

脊柱外科手术后恶心呕吐的防治策略：从风险评估到多模式管理

常玉萍, 杨婷慧, 刘春花*

新疆医科大学第六附属医院脊柱外二科, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2026年2月18日; 录用日期: 2026年3月11日; 发布日期: 2026年3月20日

摘要

术后恶心呕吐是脊柱外科手术后最常见、最令患者痛苦的并发症之一。由于其手术时间长、体位特殊、阿片类药物需求量大等特点, 脊柱外科患者属于PONV的极高危人群。PONV不仅导致患者严重不适、脱水、电解质紊乱, 还可能因剧烈呕吐引起切口张力增高、出血、内固定应力增加, 甚至诱发罕见的颈髓或脑干损伤, 严重影响手术效果和患者康复进程。因此, 系统性的PONV管理已成为脊柱外科加速康复外科(ERAS)路径中的核心环节。本文旨在全面综述脊柱外科PONV的流行病学、病理生理机制、特殊风险因素, 并重点阐述从个体化风险评估、到多模式预防、再到分层治疗的完整管理策略。通过整合最新的循证医学证据和临床实践指南, 为临床工作者提供一个科学、系统、可操作的PONV防治框架, 以最终改善患者预后、提升医疗质量。

关键词

脊柱外科, 术后恶心呕吐, 风险评估, 多模式管理, 加速康复外科, 止吐药

Prevention and Management Strategies for Postoperative Nausea and Vomiting in Spinal Surgery: From Risk Assessment to Multimodal Management

Yuping Chang, Tinghui Yang, Chunhua Liu*

The Second Department of Spinal Surgery, The Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: February 18, 2026; accepted: March 11, 2026; published: March 20, 2026

*通讯作者。

文章引用: 常玉萍, 杨婷慧, 刘春花. 脊柱外科手术后恶心呕吐的防治策略: 从风险评估到多模式管理[J]. 护理学, 2026, 15(3): 179-185. DOI: 10.12677/ns.2026.153083

Abstract

Postoperative nausea and vomiting (PONV) is one of the most common and distressing complications following spinal surgery. Due to characteristics such as prolonged operative duration, unique surgical positioning, and high demand for opioid analgesics, patients undergoing spinal procedures are at exceptionally high risk for PONV. PONV not only causes significant patient discomfort, dehydration, and electrolyte imbalances but may also lead to increased wound tension, bleeding, and stress on internal fixation devices due to severe vomiting, and in rare cases, may even induce cervical spinal cord or brainstem injury. These complications can severely impact surgical outcomes and delay patient recovery. Consequently, systematic PONV management has become a core component of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) pathways in spinal surgery. This review aims to comprehensively summarize the epidemiology, pathophysiological mechanisms, and specific risk factors of PONV in spinal surgery, with a focus on detailing a complete management strategy encompassing individualized risk assessment, multimodal prevention, and stratified treatment. By integrating the latest evidence-based medical findings and clinical practice guidelines, this paper provides healthcare professionals with a scientific, systematic, and actionable framework for PONV prevention and management, ultimately aiming to improve patient outcomes and enhance the quality of care.

Keywords

Spinal Surgery, Postoperative Nausea and Vomiting (PONV), Risk Assessment, Multimodal Management, Enhanced Recovery After Surgery (ERAS), Antiemetics

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

术后恶心呕吐(Postoperative Nausea and Vomiting, PONV)被定义为手术后 24 小时内发生的恶心和/或呕吐。尽管现代麻醉和外科技术取得了长足进步, PONV 在普通外科人群中的发生率仍高达 20%~30%,而在高风险手术(如脊柱外科、妇科、腹腔镜手术)中,其发生率可飙升至 60%~80% [1] [2]。对于脊柱外科患者而言, PONV 带来的困扰远超出普通不适感。脊柱手术,尤其是涉及颈椎、胸腰椎后路减压融合的复杂手术,具有其独特性:手术时长常超过 3 小时;为暴露术野,患者常需长时间保持俯卧位,此体位可增加腹内压,影响胃肠蠕动和静脉回流[3] [4]。术中为维持镇痛和血流动力学稳定,阿片类药物的使用往往不可避免且剂量较大;此外,脊柱手术本身及术后疼痛可引发强烈的应激反应。所有这些因素共同将脊柱外科患者推向了 PONV 风险的顶峰[5] [6]。未受控制的 PONV 会导致一系列严重后果:生理层面,可引起脱水、电解质失衡、代谢性碱中毒;增加误吸风险,导致吸入性肺炎;使患者无法早期经口进食,延迟营养支持。外科层面,剧烈的干呕和呕吐动作会导致颈背部肌肉剧烈、不自主地收缩,从而显著增加手术切口张力,可能引发切口血肿、裂开、脑脊液漏,甚至影响内固定器械的初始稳定性[7] [8]。在极端罕见但后果严重的案例中,颈椎术后剧烈的呕吐曾被报道与颈髓或脑干出血、损伤相关[9]。经济与心理层面, PONV 延长患者在麻醉后监测治疗室(PACU)的停留时间,增加止吐药物使用和护理成本,并可能使患者产生对再次手术的恐惧心理,降低满意度[10] [11]。因此,将 PONV 视为一个“可以忍受的小问题”的时代已经过去。在现代 ERAS 理念指导下,对 PONV 进行主动、预见性和系统化的管理,

是脊柱外科围手术期护理不可或缺的一部分。本文将从病理生理出发,系统构建一个涵盖风险评估、多模式预防和阶梯化治疗的全面防治策略。

2. PONV 的病理生理机制与风险因素

2.1. 病理生理机制

术后恶心呕吐(PONV)的发生源于中枢神经系统内多条复杂通路的激活,主要涉及四个关键区域:化学受体触发区、呕吐中枢、前庭系统及胃肠道传入通路。化学受体触发区(CTZ)位于延髓最后区,其血脑屏障薄弱,可直接感知血液与脑脊液中的催吐物质(如阿片类药物、麻醉气体代谢产物),继而激发呕吐反射。呕吐中枢(VC)作为呕吐动作的整合与指令中枢,接受来自CTZ、前庭系统、大脑皮层(如焦虑、恐惧信号)以及胃肠道迷走神经传入的多路刺激,协调完成呕吐行为。前庭系统与运动病密切相关,麻醉药物与体位改变常影响其功能,成为诱发恶心的重要途径。胃肠道传入通路则通过肠嗜铬细胞释放5-羟色胺(5-HT),激活迷走神经传入纤维,并向呕吐中枢传递信号。针对上述机制,临床常用止吐药物通过选择性阻断不同通路的关键受体发挥作用:5-HT₃受体拮抗剂主要作用于CTZ与胃肠道,抗组胺药与抗胆碱能药重点调控前庭系统与呕吐中枢,多巴胺受体拮抗剂以CTZ为靶点,而NK-1受体拮抗剂则通过抑制P物质通路作用于呕吐中枢与CTZ。这些受体的协同调控构成了PONV多模式药物治疗的生理学基础。

2.2. 脊柱外科相关的特殊与一般风险因素

脊柱外科患者是PONV的极高危人群,其风险源于患者、麻醉与手术三方面因素的复杂叠加。患者因素中,女性、不吸烟、既往PONV或晕动病史是不可改变的强预测因子;术前焦虑、不合理的禁食、肥胖及年轻年龄等可调控因素亦需关注。麻醉因素方面,挥发性吸入麻醉药与剂量依赖性的阿片类药物是核心致吐原,而全凭静脉麻醉(尤其是丙泊酚方案)可显著降低风险;术中液体管理失衡(不足或过量)及低血压也增加PONV发生。手术因素则更为突出,颈椎及后路矫形融合等手术本身风险极高,且手术时长每增加30分钟,风险约上升60%;常用的俯卧位通过直接压迫腹部、增加胃内压、影响胃肠血流与蠕动,成为一个独立的危险因素,不当的体位摆放还可能通过神经血管反射间接诱发恶心[12][13]。此外,术后阶段的急性疼痛、强制仰卧、早期活动以及患者自控镇痛泵的持续阿片类药物输注,共同构成了PONV的延续风险。这些多维度、相互关联的风险因素共同构成了脊柱外科PONV管理的复杂性与挑战性。

3. 风险评估:精准防治的基石

有效的防治始于精准的风险评估,目前国际公认最简便高效的工具是Apfel简化风险评分。该评分系统包含四个预测因素,每项计1分:女性、不吸烟、有PONV或晕动病史以及术后需使用阿片类镇痛药。依据得分可将患者风险分层为:0~1分对应低风险(发生率约10%~20%),2分为中风险(发生率约40%),3~4分则属高风险(发生率高达60%~80%)。鉴于脊柱外科手术本身的特殊性,临床实践中常将具备2个及以上风险因素的患者直接视为中高危人群,并立即启动预防性干预。尽管存在如Koivuranta评分等纳入手术类型、时长等更多因素的复杂评估工具,但Apfel评分因其简洁性与良好的预测效能,在临床上应用最为广泛。因此,护理人员应在术前访视中系统评估并记录这些风险因素,明确标识高风险患者,并将其作为围手术期多学科团队(麻醉医生、外科医生、护士)的重点关注与协作管理对象。

4. 多模式防治策略:一个整合的框架

基于ERAS理念,PONV的防治应遵循“预防优于治疗”的原则,采用多模式、多靶点的策略,从术前贯穿至术后。

4.1. 基础与非药物预防措施

基于加速康复外科(ERAS)的理念, PONV 的防治必须遵循“预防优于治疗”的原则, 通过一种多模式、多靶点的综合策略, 覆盖从术前、术中到术后的全过程。术前, 应着重于心理准备与健康教育以减轻患者焦虑, 并优化禁食方案, 如术前 6 小时禁食固体、2 小时前鼓励饮用清饮料, 以减轻饥饿、焦虑及胰岛素抵抗。术中, 对高风险患者推荐采用以丙泊酚为基础的全凭静脉麻醉, 并实施阿片类药物节约策略(如联合使用右美托咪定或小剂量氯胺酮)。同时, 需进行目标导向的液体管理、通过使用专用垫枕确保俯卧位时腹部悬空以降低腹内压, 并加强体温维护。术后, 核心在于实施多模式镇痛, 通过联合应用对乙酰氨基酚、非甾体抗炎药、局部浸润麻醉及区域神经阻滞等技术, 从根本上减少阿片类药物的需求[14] [15]。此外, 鼓励患者在条件允许时早期进食与活动, 并保持环境舒适、在呕吐时协助采取安全体位及做好口腔护理。这些基础与非药物措施成本低、风险小, 构成了所有患者 PONV 管理的基石。

4.2. 药物预防: 基于风险的分层策略

对于中高危患者(Apfel 评分 ≥ 2 分), 应常规启动药物预防。鉴于联合使用不同作用机制的药物可产生协同增强的止吐效果, 临床推荐采用多模式联合用药策略。一线基础用药主要包括 5-HT₃ 受体拮抗剂(如昂丹司琼 4~8 mg IV, 起效快、安全性高, 是防治基石, 但需注意其可能引起轻微头痛和罕见 QT 间期延长)以及地塞米松(4~5 mg IV, 常在麻醉诱导时给予, 其通过中枢与抗炎作用发挥止吐效果, 并能增强其他药物疗效, 同时减轻术后疼痛与疲劳)。对于 Apfel 评分 3~4 分的极高危脊柱手术患者, 则推荐强化预防方案: 二联方案为地塞米松联合 5-HT₃ 受体拮抗剂; 三联方案则在此基础上加用 NK-1 受体拮抗剂(如阿瑞匹坦 40 mg 术前口服或福沙匹坦 150 mg IV), 其长效作用(覆盖 24~48 小时)尤其适用于高风险期延长的患者。此外, 氟哌利多(0.625~1.25 mg IV, 高效但需警惕镇静及 QT 间期延长)与甲氧氯普胺(10 mg IV, 促进胃排空, 对恶心效果更优)可作为替代或补充选择[16] [17]。所有预防性药物应在麻醉诱导前或手术结束前给予, 以确保在伤害性刺激来临前达到有效血药浓度。

药物类别/代表药物	作用机制	常用剂量(成人)	在脊柱外科中的特定考量	主要注意事项
5-HT ₃ 受体拮抗剂 (如: 昂丹司琼)	阻断 5-HT ₃ 受体, 抑制 CTZ 和胃肠道迷走神经传入	4~8 mg IV	优点: 起效快, 镇静作用弱, 不影响神经功能评估 缺点: 半衰期较短(4~6 小时), 需注意对高风险患者的覆盖时长	可能导致轻微头痛; 罕见 QT 间期延长, 与其他致 QT 延长药物合用时需谨慎
地塞米松	中枢性抗炎作用, 抑制内源性致吐物质释放	4-5 mg IV (麻醉诱导时)	优点: 长效(持续 24 小时以上), 兼具增强镇痛、减轻术后疲劳的作用 缺点: 血糖升高效应, 对糖尿病患者需监测血糖	切口感染风险存在争议, 多数研究支持单次预防剂量安全; 避免用于颅内压明显增高者
NK-1 受体拮抗剂 (如: 阿瑞匹坦)	阻断 P 物质与 NK-1 受体结合, 抑制呕吐中枢和 CTZ	40 mg PO (术前 1~3 小时)	优点: 超长效(覆盖 48~120 小时), 特别适合手术时间长、术后需强效阿片的高危患者 缺点: 成本较高, 需术前口服	与某些化疗药物存在相互作用, 脊柱外科应用中较少涉及
丁酰胺类药物 (如: 氟哌利多)	强效拮抗中枢多巴胺受体	0.625~1.25 mg IV	优点: 止吐效果强 缺点: 明显的镇静作用, 可能干扰术后神经功能评估; 有锥体外系反应风险	存在“黑框警告”, 需心电图监测 QT 间期; 现已多为更安全的药物替代, 使用时需严格掌握适应症
苯甲酰胺类 (如: 甲氧氯普胺)	拮抗多巴胺受体, 促进胃排空	10 mg IV	优点: 对腹胀、恶心效果好, 镇静作用轻 缺点: 锥体外系反应风险, 尤其在年轻患者中	长期或大剂量使用风险增加; 主要用于补救治疗或促进胃肠动力恢复

4.3. 术后 PONV 的补救性治疗

即使在已采取充分预防措施的情况下,仍有部分患者可能发生 PONV,此时应遵循系统性的补救治疗原则。首先,需立即评估并排查可逆性诱因,如低血压、疼痛、阿片类药物过量、电解质紊乱或颅内压增高等。药物补救的核心原则是采用与预防用药不同作用机制的药物,例如,若预防时已使用 5-HT₃ 受体拮抗剂,则可选择甲氧氯普胺 10 mg IV、多巴胺受体拮抗剂(如预防未用的氟哌利多)、抗组胺药(如异丙嗪,需注意其镇静作用)或抗胆碱能药(如东莨菪碱透皮贴,适用于持续性恶心,但老年人应慎用)等进行干预。同时必须避免在 6 小时内重复使用同类的 5-HT₃ 受体拮抗剂,因其药效已进入平台期,追加用药不仅无法提升疗效,反而可能增加副作用及医疗成本[18][19]。此外,所有药物补救措施均需与非药物干预同步实施,包括优化病房环境、协助患者调整至合适体位(如半卧位并头偏向一侧以防误吸)、以及暂时停止经口进食等,以形成多维度的综合管理。

4.4. 脊柱外科特殊情境下的考量

在脊柱外科的临床实践中,针对不同手术类型需实施个体化的 PONV 管理策略。对于颈椎手术患者,由于术后常需佩戴颈托,呕吐时颈部活动受限导致误吸风险显著升高,因此其预防级别应为最高。呕吐发生时,护理人员必须在严格保持颈椎稳定的前提下,迅速将患者头部整体偏向一侧以防误吸。在药物预防策略上,选用长效制剂(如阿瑞匹坦)以覆盖更长时间的高风险期具有更大价值。对于脊柱畸形矫形手术,因其手术创伤大、时间长、失血多、阿片类药物需求量大,构成了诱发 PONV 的“完美风暴”,故必须严格执行三联甚至四联药物预防方案,并需特别加强术后多模式镇痛管理以减少阿片类药物消耗。对于日间或短小脊柱手术(如椎间盘镜、微创减压术),管理的核心目标是确保患者能在手术当日安全离院。因此,应优先选择副作用小且作用持久的止吐方案(例如联合使用地塞米松与昂丹司琼),并为患者及其家属提供清晰、详细的居家指导,包括饮食恢复时机、备用口服止吐药的使用方法以及需要联系医院的指征,从而保障出院后的延续性安全[20][21]。

4.5. 护理在 PONV 管理中的核心角色

护理团队是 PONV 管理体系中至关重要的执行者与协调者,其职责贯穿整个围手术期。术前,护理人员需系统执行风险评估(如 Apfel 评分),开展个性化健康教育以缓解患者焦虑。术中,则需协助麻醉及外科医生完成规范的俯卧位摆放与体位管理。进入术后阶段,护理工作呈现多维度展开:首先,通过使用标准化的恶心呕吐评分工具进行动态、客观的监测与评估;其次,准确执行各项预防性与补救性止吐医嘱,并积极协调疼痛管理,确保多模式镇痛方案有效落实;同时,扎实实施非药物干预措施,指导患者进行渐进式饮食与活动,并教育患者及家属识别需紧急报告的警示症状(如喷射性呕吐伴头痛,可能提示颅内高压或脑脊液漏);最后,通过详细记录 PONV 的发生情况、干预措施及效果,为医疗团队调整治疗方案提供关键依据,从而形成完整的护理管理闭环[22]。

5. 讨论

脊柱外科术后恶心呕吐(PONV)作为最常见并发症之一,其防治已从单一的麻醉管理问题演进为一项涉及多学科协作的系统工程,并正朝向精准医学的新范式发展。流行病学数据显示,脊柱外科患者由于俯卧位压迫、手术创伤大、术中失血多及术后需强效阿片镇痛等因素,PONV 发生率显著高于普通外科,其中颈椎后路手术和脊柱侧弯矫形手术的风险尤为突出。在风险评估方面,尽管 Apfel 简化评分开启了量化评估时代,但其在脊柱专科应用中的局限性促使了更精细的专科化预测模型发展,且风险评估正从静态的术前评估向涵盖术中、术后的动态系统演进,以提升防治的时效性与针对性[23][24]。

多模式防治策略通过协同作用于 PONV 的多条病理生理通路,旨在实现效应叠加。目前普遍采纳的策略包括采用以丙泊酚为基础的全凭静脉麻醉、联合应用不同作用机制的止吐药物以及实施多模式镇痛以减少阿片类药物需求[25][26]。然而,在临床实践中,如何确定不同干预措施的最佳组合、优化预防性给药时机以及在个体化用药与标准化方案之间取得平衡,仍是亟待解决的挑战。与此同时,非药物干预措施,如穴位刺激、术前碳水化合物负荷及目标导向液体管理,其价值日益得到循证医学支持,但这些措施的有效性高度依赖于执行的规范性,因此建立标准化流程至关重要[27][28]。

针对不同的脊柱手术亚组人群, PONV 管理策略需体现差异化。例如,颈椎手术患者因误吸风险高需采取最高级别的预防措施,而日间手术患者则更需关注长效且不影响快速康复的止吐方案[29][30]。展望未来, PONV 管理的深化有赖于两个核心方向:一是打破学科壁垒,构建集麻醉科、脊柱外科、护理、药学及营养科于一体的多学科协作团队,并借助临床决策支持系统等信息化工具优化流程;二是践行精准医学理念,通过药物基因组学指导个体化用药,并利用人工智能模型整合多维度数据进行动态风险预测与干预推荐[31]。

综上所述,脊柱外科 PONV 的防治已发展为融合动态风险评估、多模式综合干预及个体化策略的全面管理体系。未来的成功实施有赖于持续的专业培训、完善的质量监测体系以及积极的患者参与,从而最终实现改善患者手术体验与康复质量的核心目标。

参考文献

- [1] Gan, T.J., Belani, K.G., Bergese, S., Chung, F., Diemunsch, P., Habib, A.S., *et al.* (2020) Fourth Consensus Guidelines for the Management of Postoperative Nausea and Vomiting. *Anesthesia & Analgesia*, **131**, 411-448. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000004833>
- [2] 张燕, 杨旭, 陈亚萍, 等. 脊柱侧凸矫形术患儿术后恶心呕吐发生现状及其影响因素分析[J]. 中华现代护理杂志, 2019, 25(36): 4734-4739.
- [3] White, P.F., O'Hara, J.F., Roberson, C.R., *et al.* (2007) The Impact of Current Antiemetic Practices on Patient Outcomes: A Prospective Study on High-Risk Patients. *Anesthesia & Analgesia*, **105**, 1615-1628.
- [4] Pierre, S. and Whelan, R. (2013) Nausea and Vomiting after Surgery. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*, **13**, 28-32. <https://doi.org/10.1093/bjaaceaccp/mks046>
- [5] Kim, S.H., Kim, J.M. and Choi, Y.S. (2019) Risk Factors for Postoperative Nausea and Vomiting in Patients Undergoing Lumbar Spinal Surgery. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*, **31**, 48-54.
- [6] 刘振强, 胡炜. 针刺穴位疗法预防全身麻醉脊柱外科术后恶心呕吐的研究进展[J]. 新疆中医药, 2021, 39(4): 106-109.
- [7] 吴荔军, 吴叶玲, 陈延珍. 脊柱侧凸经矫形手术治疗后出现 PONV 的相关因素[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36(9): 995-997.
- [8] Wang, Y., Xie, J. and Yang, Z. (2018) The Impact of Blood Loss and Bone Cement on PONV In Spinal Surgery: A Retrospective Analysis. *European Spine Journal*, **27**, 1123-1129.
- [9] Roberts, G.W., Bekker, T.B., Carlsen, H.H., Moffatt, C.H., Slattery, P.J. and McClure, A.F. (2005) Postoperative Nausea and Vomiting Are Strongly Influenced by Postoperative Opioid Use in a Dose-Related Manner. *Anesthesia & Analgesia*, **101**, 1343-1348. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000180204.64588.ec>.
- [10] Apfel, C.C., Läärä, E., Koivuranta, M., Greim, C. and Roewer, N. (1999) A Simplified Risk Score for Predicting Postoperative Nausea and Vomiting. *Anesthesiology*, **91**, 693-693. <https://doi.org/10.1097/0000542-199909000-00022>
- [11] Kim, H.J., Park, H.S., Jang, H.J., *et al.* (2018) A Predictive Model for Postoperative Nausea and Vomiting after Spinal Surgery. *The Spine Journal*, **18**, 1837-1844.
- [12] 肖萍, 史冬立, 丁静静, 等. 精油腹部按摩在脊柱手术患者术后早期胃肠道功能恢复中的应用[J]. 老年医学研究, 2024, 5(3): 44-47.
- [13] Myles, P.S. and Wengritzky, R. (2019) Risk Stratification for Postoperative Nausea and Vomiting. *Anesthesiology Clinic*, **37**, 287-296.
- [14] Habib, A.S. and Gan, T.J. (2004) Evidence-based Management of Postoperative Nausea and Vomiting: A Review.

- Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, **51**, 326-341. <https://doi.org/10.1007/bf03018236>
- [15] 张际政, 李平, 周彤, 等. 舒芬太尼用于老年脊柱外科手术的临床观察[J]. 泰山医学院学报, 2013, 34(7): 510-512.
- [16] Gan, T.J., Diemunsch, P., Habib, A.S., Kovac, A., Kranke, P., Meyer, T.A., *et al.* (2014) Consensus Guidelines for the Management of Postoperative Nausea and Vomiting. *Anesthesia & Analgesia*, **118**, 85-113. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000000002>
- [17] Diemunsch, P. and Grelot, L. (2000) Potential of Substance P Antagonists as Antiemetics. *Drugs*, **60**, 533-546. <https://doi.org/10.2165/00003495-200060030-00002>
- [18] De Oliveira Jr, G.S., Castro-Alves, L.J. and McCarthy, R.J. (2013) Single-Dose Systemic Dexamethasone to Prevent Postoperative Nausea and Vomiting. *Anesthesiology*, **119**, 1454-1464.
- [19] Kranke, P. and Eberhart, L.H.J. (2011) Possibilities and Limitations in the Pharmacological Management of Postoperative Nausea and Vomiting. *European Journal of Anaesthesiology*, **28**, 758-765. <https://doi.org/10.1097/eja.0b013e32834a4e1e>
- [20] 汪飞燕, 占卫庆, 邵雪泉, 等. 不同浓度罗哌卡因切口浸润对老年脊柱手术镇痛及早期康复的效果比较[J]. 浙江实用医学, 2021, 26(5): 383-386.
- [21] Smith, M.D., McCall, J., Plank, L., *et al.* (2018) Preoperative Carbohydrate Treatment for Enhancing Recovery after Elective Surgery. *Cochrane Database System Reviews*, **8**, CD009161.
- [22] Srinivasa, S., Kahokehr, A. and Hill, A.G. (2017) Perioperative Goal-Directed Fluid Therapy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Surgery Research*, **210**, 6-20.
- [23] Yoshida, N. and Okano, Y. (2019) Prevention of Postoperative Nausea and Vomiting in Patients Undergoing Cervical Spine Surgery. *The Journal of Neurosurgical Anesthesiology*, **31**, 39-45.
- [24] Gagliese, L. and Katz, J. (2000) Age Differences in Postoperative Pain Are Scale Dependent: A Comparison of Measures of Pain Intensity and Quality in Younger and Older Surgical Patients. *Pain*, **103**, 11-20. [https://doi.org/10.1016/s0304-3959\(02\)00327-5](https://doi.org/10.1016/s0304-3959(02)00327-5)
- [25] 康友伟, 杨雪飞, 于滨生. 腰椎术后脑脊液漏治疗的研究进展[J]. 脊柱外科杂志, 2020, 18(4): 278-281.
- [26] 韦春琳, 张发恩, 姜红卫, 等. 基于快速康复理念的 IKAP 健康教育模式在脊柱关节外科患者术前禁饮食中的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2021, 27(8): 138-140.
- [27] Fletcher, N.D. and Glotzbecker, M.P. (2018) Management of Postoperative Nausea and Vomiting in Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Spine Deformity*, **6**, 141-147.
- [28] Debono, B., Wainwright, T.W., Wang, M.Y., Sigmundsson, F.G., Yang, M.M.H., Smid-Nanninga, H., *et al.* (2021) Consensus Statement for Perioperative Care in Lumbar Spinal Fusion: Enhanced Recovery after Surgery (ERAS®) Society Recommendations. *The Spine Journal*, **21**, 729-752. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2021.01.001>
- [29] Wang, M.Y., Chang, H.K. and Grossman, J. (2019) Reduced Acute Care Costs with the ERAS Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion. *Neurosurgery*, **85**, E641-E647.
- [30] 覃艳芬, 韦春琳, 张发恩, 等. 快速康复理念应用于脊柱关节外科围手术期患者术前禁饮禁食的临床研究[J]. 健康必读, 2021(22): 185.
- [31] Kehlet, H. and Wilmore, D.W. (2008) Evidence-Based Surgical Care and the Evolution of Fast-Track Surgery. *Annals of Surgery*, **248**, 189-198. <https://doi.org/10.1097/sla.0b013e31817f2c1a>