

围手术期糖皮质激素医-药专家共识

(广东省药学会 2021 年 6 月 21 日发布)

外科手术创伤可刺激机体产生一系列应激反应，引起组织损伤、缺血缺氧、炎症反应等。糖皮质激素（glucocorticoids, GCs）作为机体应激反应最重要的调节激素，在应激状态下分泌会增加。围手术期加速康复外科（enhanced recovery after surgery, ERAS）的主要目的是优化围手术期的处理措施，降低手术应激反应，减少术后并发症，缩短住院时间，促进患者快速康复^[1]。在某些特定情况下给予机体外源性 GCs 是 ERAS 主要治疗措施之一。GCs 可以抑制术后炎症反应，提高机体对缺血缺氧的耐受能力，调节心肺功能，减少呼吸系统及各脏器的并发症。但 GCs 的使用也增加术后感染风险、延缓伤口愈合、诱发应激性溃疡、高血糖、高血压等不良反应。因此，GCs 在围手术期的应用需要权衡利弊，严格把握适应证、规范用药、并注意监测不良反应。

2015 年广东省药学会提出设立外科药师，2021 年开始构建外科药师的知识体系——外科药学（surgical pharmacy），让外科药师全面管理围手术期用药。作为 ERAS 管理措施应用药物之一，GCs 的合理使用需要临床、药学等多学科共同管理。本专家共识拟通过医师、药师的共同讨论，结合最新研究进展，对 GCs 在肾上腺皮质功能正常患者的围手术期应用进行总结归纳，以期为外科医师和外科药师合理应用 GCs 提供参考，并作为药师进行合作药物治疗管理的协议样本。

1 糖皮质激素的药理作用

GCs 的靶细胞分布于全身各个组织脏器器官，作用广泛而复杂，其影响随应用剂量不同而异。主要的药理作用包括以下几个方面。

1.1 对代谢的影响 （1）糖代谢：①促进糖原异生；②减慢葡萄糖分解；③减少机体组织对葡萄糖的利用。（2）脂质代谢：大剂量长期应用可升高血浆胆固醇，促使皮下脂肪分解和脂肪的重新分布，表现为向心性肥胖。（3）蛋白质代谢：加速蛋白质分解代谢，造成负氮平衡。（4）水和电解质代谢：有较弱保钠排钾作用；还能促进尿钙排泄，长期用药将造成骨质脱钙。

1.2 抗炎作用 GCs 有很强的抗炎作用，在炎症早期可减轻渗出和水肿；同时减少各种炎症因子的释放，改善红、肿、热、痛等症状。炎症后期可延缓胶原蛋白、黏多糖的合

成及肉芽组织增生，防止粘连及瘢痕形成，减轻后遗症。

1.3 允许作用 GCs 可增强其他激素的作用，如儿茶酚胺的收缩血管作用和胰高血糖素的升高血糖作用。

1.4 免疫抑制与抗过敏作用 (1) 对免疫系统的抑制作用：对免疫过程的许多环节均有抑制作用，与移植物排斥反应、炎症等发病有关；(2) 抗过敏作用：GCs 可以减少过敏介质的产生，抑制因变态反应而产生的病理变化。

1.5 抗毒素作用 GCs 有强大的抗细菌内毒素作用，可减少内源性致热原的释放，有退热作用，极大地改善中毒症状。

1.6 抗休克作用 抑制炎症因子的产生，减轻全身炎症反应综合征及组织损伤；提高机体对细菌内毒素的耐受力；改善休克状态。

1.7 其他作用 (1) 血液与造血系统：GCs 可刺激骨髓造血功能，使红细胞和血红蛋白含量、中性粒细胞数增加，大剂量可使血小板和纤维蛋白原增加，缩短凝血酶原时间；

(2) 中枢神经系统：能提高中枢神经系统的兴奋性，大剂量可致惊厥；(3) 消化系统：能使胃蛋白酶和胃酸分泌增多，增加食欲，但大剂量应用可诱发或加重胃肠道溃疡；(4) 骨骼：长期大量应用 GCs 可出现骨质疏松；(5) 增强应激能力：通过维持心血管对儿茶酚胺反应性的允许作用，及其抗炎、抗过敏作用而发挥作用。

2 术前评估

围手术期使用 GCs 前应对患者给予充分评估，主要是严格把握 GCs 的适应证、禁忌证，并严密观察药物不良反应，个体化应用。下列疾病患者一般不宜使用，特殊情况下应权衡利弊后使用，但应注意病情恶化可能：严重的精神病和癫痫、活动性消化性溃疡病、新近胃肠吻合手术、骨折、角膜溃疡、肾上腺皮质机能亢进症、青光眼、孕妇、抗菌药物不能控制的霉菌感染、较重的骨质疏松症等。

如考虑患者存在肾上腺皮质功能减退症，需请内分泌科会诊评估是否需要围手术期 GCs 替代治疗。

3 药学监护

围手术期 GCs 的不合理使用可能导致一系列不良反应，延迟患者康复。作为外科治疗团队的重要成员，外科药师应在对围手术期使用 GCs 的患者开展全程化药学监护。这不仅能促进 GCs 的合理使用、降低不良反应发生的风险，并且能显著改善患者的依从性，

有助患者快速康复，达到 ERAS 的治疗目标。外科药师对 GCs 的药学监护内容包括：医嘱审核（包括配伍禁忌）、医嘱重整（包括相互作用）、监测不良反应、用药监护、用药教育等。

3.1 相互作用及配伍禁忌

3.1.1 相互作用

GCs 与其他药物的相互作用分为药动学及药效学两方面（见表 1）。（1）药动学：GCs 主要在肝脏分解代谢，当与肝药酶诱导剂或抑制剂合用时，可能发生相互作用。如：苯巴比妥、苯妥英、卡马西平、利福平等肝药酶诱导剂可促进 GCs 代谢，引起 GCs 血药浓度降低，作用减弱；两药合用时需适当增加 GCs 的剂量。大环内酯类抗生素、三唑类抗真菌等肝药酶抑制剂可抑制 GCs 代谢，引起 GCs 血药浓度升高，作用增强；两药合用时需适当减少 GCs 的剂量。（2）药效学：GCs 可导致高血糖、高血压、水钠潴留、低血钾、胃黏膜损伤、中枢神经系统兴奋等，与其他药物合用时可能会诱发或加重以上不良反应。因此，应根据患者的临床实际情况谨慎考虑是否需要合并用药。

3.1.2 配伍禁忌

GCs 与部分药物（见表 2）在体外配伍时，可发生直接的物理性或化学性的相互作用，从而影响药物疗效或发生毒性反应，应注意避免配伍使用。GCs 发生的配伍反应主要包括：（1）pH 值改变：如甲泼尼龙呈弱碱性，环丙沙星呈弱酸性，两药配伍可因 pH 值改变而出现沉淀、变色等现象。（2）化学反应：如地塞米松具有还原性（含两个烯键），头孢呋辛、头孢曲松具有氧化性（含多个亚氨基、酰胺基、羧基等），二者混合可发生氧化还原反应或者聚合反应，出现浑浊、沉淀、有效成分降低等情况。（3）溶媒作用：乙醇可加速 β -内酰胺环水解，降低 β -内酰胺类药物的抗菌活性。因此，含乙醇溶媒的 GCs（如醋酸氢化可的松注射液）不建议与 β -内酰胺类药物配伍。

3.2 不良反应及防治

围手术期应用 GCs 除了可能引起 HPA 轴抑制外，还能延缓伤口愈合，增加切口感染、胃肠道出血或溃疡的风险，也可能引起皮肤、浅表血管及其他组织的脆性增加。研究表明^[2,3]，单剂量的 GCs 可能不会增加术后感染的风险，但要尽可能避免围手术期大剂量、长时间使用，以降低不良反应发生的风险。如需使用，须密切监测血压、血糖、血钾等指标及临床症状，出现不良反应时，采取相应的处理措施。

3.2.1 水钠潴留/高血压/低血钾 GCs 影响水和电解质代谢，引起电解质紊乱，导致水钠

潴留、低血钾。水钠潴留是GCs致高血压的主要原因。合并高血压的患者应先控制好血压再使用GCs前；而血压控制欠佳的严重高血压患者，应避免使用GCs，特别是大剂量。高血压患者围手术期使用GCs时，应密切监测血压，根据血压值调整降压药物。用药期间建议高钾、高蛋白、低钠饮食（食盐少于 $6\text{ g}\cdot\text{d}^{-1}$ ）。

3.2.2 消化道出血 活动性消化性溃疡、近期胃空肠吻合术后应尽量避免使用GCs。使用大剂量GCs（ $>$ 氢化可的松等效剂量 $250\text{mg}/\text{d}$ ）合并使用非甾体类抗炎药（NSAIDs）或有消化道溃疡或出血病史的患者，应用GCs时应同时给予质子泵抑制剂（PPI）、 H_2 受体拮抗剂、抗酸药和胃黏膜保护剂，PPI为首选。

3.2.3 高血糖 GCs引起血糖升高的程度与手术时间长短、使用剂量有关，应尽可能给予小剂量。糖尿病患者使用GCs时需要严密监测血糖，以调整降糖药物的剂量，非糖尿病患者也应监测是否发生类固醇性糖尿病。对于空腹血糖 $\geq 11.1\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的GCs使用者，胰岛素治疗为首选治疗。对于既往无糖尿病病史且服用低剂量GCs的患者或空腹血糖 $< 11.1\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的GCs使用者，可考虑使用口服降糖药物。对于短期应用GCs引起血糖轻度升高者，其口服降糖药物宜选择起效迅速和降低餐后血糖为主的药物。

3.2.4 骨质疏松症 任何剂量的GCs都有可能诱发骨质疏松症。预防GCs所致的骨质疏松症方法包括生活方式的干预，以及应用钙剂、普通或活性维生素D制剂的基础治疗。

3.2.5 切口愈合及感染 GCs可以促进蛋白质分解，抑制蛋白质合成，造成负氮平衡，延缓肉芽组织的形成。围手术期使用可抑制切口修复、延迟愈合，甚至导致术后延迟性出血。尽管如此，大多数研究仍显示^[3]，单剂量GCs对手术部位感染、伤口愈合延缓及吻合口漏有明显的影响，也没有剂量相关性。

3.2.6 血细胞计数 GCs可使血中红细胞、血小板含量增加，这与GCs刺激性引起骨髓造血功能增强有关；引起中性粒细胞数量增加，这是GCs刺激骨髓中的中性粒细胞释放进入血液循环增多所致^[4]。对于因骨髓活检或腰椎穿刺而进行麻醉的儿科肿瘤患者，使用GCs可影响细胞计数，并干扰化疗，或者极少数情况下可引起肿瘤溶解综合征^[5]，因此，对于这类儿童肿瘤患者在围手术期使用GCs前应请肿瘤科会诊。

3.2.7 神经精神效应 GCs可以诱发一系列精神症状和认知症状，具体取决于治疗剂量和持续时间^[6]。大多数患者的症状轻微且可逆，但是可能出现情绪不稳、轻躁狂、躁狂、抑郁、精神病性症状、谵妄、意识模糊或定向障碍，以及认知改变^[7]。有精神病史或脑肿瘤的患者可能会出现精神病和严重的抑郁症。癫痫发作是GCs较罕见的不良反应，可

能与大剂量使用有关。

3.2.8 静脉血栓栓塞（VTE） GCs可以使凝血因子和血纤蛋白原水平增加^[4]，还可增加血小板计数。无论是全身用GCs（包括静脉和口服）还是雾化吸入性糖皮质激素（inhaled corticosteroids, ICS）都有增加VTE特别是肺栓塞（PE）的风险。因此，在围手术期使用GCs前须评估治疗的潜在获益是否超过风险，并做好防治血栓栓塞的准备。

3.2.9 局部用激素不良反应 鼻用激素的全身不良反应较少见，主要为局部反应，包括鼻出血、鼻中隔穿孔、鼻干、鼻烧灼感和刺激感、咽炎、咳嗽等，大多较轻微。避免朝向鼻中隔喷药可减少鼻出血的发生。大多研究提示鼻用激素对HPA轴没有明显影响，对儿童身高发育与安慰剂也无明显影响^[8]。鼻用激素的全身不良反应发生率可能与生物利用度有关，需长期使用时应优先选择全身生物利用度低的制剂（见表3）。

雾化激素不良反应包括口咽部念珠菌感染、口咽腔黏膜干燥、发音障碍、支气管痉挛咳嗽等。使用后应立即漱口漱喉，可有效减少局部不良反应。防止雾化药物进入眼睛，吸药后应清洗脸部，以减少皮肤吸收药物。短期用药有较好的安全性，长期小剂量用药亦未见对儿童生长发育、骨质疏松、HPA轴有明显的抑制作用^[9]。长期大剂量用药，应定期检查皮肤、骨骼、代谢等情况，必要时检测血清皮质醇及相关激素水平、血清骨钙素水平，以监测不良事件的发生^[10]。

3.3 用药监护

外科药师对围手术期使用GCs患者的全程化药学监护应强调个体化，应综合评估患者术前状态，包括血糖、血压、消化道情况、相关术前实验室检查及有无感染等情况，对有条件的患者进行用药教育。

重点告知患者或家属不良反应的预防，用药期间应控制饮食结构，低盐、低脂、高蛋白饮食，禁食腌制品，以减轻GCs可能引起的水钠潴留、高血压等。用药期间尽可能监测血糖、血压变化情况，观察有无消化道出血症状，如黑便等。对于有消化道病史特别是消化道出血史或联用NSAIDs等药物的患者，药师应评估其发生应激性溃疡的风险，及时给予外科治疗团队建议，是否需要加用胃黏膜保护剂或抑酸剂。

术后使用ICS如布地奈德雾化液，应避免雾化液进入眼睛。雾化完毕，应及时洗脸，以减少皮肤对药物的吸收；及时用温开水漱口，以免药物在口腔内滞留造成真菌感染。漱口时应将水含在嘴里，利用唇颊部的肌肉运动，使漱口水通过牙缝，达到充分漱口的

作用。反复 3~5 次，必要时可用淡盐水含漱。最后一口温开水可吞服，将咽喉深部滞留药物冲入胃内消除。有条件者可刷牙以便达到将牙缝及口腔内滞留药物清漱的目的。

4 围手术期的应用

根据肾上腺皮质功能正常患者在手术应激时不同的病理生理反应，GCs在围手术期的应用主要包括防治术后恶心呕吐（postoperative nausea and vomiting, PONV）、辅助镇痛治疗、减轻水肿、降低术后炎症反应、围手术期气道管理、改善神经功能、过敏反应的治疗、抑制器官移植排斥反应等。

4.1 防治 PONV

4.1.1 背景及机制

PONV 通常是指在麻醉后苏醒室中，或者术后 24 h 内发生的恶心和/或呕吐或干呕。持续的 PONV 可能导致进一步的不良后果，如伤口裂开、食管破裂、误吸、脱水、颅内压增高以及气胸，延迟出室时间。PONV 的发生率因患者因素和麻醉选择的不同而有所差异，也可能因手术类型不同而有所差异。GCs 抗呕吐的机制主要有^[11]：（1）抑制 5 羟色胺（5-HT）受体的表达；（2）抗炎作用；（3）作用于 GCs 受体或肾上腺素能受体；（4）调节下丘脑-垂体-肾上腺（HPA）轴；（5）其他方面：减少阿片类镇痛药物的使用，从而减少阿片类药物相关的恶心和呕吐。

4.1.2 剂量推荐

PONV 的治疗首先应减少吸入麻醉剂的使用，并使用区域阻滞技术和多模式镇痛方案以减少阿片类药物用量，减少其相关不良反应。其次在权衡利弊后选择合适的预防措施，包括 5-HT 受体拮抗剂、GCs、抗组胺药、多巴胺受体拮抗剂、丙泊酚、神经激肽 1 受体拮抗剂、针刺、抗胆碱能药物。对于有 1~2 个高危因素^[12]的患者，通常推荐使用 5-HT 受体拮抗剂联合地塞米松；更多高危因素者根据情况选择多个措施。由于地塞米松发挥作用需要一定时间，一般麻醉诱导前使用。甲泼尼龙也被推荐用于防治 PONV，因其起效快，可手术结束前 40 min~1 h 使用。地塞米松用于 PONV 的成人剂量为静注 4~8 mg^[1,12]，儿童剂量为 0.15 mg·kg⁻¹（最大剂量为 5 mg）；甲泼尼龙的成人推荐剂量为静注 40 mg^[12]。

4.2 辅助镇痛治疗

4.2.1 背景及机制

过去的围手术期镇痛模式仅依靠阿片类药物靶向作用于痛觉相关中枢，目前更多的是选择多模式镇痛，即联合使用几种作用于不同疼痛通路的药物（包括阿片类和非阿片类镇痛药），减少对单一药物的依赖，还能减少阿片类药物的用量，减少该类物质相关不良反应如恶心呕吐。围手术期疼痛的原因是组织创伤（手术切开、分离、烧灼）或神经损伤后，释放炎症介质，增强了损伤区域对刺激的敏感性或对非伤害性刺激产生疼痛感^[13]。GCs可以减少炎症介质的释放，促进缓激肽降解，延长周围神经感觉阻滞的时间，发挥镇痛作用；还可降低毛细血管的通透性、减慢血管对局麻药的吸收速率，延长局麻药的作用时间。因此GCs可有效预防PONV，也可减轻术后疼痛，是多模式镇痛的联合用药之一。

4.2.2 剂量推荐

作为围手术期多模式镇痛的联合药物之一，GCs用于辅助镇痛的剂量为地塞米松5~10 mg或甲泼尼龙40 mg^[14]，在骨科手术尤其是关节、四肢局麻手术中使用循证证据较多。所有的GCs均不推荐用于蛛网膜下腔镇痛，硬膜外镇痛选择无颗粒、无脊神经或血管刺激的地塞米松、甲泼尼龙或倍他米松。

4.3 减轻水肿

空气暴露及侵入性操作可激活手术部位炎症反应系统，释放炎症因子，同时手术引起的缺血再灌注损伤也能刺激炎症因子产生^[15]。GCs的抗炎作用可减轻组织充血、降低毛细血管的通透性，减轻渗出和水肿，可以减少局部组织对手术压力的反应^[16]，从而减轻术后水肿，缓解疼痛。

4.3.1 肿瘤周围水肿（peritumoral brain edema, PTBE）

4.3.1.1 背景及机制

脑肿瘤患者在血脑屏障被破坏后，富含蛋白的液体在细胞外间隙积聚，肿瘤周围存在血管源性水肿。GCs可以减少脑脊液生成，减少自由基生成，恢复血脑屏障的血管通透性。GCs控制肿瘤周围水肿的机制可能是^[17]：（1）抑制炎症反应；（2）稳定溶酶体膜；（3）改善瘤周微循环；（4）减少肿瘤组织内毛细血管的渗漏；（5）减少脑脊液的产生，减少血管密度，对抗肿瘤的血管生成效应。

GCs的应用可以显著改善脑肿瘤患者症状体征，降低围手术期病死率。中华医学会儿神经外科学分会共识^[17]推荐GCs用于肿瘤周围水肿患者围手术期。欧洲神经肿瘤学会指南推荐GCs为PTBE的一线治疗药物^[18]，以创造颅内手术的有利时机。基于脑肿瘤患者

的使用经验，GCs也普遍应用于各种神经外科手术。

4.3.1.2 剂量推荐

治疗PTBE的一线药物为甲泼尼龙和地塞米松，当患者存在离子紊乱或水肿较重需要大剂量应用时，推荐应用甲泼尼龙。中华医学会麻醉学分会共识推荐防治PTBE的方案为首剂给予甲泼尼龙 $30\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ，之后以 $20\sim 40\text{ mg}\cdot\text{d}^{-1}$ 维持 $3\sim 5\text{ d}$ ^[14]。中华医学会神经外科学分会^[17]推荐PTBE的治疗从低剂量开始，根据需要调整剂量。静脉用地塞米松起始剂量是 $15\text{ mg}\cdot\text{d}^{-1}$ ，分2~4次给予，如无效则可增加到 $25\text{ mg}\cdot\text{d}^{-1}$ ，14 d后停药。普通水肿患者最高剂量不超过 $25\text{ mg}\cdot\text{d}^{-1}$ 。甲泼尼龙初始剂量是 $80\text{ mg}\cdot\text{d}^{-1}$ ，治疗48 h；症状未缓解可增加到 $160\text{ mg}\cdot\text{d}^{-1}$ ，分2次使用。如症状严重可以直接应用 $160\text{ mg}\cdot\text{d}^{-1}$ 方案。7天后根据临床疗效逐步减少GCs用量，待症状体征缓解时，可逐步停药；如未缓解可保持最低治疗剂量。

4.3.2 慢性鼻窦炎手术

4.3.2.1 背景及机制

GCs显著的抗水肿、抗炎作用同样在慢性鼻窦炎手术的围手术期起着重要作用，GCs的使用包括整个慢性鼻窦炎手术围手术期，术前使用可以减轻鼻腔和鼻窦黏膜炎性反应，减轻水肿，减少术中出血等；术后使用可以减少鼻窦炎复发^[19]。

4.3.2.2 剂量推荐

慢性鼻窦炎手术围手术期GCs的用药方式包括全身（口服）和局部（鼻用）用药，不推荐静脉注射或鼻内注射方式。鼻喷激素治疗剂量为每侧鼻腔至少 $100\text{ }\mu\text{g}$ /次，每天1~2次，需长期持续用药，术前用药时间至少1~2周。术后在第一次清理术腔后开始用药，根据术腔恢复情况，持续用药3~6个月^[20]。除鼻喷雾剂外，鼻用滴剂、鼻腔冲洗和雾化吸入、激素支架、浸渍鼻敷料等其他给药方式也有应用报道^[21-22]。

4.4 减少术后炎症反应

4.4.1 背景及机制

手术创伤能刺激机体发生一系列的炎症反应，细胞因子是炎症反应的关键调节剂，在创伤后的防御和修复机制中发挥重要作用。细胞因子的表达因手术创伤的强度及麻醉药的类型和剂量而异。炎性细胞因子和抗炎因子在术后器官功能障碍中起重要作用，包括中枢神经系统、心血管、肺、肝、肾损伤^[23]。GCs可以减少炎症细胞因子的产生，增加抗炎细胞因子的释放，改变两者间的平衡，降低毛细血管通透性，稳定血流动力学，

降低炎症反应引起的临床并发症，减轻术后组织/器官功能的损害。较多临床研究证实^[24]，围手术期使用GCs可以显著降低炎症因子白介素-6，白介素-8，升高抑炎因子白介素-10，降低手术相关的炎症反应。

4.4.2 剂量推荐

关于GCs用于降低术后炎症反应的剂量，根据临床的症状、反应不一而给予不同的剂量，并无统一的推荐。

4.5 围手术期气道管理

4.5.1 解除支气管痉挛

4.5.1.1 背景及机制

围手术期支气管痉挛可由气管插管等外科刺激导致平滑肌反射性收缩引起，也可能是麻醉药物、手术操作或慢性肺疾病加重，如哮喘或慢性阻塞性肺疾病（COPD）引起。吸入性麻醉药引起支气管反射性收缩导致痉挛较为常见^[25]，表现为气道持续性气流受限，炎症反应增加。GCs可抑制炎症因子释放，改善血管通透性，快速降低细胞的抑制 β_2 受体敏感性，减轻水肿，解除支气管痉挛。

哮喘患者在急性发作，支气管痉挛尚未消除时，应推迟择期手术，直至哮喘得到有效控制。未有效控制而需紧急手术的患者，应权衡利弊评估风险。中国支气管哮喘防治指南^[26]指出，所有哮喘患者应在术前5~7 d至术后7~12 d进行肺康复训练以达到良好的哮喘控制。哮喘患者术前使用ICS可降低肺阻力，提高肺功能，预防支气管痉挛，ICS与支气管舒张剂（ β_2 受体激动剂）联合能协同增效。

COPD患者术前应进行积极治疗至最佳的基线肺功能水平，如有症状或体征提示COPD急性发作，应推迟择期手术，治疗直到肺功能恢复到基线水平。COPD患者术前使用长效 β_2 受体激动剂（LABA）和长效抗胆碱能药物（LAMA），可以缓解气道痉挛状态，降低气道阻力，有利于气道分泌物排出，提高肺功能和生活质量^[27]。肺癌合并COPD患者围手术期使用三联（ICS + LABA + LAMA）比二联（LABA+LAMA）可以更好地改善的肺功能和术后结局^[28]。

4.5.1.2 剂量推荐

围手术期支气管痉挛的处理包括治疗基础疾病、去除潜在诱因以及药物治疗。一线药物治疗为吸入性支气管扩张剂，包括短效吸入性 β_2 受体激动剂（SABA）和短效吸入性抗胆碱能药（SAMA）。对于接受1~2剂吸入性支气管扩张剂后病情无改善的患者，可

联合使用全身性GCs。单用GCs可能无效。

为了预防术中气道痉挛，气管插管前及拔管前可以给予ICS及支气管舒张剂，常用布地奈德1~2 mg+特布他林5 mg插管前雾化吸入^[29]。当因手术麻醉操作刺激、迷走神经兴奋、药物引起组胺释放等诱发支气管痉挛时，加强麻醉和呼吸管理至关重要。包括除诱发因素、加深麻醉（如增大七氟醚吸入浓度）、高流量纯氧通气和改变机械通气等。此外，应尽早使用静脉用GCs如甲泼尼龙40~200 mg、静脉注射氨茶碱（负荷剂量5~6 mg·kg⁻¹）^[14]，或联合ICS及支气管舒张剂。布地奈德和特布他林可间隔每30 min、1或2 h给予^[29]。连续雾化吸入时应根据患者心率调整β₂受体激动剂的使用，气道高度痉挛时提高吸入的频率优于提高每次吸入的剂量。

4.5.2 术后气道并发症管理

4.5.2.1 背景及机制

麻醉喉镜和插管对气管黏膜造成机械性压迫或损伤，可导致咽喉局部组织缺血水肿甚至溃疡，引起术后气道不适症状，包括：咽痛、气道干燥、声音嘶哑、咳嗽咳痰、气短等。全麻术后气道并发症十分常见，其发生的高危因素有^[27]：年龄>70岁、吸烟指数>400年支、哮喘、COPD、气道高反应性、肥胖或体表面积>1.68 m²、低肺功能、呼气峰值流量<300 L·min⁻¹、致病性气道定植菌、营养代谢紊乱、既往放化疗史及手术史等。

GCs可以抑制炎症因子释放，改善血管通透性，减轻咽喉部水肿。雾化吸入方式可使药物直接作用于气道黏膜，避免或减少全身给药的不良反应，是术后气道管理的推荐给药方式。ICS是首选的咽喉及气道局部抗炎药物。

4.5.2.2 剂量推荐

多个专家共识对ICS用于术后气道并发症管理进行了推荐^[30-32]：对于合并危险因素的患者，在术前和术后3~7天雾化吸入布地奈德2mg，每日2~3次，必要时联合支气管舒张剂。对于气管插管导致的喉头水肿，拔管前后使用ICS可显著降低拔管后喉水肿发生风险，推荐拔管前0.5~1 h和拔管后给予雾化吸入布地奈德混悬液0.5~2.0 mg/次，拔管后每12 h 1次，连续2 d。

对于气管插管术的儿童患者，根据患儿年龄，分别于插管前30 min雾化吸入布地奈德1次，拔管后吸入1次后每隔30 min 1次，持续4~6次，每次0.5~1.0 mg；依据病情及拔管后喉部水肿恢复情况而定，一般气管插管术中和术后使用3~5 d^[33]。

4.6 改善神经功能

4.6.1 背景与机制

GCs 可有效抑制脂质过氧化反应并改善神经功能，常用于防治急性脊髓损伤（acute spinal cord injury, ASCI）。研究^[34]认为大剂量甲泼尼龙对 ASCI 的运动恢复具有良好效果，但发生感染、消化道出血等不良反应的风险会增加。美国指南^[35]及中国共识^[36]均建议对于创伤后 8 h 内的 ASCI 可使用大剂量甲泼尼龙冲击治疗，创伤 8 h 以后则不推荐使用。而英国^[37]和法国麻醉/重症医学学会^[38]则不推荐 ASCI 早期或急性期应用 GCs。因此，GCs 用于 ASCI 应充分权衡利弊，谨慎使用，相关的指南、共识推荐意见需要进一步的临床试验验证。

4.6.2 剂量推荐

FDA 未批准甲泼尼龙用于 ASCI，中国国家药品监督管理局（NMPA）已批准甲泼尼龙用于 ASCI。关于 GCs 用于 ASCI 的剂量，美国指南^[35]、中国共识^[36]及 NMPA 注射用甲泼尼龙琥珀酸钠说明书^[39,40]均推荐先使用负荷剂量甲泼尼龙 $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 在 15 min 内输注完毕，之后以 $5.4 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 输注 45 min，此后维持同一给药速度 23 h。

此用法大大超出冲击剂量，应在心电监护并能提供除颤仪的情况下进行。短时间内静脉注射大剂量甲泼尼龙（10 min 内给予甲泼尼超过 500 mg）发生不良反应风险非常高，可能引起心律失常、循环性虚脱及心脏停搏，应权衡利弊，谨慎使用。

4.7 过敏反应的治疗

4.7.1 背景和机制

全身性过敏反应是由肥大细胞及嗜碱性粒细胞源性介质突然释放进入循环引起的一种急性、可致死的多系统综合征。围手术期全身性过敏反应往往较严重，其死亡率高于其他情况下发生的全身性过敏反应。静脉给予或吸入性麻醉剂造成的低血压、脊麻/硬膜外麻醉引起的交感神经阻滞、麻醉患者不能表达其早期症状（如瘙痒），以及手术洞巾覆盖导致遗漏皮肤征象等，均可增加麻醉期间发生全身过敏反应的识别难度。发生围手术期全身性过敏反应的因子^[41]包括：（1）抗菌药物，尤其是青霉素类和头孢菌素类的使用；（2）神经肌肉阻滞剂的使用，如：维库溴铵、罗库溴铵、筒箭毒碱、琥珀胆碱；（3）乳胶物品过敏，如：手套、引流管、导尿管等；（4）对手术区域清洗剂氯己定过敏。

麻醉期间全身性过敏反应的基础治疗是肾上腺素（立即给予）和液体复苏等。GCs 起效慢，不能迅速缓解全身性过敏反应的初始症状和体征，并非严重过敏抢救首选用药，

但可用作基础治疗的补充，用于预防严重过敏反应的迟发相反应。

4.7.2 推荐剂量

GCs作为围手术期全身过敏反应救治补充治疗的药物，首选的品种应是无需代谢直接作用于受体的氢化可的松或甲泼尼龙。中国国家卫生健康委^[42]推荐的方案是静注琥珀酸氢化可的松100~200 mg；或甲泼尼龙40 mg。中华医学会麻醉学分会推荐^[43]按公斤体重使用：静注琥珀酸氢化可的松1~2 mg·kg⁻¹，可6 h后重复给予，24 h不超过300 mg；或甲泼尼龙1 mg·kg⁻¹，最大不超过1 g。

4.8 抑制器官移植排斥反应

4.8.1 背景及机制

GCs是非特异性抗炎药，能阻断免疫激活过程中的多个步骤，包括抗原提呈、细胞因子生成，以及淋巴细胞的增殖。GCs在实体器官移植中主要用于排斥反应的预防及治疗。对于实体器官移植后排斥反应的预防用药，GCs的用法包括：围手术期免疫抑制的诱导疗法、术后长期免疫抑制的维持疗法。前者一般采用大剂量，后者采用小剂量长期维持。在不同的实体器官移植领域，诱导剂量及维持剂量均有所不同。

4.8.2 剂量推荐

肾移植术围手术期应用^[44]：（1）为预防肾脏移植后早期强烈排斥反应，通常在移植手术中大剂量静脉滴注 GCs，术后逐渐减量。常规的给药方案：肾移植术中（手术当日）静脉给予甲泼尼龙 250~1 000 mg（5~15 mg·kg⁻¹）；术后次日每日 250~500 mg，共 2 d，随后改为口服，并快速减量至维持剂量（泼尼松 5~10 mg 或甲泼尼龙 4~8 mg），用药 1 个月。（2）术后急性排斥反应通常用大剂量 GCs 冲击治疗：甲泼尼龙 250~500 mg·d⁻¹ 或 6mg·kg⁻¹·d⁻¹ 在 30~60 min 内静脉滴注完，连续 3~5 d。排斥反应较轻者也可酌情减少剂量，合并糖尿病患者冲击剂量不宜过大。冲击治疗后 GCs 改为口服，逐渐递减至冲击前用量。

肝移植围手术期应用^[44,45]：（1）移植术中给予甲泼尼龙 500 mg 静脉推注，术后第 1 天 240 mg，后每日递减 40 mg。术后第 7 天改为泼尼松或甲泼尼龙口服给药。必要情况下，术后 1 个月后泼尼松 5~10 mg·d⁻¹（或甲泼尼龙 4~8 mg·d⁻¹）口服维持。（2）急性排斥反应治疗：目前各移植中心对急性排斥反应治疗无明确的冲击疗法标准。建议第 1 天甲泼尼龙 500~1 000 mg 静脉推注冲击，第 2 天始剂量递减，至第 5~7 天改为口服泼尼松

20 mg·d⁻¹ 维持，维持时间视病情而定。

儿童肝移植术中无肝期甲泼尼龙的使用剂量为 10 mg·kg⁻¹[46]，术后第 1 天静脉注射糖皮质激素剂量为 4 mg·kg⁻¹·d⁻¹，每日递减至术后 1 周更换为口服制剂，尽早撤除糖皮质激素。儿童急性排斥反应的处理原则与成人相似，患儿尤需避免反复多个疗程的激素冲击治疗，以降低感染的发生率。

肺移植围手术期应用^[47,48]：（1）早期（肺移植围手术期）应用：予以大剂量 GCs 进行诱导治疗，之后小剂量长期维持治疗。用法如下：在术中恢复移植肺灌注前，静脉给予甲泼尼龙 10 mg·kg⁻¹，如果双肺移植，在第二侧肺植入时，再次予以相同剂量静滴。移植术后的几天内，甲强龙的剂量逐渐降阶梯，大约于术后 7~10 d 内剂量降低至维持剂量。长期维持剂量推荐 0.25 mg·kg⁻¹ 长期维持；肺移植术后 5 年内，不建议 GCs 完全撤除。（2）急性排斥反的治疗：GCs 是急性细胞介导的排斥反应治疗的一线用药，同时也是抗体介导的排斥反应的重要用药之一。但 GCs 的最佳给药方案尚不统一，治疗选择依赖于临床具体情况。总体用法为：治疗初期予以大剂量 GCs 冲击治疗，疗程一般为 3 日：前 3 日，予以甲泼尼龙（每日 10~15 mg·kg⁻¹ 或 0.5~1 g）进行冲击治疗，之后减少剂量。可以直接恢复至冲击治疗前的基线糖皮质激素剂量，也可以逐渐降低剂量，剂量减少为口服糖皮质激素(泼尼松 0.75~1 mg·kg⁻¹·d⁻¹)，之后在数周内逐渐减量至基线糖皮质激素剂量。具体剂量及方案根据移植术后的时间、排斥反应的类型，严重程度、患者是否合并感染及感染的类型、GCs 是否联合其它免疫抑制剂等，激素的用量及撤退方案不同，临床医师应根据实际情况进行个体化调整。

附表

表 1 GCs 与其他药物的相互作用

分类	合用药物	相互作用结果	临床处理
药动学相互作用	三唑类抗真菌药（伏立康唑、氟康唑、伊曲康唑）	抑制 GCs 代谢，引起 GCs 的血药浓度升高，作用增强	监测 GCs 的相关不良反应，根据需要调整 GCs 剂量
	大环内酯类抗生素（克拉霉素、红霉素）	抑制 GCs 代谢，引起 GCs 的血药浓度升高、作用增强	监测 GCs 的相关不良反应，根据需要调整 GCs 剂量
	地尔硫卓	抑制 GCs 代谢，引起 GCs 的血药浓度升高、作用增强	监测 GCs 的相关不良反应，根据需要调整 GCs 剂量
	利福平、异烟肼	增加 GCs 代谢，引起 GCs 的血药浓度降低、作用减弱	谨慎合用，根据需要调整 GCs 剂量
	苯妥英钠、苯巴比妥、卡马西平	增加 GCs 代谢，引起 GCs 的血药浓度降低、作用减弱	谨慎合用，根据需要调整 GCs 剂量
	氢氧化铝、氢氧化镁	吸附口服的 GCs，降低口服 GCs 的生物利用度	避免口服 GCs 与氢氧化铝合用，若确实需要合用，两药服用应间隔 2 h
	环孢素	GCs 可导致环孢素血药浓度升高，环孢素可使 GCs 清除下降	谨慎合用，根据需要调整剂量
	他克莫司	两药因竞争性肝脏代谢，合用时两药的血药浓度均升高	谨慎合用，根据需要调整剂量
	甲状腺激素	甲状腺激素可使 GCs 代谢清除增加	根据需要调整 GCs 的剂量
	药效学相互作用	非甾体抗炎药	GCs 与非甾体抗炎药合用，可能会增加胃肠道出血和溃疡的发生率
降糖药物		GCs 可升高血糖，减弱降糖药物的作用	密切监测血糖，根据需要调整降糖药剂量
降压药物		GCs 可升高血压，减弱降压药物的作用	密切监测血压，根据需要调整降压药剂量
利尿剂、两性霉素 B、茶碱		GCs 可加重低钾血症	监测血钾
强心苷		GCs 能增加洋地黄毒性及心律失常的发生	谨慎合用
蛋白质同化激素		GCs 与蛋白质同化激素合用，可增加水肿的发生率，诱发或加重痤疮	谨慎合用
三环类抗抑郁药		GCs 可提高中枢神经系统的兴奋性，联用可引起精神症状加重。	谨慎合用

罗库溴铵	GCs 可延迟罗库溴铵起效时间，拮抗神经肌肉阻滞作用	密切监护，根据需要可增加罗库溴铵的剂量
华法林	GCs 可能会减弱华法林的抗凝作用	根据需要调整华法林的剂量

表 2 GCs 与其他药物的配伍禁忌

GCs	合用药物	配伍变化
地塞米松	头孢呋辛	物理不相容，发现测得的雾度或浊度，颗粒物和/或颜色的变化增加
	头孢曲松	物理不相容，发现测得的雾度或浊度，颗粒物和/或颜色的变化增加
	苯海拉明	物理不相容，发现测得的雾度或浊度，颗粒物和/或颜色的变化增加
	地西洋	物理不相容，出现白色沉淀
	多巴酚丁胺	物理不相容，发现测得的雾度或浊度，颗粒物和/或颜色的变化增加
	环丙沙星	物理不相容，混合后形成白色晶型沉淀
	卡泊芬净	物理不相容，混合后立即出现白色浑浊沉淀
	泮托拉唑	物理不相容，混合时立即出现沉淀
	万古霉素	物理不相容，发现测得的雾度或浊度，颗粒物和/或颜色的变化增加
	葡萄糖酸钙	物理不相容，混合后产生混浊或沉淀
	间羟胺	化学不稳定，地塞米松含量降低
氢化可的松	地西洋	物理不相容，混合后立即出现浑浊和液滴
	多巴酚丁胺	物理不相容，发现测得的雾度或浊度，颗粒物和/或颜色的变化增加
	环丙沙星	物理不相容，混合后形成白色晶型沉淀
	兰索拉唑	物理不相容，混合时立即出现沉淀
	罗库溴铵	物理不相容，发现测得的雾度或浊度，颗粒物和/或颜色的变化增加
	利奈唑胺	物理不相容，混合后出现白色沉淀
	异丙嗪	物理不相容，发现测得的雾度或浊度，颗粒物和/或颜色的变化增加
氨苄西林舒巴坦	化学不稳定，氨苄西林含量降低	
甲泼尼龙	葡萄糖酸钙	物理不相容，混合后产生混浊或沉淀
	环丙沙星	物理不相容，混合后形成白色晶型沉淀
	兰索拉唑	物理不相容，混合时立即出现沉淀
	泮托拉唑	物理不相容，混合时立即出现沉淀
	万古霉素	物理不相容，发现测得的雾度或浊度，颗粒物和/或颜色的变化增加
	氨溴索	物理不相容，混合时立即出现沉淀

表 3 鼻用糖皮质激素对比

化学名	商品名	剂量	成人用法 (每侧鼻孔)	儿童使用 年龄	儿童用法 (每侧鼻孔)
第二代 (全身生物利用度小于 1% 或检测不到)					
糠酸氟替卡松	文适	55 ug/喷	每日 1 次，每次 2 喷，症状得到控制后减至每次 1 喷	≥2 岁	2~11 岁：每日 1 次，每次 1 喷，疗效不明显可改为每次 2 喷，症状得到控制后

					减至每次 1 喷 ≥12 岁：同成人
丙酸氟替卡松	辅舒良	50 ug/喷	每日 1 次，每次 2 喷，早晨用药较好。有需要者每日两次每次 2 喷，症状控制后以每日 1 次每次 1 喷维持。每日最大剂量不超 4 喷	≥12 岁	同成人
糠酸莫米松	内舒拿，逸青	50 ug/喷	每日 1 次，每次 2 喷，症状得到控制后减至每次 1 喷，如未控制，可增加至每次 4 喷，后减量	≥3 岁	3~11 岁：每天 1 次每次 1 喷 ≥12 岁：同成人

第一代（系统生物利用度10%~50%）

曲安奈德	珍德，毕诺，星瑞克	110 ug/喷	每日 1 次，每次 2 喷	≥4 岁	4~11 岁：每日 1 次，每次 1 喷 ≥12 岁：同成人
丙酸倍氯米松	伯克纳	50 ug/喷	每日 2 次，每次 1~2 喷；也可每日 3~4 次，每次 1 喷	---	儿童（尤其 6 岁以下小儿）应用时应咨询医师或药师
布地奈德	雷诺考特	64 ug/喷	每早 1 次，每次 2 喷或早晚两次，每次 1 喷，控制后减量	≥6 岁	同成人

表 4 常用糖皮质激素类药物比较

类别	药物	等效剂量/mg	对糖皮质激素受体的亲和力	水盐代谢 (比值)	糖代谢 (比值)	抗炎作用 (比值)	血浆半衰期/min	作用持续时间/h
短效	氢化可的松	20.00	1.00	1.0	1.0	1.0	90	8~12
	可的松	25.00	0.01	0.8	0.8	0.8	30	8~12
中效	泼尼松	5.00	0.05	0.8	4.0	3.5	60	12~36
	泼尼松龙	5.00	2.20	0.8	4.0	4.0	200	12~36
	甲泼尼龙	4.00	11.90	0.5	5.0	5.0	180	12~36
	曲安西龙	4.00	1.90	0	5.0	5.0	>200	12~36
长效	地塞米松	0.75	7.10	0	20.0~30.0	30.0	100~300	36~54
	倍他米松	0.60	5.40	0	20.0~30.0	25.0~35.0	100~300	36~54

注：表中水盐代谢、糖代谢、抗炎作用的比值均以氢化可的松为 1 计；等效剂量以氢化可的松为标准计。

参考文献

- [1] 中华医学会外科学分会, 中华医学会麻醉学分会. 加速康复外科中国专家共识及路径管理指南(2018版)[J]. 中国实用外科杂志, 2018,38(1):1-20.
- [2] Polderman J A, Farhang-Razi V, Van Dieren S, *et al.* Adverse side effects of dexamethasone in surgical patients[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2018,8:CD011940.
- [3] Toner A J, Ganeshanathan V, Chan M T, *et al.* Safety of perioperative glucocorticoids in elective noncardiac surgery: A systematic review and meta-analysis[J]. *Anesthesiology*, 2017,126(2):234-248.
- [4] Johannesdottir S A, Horváth-Puhó E, Dekkers O M, *et al.* Use of glucocorticoids and risk of venous thromboembolism: A nationwide population-based case-control study[J]. *JAMA Intern Med*, 2013,173(9):743-752.
- [5] Gan T J, Diemunsch P, Habib A S, *et al.* Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting[J]. *Anesth Analg*, 2014,118(1):85-113.
- [6] Wolkowitz O M, Burke H, Epel E S, *et al.* Glucocorticoids. Mood, memory, and mechanisms[J]. *Ann N Y Acad Sci*, 2009,1179:19-40.
- [7] Fardet L, Petersen I, Nazareth I. Suicidal behavior and severe neuropsychiatric disorders following glucocorticoid therapy in primary care[J]. *Am J Psychiatry*, 2012,169(5):491-497.
- [8] Turpeinen M, Pelkonen A S, Nikander K, *et al.* Bone mineral density in children treated with daily or periodical inhaled budesonide: The Helsinki Early Intervention Childhood Asthma study[J]. *Pediatr Res*, 2010,68(2):169-173.
- [9] De Leonibus C, Attanasi M, Roze Z, *et al.* Influence of inhaled corticosteroids on pubertal growth and final height in asthmatic children[J]. *Pediatr Allergy Immunol*, 2016,27(5):499-506.
- [10] 中华医学会临床药学会《雾化吸入疗法合理用药专家共识》, 编写组. 雾化吸入疗法合理用药专家共识(2019年版)[J]. 医药导报, 2019,38(2):135-146.
- [11] Chu C C, Hsing C H, Shieh J P, *et al.* The cellular mechanisms of the antiemetic action of dexamethasone and related glucocorticoids against vomiting[J]. *Eur J Pharmacol*, 2014,722:48-54.
- [12] Gan T J, Belani K G, Bergese S, *et al.* Fourth consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting[J]. *Anesth Analg*, 2020,131(2):411-448.
- [13] Pak D J, Yong R J, Kaye A D, *et al.* Chronification of pain: Mechanisms, current understanding, and clinical implications[J]. *Curr Pain Headache Rep*, 2018,22(2):9.
- [14] 中华医学会麻醉学分会. 肾上腺糖皮质激素围手术期应用专家共识(2017版)[J]. 临床麻醉学杂志, 2017,33(7):712-716.
- [15] Tsunoda K, Sonohata M, Kugisaki H, *et al.* The effect of air tourniquet on interleukin-6 levels in total knee arthroplasty[J]. *Open Orthop J*, 2017,11:20-28.
- [16] Parvataneni H K, Shah V P, Howard H, *et al.* Controlling pain after total hip and knee arthroplasty using a multimodal protocol with local periarticular injections: A prospective randomized study[J]. *J Arthroplasty*, 2007,22(2):33-38.
- [17] 中华医学会神经外科学分会. 颅内肿瘤周围水肿药物治疗专家共识(第1版)[J]. 中华医学杂志, 2010,90(1):5-9.
- [18] Hildebrand J, Amoura Z, Baumert B, *et al.* Management of peritumoral edema [J]. *EANO-Guideline-Discussion peritumoral edema*, 2003:1-9.
- [19] Pundir V, Pundir J, Lancaster G, *et al.* Role of corticosteroids in Functional Endoscopic Sinus Surgery: A systematic review and meta-analysis[J]. *Rhinology*, 2016,54(1):3-19.

- [20]中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会鼻科学组.中国慢性鼻窦炎诊断和治疗指南[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2019,54(2):81-100.
- [21] Wang C S, Lou H F, Wang X D, *et al*. Effect of budesonide transnasal nebulization in patients with eosinophilic chronic rhinosinusitis with nasal polyps[J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2015,135(4):922-929.
- [22] Smith T L, Singh A, Luong A, *et al*. Randomized controlled trial of a bioabsorbable steroid-releasing implant in the frontal sinus opening[J]. *Laryngoscope*, 2016,126(12):2659-2664.
- [23] Hsing C H, Wang J J. Clinical implication of perioperative inflammatory cytokine alteration[J]. *Acta Anaesthesiol Taiwan*, 2015,53(1):23-28.
- [24] Demir T, Ergenoglu M U, Demir H B, *et al*. Pretreatment with methylprednisolone improves myocardial protection during on-pump coronary artery bypass surgery[J]. *Heart Surg Forum*, 2015,18(4):171-177.
- [25] Renew J R, Aniskevich S. Perioperative pulmonary medication management[J]. *Curr Clin Pharmacol*, 2017,12(3):182-187.
- [26]中华医学会呼吸病学分会哮喘学组.支气管哮喘防治指南[J].中华结核和呼吸杂志, 2016, 39(9): 675-697.
- [27] 支修益, 刘伦旭. 中国胸外科围手术期气道管理指南(2020 版)[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2021,28(3):251-262.
- [28] Takegahara K, Usuda J, Inoue T, *et al*. Preoperative management using inhalation therapy for pulmonary complications in lung cancer patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2017,65(7):388-391.
- [29] 王成硕, 程雷, 刘争, 等. 耳鼻咽喉头颈外科围术期气道管理专家共识[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2019,26(9):463-471.
- [30] 多学科围手术期气道管理中国专家共识(版)专家组. 多学科围手术期气道管理中国专家共识(2018 版)[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2018,25(7):545-549.
- [31] 杜光, 赵杰, 卜书红, 等. 雾化吸入疗法合理用药专家共识(2019 年版)[J]. 医药导报, 2019,38(2):135-146.
- [32] 徐文, 董频, 谷庆隆, 等. 雾化吸入在咽喉科疾病药物治疗中应用专家共识[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2019,26(5):231-238.
- [33] 申昆玲, 邓力, 李云珠, 等. 糖皮质激素雾化吸入疗法在儿科应用的专家共识(2018 年修订版)[J]. 临床儿科杂志, 2018,36(2):95-107.
- [34] Sultan I, Lamba N, Liew A, *et al*. The safety and efficacy of steroid treatment for acute spinal cord injury: A Systematic Review and meta-analysis[J]. *Heliyon*, 2020,6(2):e03414.
- [35] Fehlings M G, Wilson J R, Tetreault L A, *et al*. A clinical practice guideline for the management of patients with acute spinal cord injury: Recommendations on the use of methylprednisolone sodium succinate[J]. *Global Spine J*, 2017,7(3):203-211.
- [36]糖皮质激素急诊应用共识专家组.糖皮质激素急诊应用专家共识[J]. 中华急诊医学杂志,2020,29(6):765-772.
- [37] National Clinical Guideline Centre (UK).Spinal Injury: Assessment and Initial Management [J]. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2016.2.
- [38] Roquilly A, Vigué B, Boutonnet M, *et al*. French recommendations for the management of patients with spinal cord injury or at risk of spinal cord injury[J]. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 2020,39(2):279-289.
- [39]注射用甲泼尼龙琥珀酸钠说明书[Z].2020-09-09.
- [40]注射用甲泼尼龙琥珀酸钠说明书[Z]. 2019-06-03.

- [41] Mertes P M, Alla F, Tréchet P, *et al.* Anaphylaxis during anesthesia in France: An 8-year national survey[J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2011,128(2):366-373.
- [42] 国家卫生健康委办公厅.关于印发β内酰胺类抗菌药物皮肤试验指导原则（2021年版）的通知：国卫办医函（2021）188号[Z/OL]. 2021-04-13.
<http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7659/202104/a33f49b8c4b5421c85a5649a28a0fce2.shtml>.
- [43] 中华医学会麻醉学分会. 2014版中国麻醉学指南与专家共识[M]. 北京：人民卫生出版社, 2014.
- [44] 中华医学会.糖皮质激素类药物临床应用指导原则[J].*中华内分泌代谢杂志*, 2012,28(2): 171-202.
- [45] Charlton M, Levitsky J, Aqel B, *et al.* International liver transplantation society consensus statement on immunosuppression in liver transplant recipients[J]. *Transplantation*, 2018,102(5):727-743.
- [46] 中国研究型医院学会加速康复外科专业委员会.儿童肝移植围手术期管理专家共识[J].*中华外科杂志*,2021,59(3):179-191.
- [47] Martinu T, Pavlisko E N, Chen D F, *et al.* Acute allograft rejection: Cellular and humoral processes[J]. *Clin Chest Med*, 2011,32(2):295-310.
- [48] Levine D J, Glanville A R, Aboyoun C, *et al.* Antibody-mediated rejection of the lung: A consensus report of the International Society for Heart and Lung Transplantation[J]. *J Heart Lung Transplant*, 2016,35(4):397-406.

起草专家组：

执笔：

伍俊妍	中山大学孙逸仙纪念医院	药学	主任药师
余晓霞	中山大学孙逸仙纪念医院	药学	副主任药师
林茵	中山大学孙逸仙纪念医院	药学	副主任药师

医学专家（以姓氏拼音排序）：

曹铭辉	中山大学孙逸仙纪念医院	麻醉	主任医师
陈祎招	广州医科大学附属第一医院	神经外	主任医师
郭志勇	中山大学附属第一医院	肝胆移植	主任医师
巨春蓉	广州医科大学附属第一医院	肺移植	主任医师
李华斌	复旦大学附属耳鼻喉科医院	耳鼻喉	主任医师
刘付宁	中山大学孙逸仙纪念医院	麻醉	主治医师
龙厚清	中山大学附属第一医院，	骨科	主任医师
区永康	中山大学孙逸仙纪念医院	耳鼻喉	主任医师
王寿平	广州医科大学附属第三医院	麻醉	主任医师
王燕	广州市第一人民医院	内分泌	主任医师
吴安华	中国医科大学附属第一医院	神经外	主任医师
谢沛根	中山大学附属第三医院	骨科	副主任医师
徐世元	南方医科大学珠江医院	麻醉	主任医师
严励	中山大学孙逸仙纪念医院	内分泌	主任医师

严敏	浙江大学医学院附属第二医院	麻醉	主任医师
杨钦泰	中山大学附属第三医院	耳鼻喉	主任医师
张名霞	首都医科大学宣武医院	耳鼻喉	副主任医师
张平	广州医科大学附属第三医院	骨科	主任医师
左可军	中山大学附属第一医院	耳鼻喉	主任医师

药学专家 (以姓氏拼音排序) :

蔡德	汕头大学附属第一医院	药学	主任药师
蔡庆群	广州中医药大学第一附属医院	药学	副主任中药师
曾英彤	广东省人民医院	药学	主任药师
陈吉生	广东药科大学附属第一医院	药学	主任药师
陈杰	中山大学附属第一医院	药学	主任药师
陈文瑛	南方医科大学第三附属医院	药学	主任药师
陈孝	中山大学附属第一医院	药学	主任药师
陈艳芳	广州医科大学附属市八医院	药学	副主任药师
何艳玲	广州市妇女儿童医疗中心	药学	主任药师
黄红兵	中山大学附属肿瘤医院	药学	主任药师
黄际薇	中山大学附属第三医院	药学	副主任药师
季波	南部战区总医院	药学	主任药师
简晓顺	广州医科大学附属肿瘤医院	药学	主任药师
金伟军	暨南大学附属第一医院 (广州华侨医院)	药学	副主任药师
赖伟华	广东省人民医院	药学	主任药师
黎小妍	中山大学附属第六医院	药学	主任药师
李娟	华中科技大学同济医院	药学	副主任药师
李澎灏	深圳市第二人民医院	药学	主任药师
李亦蕾	南方医科大学南方医院	药学	主任药师
李玉珍	中山大学附属第八医院	药学	主任药师
梁嘉碧	中山大学附属第五医院	药学	副主任药师
林华	广东省中医院	药学	主任中药师
刘韬	中山大学附属肿瘤医院	药学	副主任药师
梅清华	广东省第二人民医院	药学	主任药师
邱凯锋	中山大学孙逸仙纪念医院	药学	主任药师
唐洪梅	广州中医药大学第一附属医院	药学	主任中药师
王景浩	暨南大学附属第一医院 (广州华侨医院)	药学	副主任药师
王立军	北京大学深圳医院	药学	主任药师
王南松	香港大学深圳医院	药学	主任药师
王若伦	广州医科大学附属第二医院	药学	主任药师

王妍	佛山市第一人民医院	药学	副主任药师
王勇	南方医科大学珠江医院	药学	主任药师
王勇	广东省药学会	药学	学术部主任
魏理	广州医科大学附属第一医院	药学	主任药师
温预关	广州医科大学附属脑科医院	药学	主任药师
吴红卫	广东药科大学附属第一医院	药学	主任药师
吴建龙	深圳市第二人民医院	药学	主任药师
吴晓玲	广东省中西医结合医院	药学	主任药师
谢守霞	深圳市人民医院	药学	主任药师
严鹏科	广州医科大学附属第三医院	药学	主任药师
杨晨	南部战区总医院	药学	副主任药师
杨敏	广东省人民医院	药学	主任药师
杨威	中山大学附属第一医院	药学	副主任药师
姚晖	佛山市第二人民医院	药学	主任药师
张述耀	广州市红十字会医院	药学	主任药师
郑锦坤	粤北人民医院	药学	主任药师
郑志华	广东省药学会	药学	主任药师
周本杰	中山大学附属第七医院	药学	主任药师
周志凌	珠海市人民医院	药学	主任药师
秘书:			
彭玲玲	中山大学孙逸仙纪念医院	药学	主管药师