.
- [39] Yi J, Lei Y, Xu S, et al. Intraoperative hypothermia and its clinical outcomes in patients undergoing general anesthesia: National study in China[J]. PLoS One, 2017,12(6):e0177221. DOI: 10.1371/journal.pone.0177221.
- [40] Zorrilla-Vaca A, Healy R, Grant MC, et al. Intraoperative cerebral oximetry-based management for optimizing perioperative outcomes: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Can J Anaesth, 2018,65(5):529-542. DOI: 10.1007/s12630-018-1065-7.
- [41] Shaydenfish D, Scheffenbichler FT, Kelly BJ, et al. Effects of anticholinesterase reversal under general anesthesia on postoperative cardiovascular complications: a retrospective cohort study[J]. Anesth Analg, 2020, 130(3): 685-695. DOI: 10.1213/ANE.0000000000004099.
- [42] Lenhardt R, Marker E, Goll V, et al. Mild intraoperative hypothermia prolongs postanesthetic recovery[J]. Anesthesiology, 1997, 87(6): 1318-1323. DOI: 10.1097 / 00000542-199712000-00009.

(收稿日期:2020-05-03)

(本文编辑:张媛)

·消息·

《中华医学杂志》将于2021年全面启动“开放阅读”

从2021年1月1日起,《中华医学杂志》将全面启动“开放阅读”,读者可通过登录《中华医学杂志》官方网站(<http://nmjc.net.cn>)免费阅读和下载从1915年创刊至今已经发表的所有文章。

作为中华医学学会的会刊,创刊100多年来,《中华医学杂志》始终坚持以服务医药卫生科技人员、促进国内医学事业发展为宗旨,全面反映中国医学最新的科研成果,紧密跟踪世界医学科技进步的潮流,理论与实践结合,提高与普及并重,积极推广医药卫生领域的新技术、新成果,及时交流防病治病的新经验,大力普及医学科技新知识,为提高中国广大医药卫生人员的思想和职业道德修养、医学科学理论和业务技术水平,推动中国医学科技进步和知识创新,以及繁荣中国医学科技出版事业,发挥了重要作用。

历经数代人的努力,《中华医学杂志》形成了科学性强、权威度高、影响力大、覆盖面广的刊物特色,树立了良好的社会形象,在中国医学界享有很高的声誉。《中华医学杂志》被国内权威期刊评价机构列为核心期刊,如中国科技核心期刊目录、北京大学图书馆中文核心期刊要目总览、中国科

学引文数据库(CSCD)等,被Medline、Embase、Scopus、万方数据库、CNKI等国内外30多个数据库和检索系统收录;荣获首届和第二届全国优秀科技期刊一等奖、多届国家期刊奖,连续多年荣获中国百种杰出学术期刊称号。

当今世界已进入知识经济飞速发展时期。掌握和利用信息成为世界综合国力竞争的重要方向。实施精品期刊工程,打造国际一流科技期刊,已成为我国“科教兴国”战略的重要举措。为了响应习近平主席“把论文写在祖国大地上”的号召,提高《中华医学杂志》发表文章的显示度,让读者更方便地阅读,充分实现已发表论文的学术价值,从2021年1月1日起,《中华医学杂志》将全面启动“开放阅读”。“开放阅读”后,文章版权仍属于中华医学会,文章电子文件只供学习交流之用,不可结集或摘抄用于商业用途,亦不可以全文形式上传至任何公开网络,否则中华医学会杂志社将依法追究相关人员法律责任。

欢迎各位作者把高水平的医学论文发表在《中华医学杂志》上,更有效地分享和传播自己的学术研究成果。