doi:10.11659/jjssx.08E018095

·综 述·

加速康复外科方案在围术期麻醉管理中的应用进展

靳红绪[1],黄立宁[2] (1.河北医科大学附属哈励逊国际和平医院麻醉科,河北 衡水 053000;2.河北医科大学第二医院麻醉科,河北 石家庄 050000)

[摘 要] 加速康复外科是围术期多模式管理的路径,由麻醉医生、外科医生、护理人员、营养师及康复治疗师多个学科成员协同参与,旨在减轻患者围术期的应激反应,以利于手术前后机体和器官功能的维护,从而达到早期康复的目的。加速康复外科整合了围术期一系列干预措施,以维持生理功能,并促进术后康复,其核心目标是减少创伤和应激,以达到减轻患者痛苦、减少并发症、缩短住院时间和降低住院费用,最终实现加速患者康复的目的,是围术期医学发展的方向。麻醉管理作为其中不可或缺的重要组成部分,麻醉医师的专业水准和执行能力对加速康复外科的成败至关重要。

[关键词] 加速康复外科;手术;麻醉管理;围术期;术前评估;快通道外科

[中图分类号] R614 [文献标识码] A [收稿日期] 2018-08-20

Application progress of enhanced recovery after surgery in perioperative anesthesia management

JIN Hong-xu[1], HUANG Li-ning[2] (1. Deparment of Anesthesiology, Harrison International Peace Hospital, Hebei Medical University, Hengshui Hebei 053000, China; 2. Deparment of Anesthesiology, Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang Hebei 050000, China)

Abstract: Enhanced recovery after surgery is the path of perioperative multi-modal management. It is coordinated by anesthesiologists, surgeons, nursing staff, nutritionists and rehabilitation physician to reduce the perioperative stress response of patients. Maintenance of the body and organ functions before and after surgery to achieve early rehabilitation. Enhanced recovery after surgery integrates a series of interventions during the perioperative period to maintain physiological function and promote postoperative recovery. Its core goal is to reduce trauma and stress, to reduce pain and complications of patient, shorten hospital stay and reduce hospitalization costs. The ultimate goal is to

[通信作者] 黄立宁,E-mail: 743053992@qq.com

[19] Zhang HX, Xiao GY, Wang X, et al. Biocompatibility and osteogenesis of calcium phosphate composite scaffolds containing simvastatin-loaded PLGA microspheres for bone tissue engineering[J]. J Biomed Mater Res A, 2015, 103(10): 3250-3258. doi: 10.1002/jbm.a.35463.

[20] Bagby GW. Arthrodesis by the distraction-compression method using a stainless steel implant[J]. Orthopedics, 1988, 11(6): 931-934. doi: 10.3109/17453678809149379.

[21] Vaccaro AR, Robbins MM, Madigan L, et al. Early findings in a pilot study of anterior cervical fusion in which bioabsorbable interbody spacers were used in the treatment of cervical degenerative disease[J]. Neurosurg Focus, 2004, 16(3): 1-5. doi: 10.3171/foc.2004.16.3.8.

[22] Hassler MR, Pfeifer W, Knocke-Abulesz TH, et al. Temozolomide added to whole brain radiotherapy in patients with multiple brain metastases of non-small-cell lung cancer: a multicentric Austrian phase II study[J]. Wien Klin Wochenschr, 2013, 125(15-16): 481-486. doi: 10.1007/s00508-013-0402-7.

[23] Lanman TH, Hopkins TJ. Lumbar interbody fusion after treatment with recombinant human bone morphogenetic protein-2 added to poly(L-lactide-co-D,L-lactide) bioresorbable implants[J]. Neurosurgical Focus, 2004, 16(3): E9. doi: 10.3171/foc.2004.16.3.10.

[24] Yan X, Cheng R, Zhang B, et al. Analyzing the behavior of a porous nano-hydroxyapatite/polyamide 66 (n-HA/PA66) composite for healing of bone defects[J]. Int J Nanomedicine, 2014, 9(Issue 1): 485-494. doi: 10.2147/IJN.S52990.

[25] Zhang Y, Deng X, Jiang D, et al. Long-term results of anterior cervical corpectomy and fusion with nano-hydroxyapatite/polyamide 66 strut for cervical spondylotic myelopathy[J]. Sci Rep, 2016, 6: 26751. doi: 10.1038/srep26751.

[26] 梁欣洁,钟伟洋,权正学,等.纳米羟基磷灰石/聚酰胺66融合器在颈椎前路椎间融合术中应用的中期效果[J].中国脊柱脊髓杂志,2018,(4):297-302. doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2018.04.02.

[27] 张 峰, 刘俭涛, 王 瑞,等.3D打印技术建立山羊腰椎融合模型及实验围手术期管理[J].中国骨伤, 2018, 31(5): 458-464. doi: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.05.012.

[28] Ke X, Zhang L, Yang X, et al. Low-melt bioactive glass-reinforced 3D printing akermanite porous cages with highly improved mechanical properties for lumbar spinal fusion[J]. J Tissue Eng Regen Med, 2017, 12(5): 1149-1162. doi: 10.1002/term.2624.

[29] 吴天顺, 陈 扬, 蓝 涛,等.脊柱3D打印椎间融合器材料的初步展望[J].生物骨科材料与临床研究, 2018,15(1): 58-63. doi: 10.3969/j.issn.1672-5972.2018.01.015.

(编辑:杨 颖)

accelerate patients recovery. So it is the direction of perioperative medical development. As an indispensable part of anesthesia management, the professionalism and ability of anesthesiologists will be critical to accelerating the success of rehabilitation surgery.

Keywords: enhanced recovery after surgery; surgery; anesthesia management; perioperative period; preoperative assessment; fast-track surgery

加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)是围术期多模式管理的路径,旨在减轻患者围术期的应激反应,有利于手术前后机体和器官功能的维护,从而达到早期康复的目的。ERAS 整合了围术期一系列干预措施,以维持生理功能,促进术后康复,其核心目标是减少创伤和应激,以达到减轻患者痛苦和并发症,缩短住院时间和降低住院费用,最终实现加速患者康复的目的,是围术期医学发展的方向[1]。由麻醉医生、外科医生、护理人员、营养师及康复治疗师多个学科成员协同参与的 ERAS 方案,贯穿于患者的整个围术期医疗实践[2]。麻醉医生在 ERAS 策略中起着至关重要且不可替代的作用,这与其具有对麻醉、镇痛、器官损害的病理生理学、液体管理、呼吸管理及其他支持治疗的专业化管理有重要关系。2016 年中国加速康复外科专家组提出 ERAS 围手术期管理专家共识,进一步规范并促进了 ERAS 在临床实践的应用[3]。为了更好地理解和应用 ERAS 策略,笔者对近期与 ERAS 策略和快通道外科相关的文献进行检索与回顾性分析,以期对临床实践有所裨益和启示。

1 ERAS 的概念

ERAS 方案也称快通道外科(fast-track surgery),最早由丹麦的外科医师 Kehlet 提出,对围术期处理原则提出了革命性的改变[4]。ERAS 策略是基于循证医学,由多学科医护人员协同进行的,在整个围术期采取一系列优化处理措施,以减少手术应激、加快生理功能恢复、减少并发症,并缩短住院时间为目标的围术期管理方案。践行 ERAS 策略需要遵循的原则是:最大程度地降低围术期由于各种因素引发的机体各系统过度应激反应[5]。Ljungqvist 等[6]的研究表明,ERAS 策略能够多方面提升外科手术患者围术期管理的效率和质量,通过降低应激反应,不仅使再手术率和再住院率明显下降,病死率和并发症发生率亦明显下降,而且住院时间大幅缩短,改善了医疗管理的质量和效率。2005 年结肠手术的 ERAS 共识由欧洲临床营养与代谢学会在广泛临床实践的基础之上总结并制定出来[7]。而后 ERAS 方案的流程和内涵随着临床实践的不断深入开展和推广,得到不断的优化、丰富、发展和完善。其核心目标是减轻手术应激反应,通过优化围术期一系列措施如加强术前宣教、无需肠道准备、改善营养、无需麻醉前用药、无胃肠置管、限制性补液、体温保护、多模式镇痛、微创手术、预防恶心呕吐、术后早期进食和活动等方法尽量减少外科应激反应对内平衡的干扰,使患者尽快恢复生理功能,达到出院标准[8]。国际 ERAS 学会的成立极大地促进了与 ERAS 相关的教育培训和科学研究,ERAS 的安全性得到广泛认可,其倡导在围术期采用被循证医学证实的优化措施已付诸实施[9]。我国最早由黎介寿院士于 2007 年将加速康复外科理念引入,旨在探索一条符合中国国情的胃肠手术加速康复道路[10]。2015 年中华医学会加速康复外科协作组正式成立,ERAS 驶入了快速发展的快车道。目前,ERAS 理念已逐步为医学界所认同和接受,并已逐渐拓展至胃肠外科、骨科、泌尿外科等领域,取得了良好的临床效果,也显著地改善了患者的预后。迄今为止,国际 ERAS 学会已陆续颁布了多部指南,从早期的结直肠手术到目前的骨科及妇科肿瘤手术,都在探索和践行 ERAS 理念。

2 术前评估与准备

2.1 术前宣教与评估

患者术前普遍存在不同程度的焦虑和恐惧,甚至失眠和胃肠功能紊乱等情况。术前访视过程中就患者病情与其进行耐心细致的沟通并制定围术期麻醉管理计划,使患者最大程度消除对手术和麻醉的恐惧和顾虑,缓解患者的思想压力并以最佳的心态接受手术。ERAS 更加注重患者的术前心理状况,有针对性地对其进行细致的心理疏导,充分减轻患者的心理应激情况[11]。麻醉医生通过对患者进行围术期风险评估来完善术前检查和调整术前用药,使患者达到更好的功能状态,如改善贫血、控制好血糖、改善心功能、调整凝血功能等。

2.2 术前禁食禁饮

术前禁食的目的是为了保证胃排空,预防麻醉期间的误吸风险,然而循证医学证据显示对于无胃肠道动力障碍的患者术前 2 ~ 3 h 饮用一定量的碳水化合物不会增加反流和误吸的风险[12]。有研究表明,术前 2 h 让患者饮用含 12.5% 碳水化合物的饮料 400 mL,可有效减轻患者口渴、饥饿、焦虑等不适,且可促进机体内源性胰岛素释放,降低胰岛素抵抗,减轻术后蛋白质的分解代谢,改善机体的氮平衡[13]。术后使患者处

于一个更稳定的代谢状态,降低术后高血糖等并发症,加速患者胃肠功能的恢复。

2.3 麻醉前用药

国际 ERAS 学会、国际代谢与营养学会和欧洲临床营养与代谢协会联合发布指南提出,应避免术前12 h内使用长效镇静药物,因其会阻碍患者术后早期活动和进食[14]。针对术前用药,ERAS 主张个体化原则,不仅要兼顾到麻醉效能,而且要对患者的早期苏醒影响较小,有助于稳定术中循环系统。术前良好的沟通和交流可以缓解患者的焦虑和恐惧情绪,不推荐常规使用镇静和抗胆碱药(特殊患者除外)。近年来,高选择 α_2 肾上腺素能受体激动剂右美托咪定因其镇静作用可靠、无呼吸抑制风险而用于过度焦虑患者的镇静。

3 术中麻醉管理

3.1 优化麻醉方式

ERAS 策略强调麻醉方法的优化,提倡快通道麻醉技术,包括硬膜外麻醉技术、区域阻滞和周围神经阻滞技术及短效麻醉药物的应用,以实现精准麻醉和快速恢复。硬膜外阻滞通过阻断伤害性刺激的神经传入,抑制内分泌应激反应,减轻交感和肾上腺皮质的反应,增加肠道蠕动,有效改善机体糖耐量。胸段的硬膜外阻滞已被证实具有减少全麻药物用量,可显著减少皮质醇和儿茶酚胺的释放,有助于减轻手术应激反应,减少促炎因子分泌,降低并发症和改善预后,缩短住院时间[15]。White 等[16]的研究发现,手术部位的切口浸润麻醉也是 ERAS 策略麻醉管理的重要组成部分,局麻药的长时镇痛效应在一定程度上有助于减少阿片类药物的消耗量,从而大幅降低术后恶心呕吐、尿潴留等并发症的发生率,促进胃肠功能尽快恢复,缩短住院时间。在术中气道管理方面,Futier 等[17]的研究指出,采用小潮气量通气复合呼气末正压通气,联合间断性肺泡复张的保护性通气策略可改善通气血流比值,改善氧合,促进肺功能恢复生理状态,对术后转归和快速康复具有重要作用。

3.2 液体管理

容量管理是麻醉管理的重要组成部分,容量不足可导致心脑肾等重要脏器低灌注,而补液过量则会导致液体进入组织间隙引起肺水肿,肠道水肿及肠系膜血流量减少等并发症,延迟患者的康复[18-19]。ERAS 方案主张适量补液而不是过量的液体治疗,原则使用和细胞外液同质同量的液体,在恰当的时机使围术期液体丢失量得到正确补充。目标导向液体治疗(goal-directed fluid therapy, GDFT)是 ERAS 的核心内容之一,可以达到容量治疗的个体化要求,能够实时动态评估容量,防止术中潜在的不易发现的血容量不足或过载。GDFT 策略在组织氧供需平衡最优化的目标下考虑使用优化的液体治疗方法,以达到维持有效的循环血容量和血流动力学稳固,保证组织器官有效灌注和氧供需平衡,减少炎症因子释放,加速康复,最终改善预后的目的[20]。Corcoran 等[21]对1 160 例自由液体治疗的患者和3 861 例采取 GDFT 的患者进行 Meta 分析,结果表明,实施 GDFT 的患者的肠道功能恢复、肺部并发症及住院时间均明显低于自由液体输注组。Taniquchi 等[22]将 GDFT 用于接受 ERAS 方案的食管癌根治术的患者中,研究结果发现,实施 GDFT 的患者术后胃肠功能恢复明显加快,术后并发症和住院时间明显降低,出院后的营养状况也显著改善。患者的液体输注应以最佳心输出量为原则,通过调整液体治疗达到每搏量最优化为目标,必要时可应用血管紧张药以维持目标血压。液体治疗的终点指标可分为上游和下游。上游终点包括:血流动力学指标(中心静脉压、肺动脉楔压、脉压变异度),心肌收缩力指标(每搏输出量),后负荷指标(平均动脉压、外周血管阻力)以及全身氧供指标。下游的代谢终点指标包括乳酸、静脉血氧饱和度、pH、组织氧合、炎症介质等。只有通过恰当的监测终点指标,并采取及时有效的治疗,才能改善患者的临床结局。

3.3 保温措施

术中低体温(中心体温低于 35 ℃)多与麻醉药物引起的机体散热增加,术中使用低温液体冲洗术野或者腹腔,大量输注常温下的液体或血液制品密切相关。低体温可使血小板功能受到抑制,增加伤口出血和代谢性酸中毒的风险,此外,低体温还可造成麻醉药物代谢障碍以及免疫功能低下导致的伤口感染发生率增加,严重者发生心血管不良事件[23]。Madrid 等[24]的研究发现,预防成人腹部大手术围术期低体温,可以降低术后伤口感染率和心血管事件发生率,减少术中失血量及输液量,缩短麻醉苏醒时间。预防低体温首先应加强体温监测并及早采取体温保护措施。常用的保温措施有:提高手术室环境温度(24 ~ 25 ℃),使用液体加温输注装置以及温热冲洗液,皮肤保温(空气加温毯、加温床垫及循环水暖服)。这些措施的应用有助于维持机体核心体温不低于 36 ℃,有效降低患者对术中低体温产生的过度应激,降低并发症发生率,从而促进患者的快速康复。

4 围术期疼痛管理

优化围术期疼痛治疗是 ERAS 的重要组成部分。

一旦术后疼痛管理不当,会导致一系列不利于患者恢复的因素,如严重的术后疼痛会增加患者出现慢性疼痛的风险;交感神经激活会导致心血管不良事件的发生;疼痛不缓解可引起免疫抑制,延缓伤口愈合、恢复推迟及增加术后感染风险;患者长期不恢复则可能会产生焦虑、抑郁等心理问题。因此,优化围术期疼痛管理是 ERAS 的核心组成环节。

麻醉医生只有将多模式镇痛、预防性镇痛理念、个体化镇痛理念贯彻于疼痛管理之中,才能加速手术患者的康复速度、提高其康复质量[25]。多模式镇痛(multi-modal analgesia,MMA)是目前提倡的围术期疼痛管理理念,非甾体抗炎药作为基础镇痛,硬膜外阻滞镇痛和区域神经阻滞是 MMA 的基石,长效局部麻醉药持续切口浸润和经皮穴位电刺激也被认为是 MMA 的有效方法。有研究表明,采用 MMA 的围术期疼痛管理方案对提高镇痛效果、减少术后恶心呕吐等不良反应发生率、加速患者恢复具有重要作用[26]。新近的 ERAS 指南对于胃肠道、肝等腹部手术类型,推荐将区域阻滞技术联合应用在疼痛管理中,特别强调了以硬膜外阻滞麻醉为基础的多模式、多维度镇痛管理对快速康复的重要性[27]。Guay 等[28]研究显示,胃肠手术患者术后采取硬膜外镇痛不仅效果非常确切,而且对术后胃肠道功能的快速恢复大有裨益。随着对痛觉敏化的发生机制的不断揭示,预防性镇痛理念受到人们的不断重视和认同,目前临床广泛应用的药物包括非甾体抗炎药、对乙酰氨基酚、加巴喷丁等。此外,术中采用低浓度罗哌卡因在伤口周围逐层浸润麻醉,也在膝关节手术和腹部手术中取得了良好的镇痛效果[29-30]。腹横肌平面阻滞(transversus abdominis plane block, TAP)因具有操作简便、对机体干扰小等优点,可应用于对椎管内麻醉有顾虑和禁忌的下腹部手术患者的疼痛治疗中。国内外多项相关研究显示,TAP 阻滞应用于腹腔镜结直肠切除术同样效果满意,可有效节约术中麻醉药物用量,提高患者麻醉苏醒质量,减少术后恶性呕吐和嗜睡等不良反应[31-32]。近年来,腰方肌阻滞、胸椎旁阻滞、前锯肌平面阻滞、竖脊肌阻滞等区域阻滞技术在 ERAS 中的研究逐渐出现,对于特殊患者可以替代传统硬膜外镇痛。

5 预防术后恶心呕吐

全麻手术患者术后恶心呕吐(postoperative nausea and vomiting,PONV)的发生率为 25% ~35%,在并存多种 PONV 危险因素的患者接受手术后,其发生 PONV 的概率甚至可以高达 80% 左右[33]。PONV 的相关危险因素除了有女性患者、非吸烟者、年龄小于 50 岁的成年人外,还存在 PONV 病史或晕动症病史的患者、使用阿片类药物术后镇痛、术中吸入麻醉、腹腔镜手术等[34]。PONV 不仅增加了患者的痛苦,而且延缓了患者出院,造成住院费用增加。因此,对同时具有多种危险因素的患者,应采用多模式镇吐,即联合多种药物预防 PONV,如 5-羟色胺受体拮抗剂配伍地塞米松或氟哌啶醇等。术中采用丙泊酚全凭静脉麻醉,避免应用吸入麻醉,术后采用区域阻滞镇痛技术以减少阿片类药物用量,这些措施均可减少 PONV 的发生,从而达到 ERAS 的目的。

6 应用现状与展望

由于目前 ERAS 流程中快康复技术的具体实施仍缺乏统一的标准供临床参考,ERAS 要素中的有些内容和观点还与目前临床上的一些医疗常规存在一定的冲突。但随着相关 ERAS 方案的多中心、大数据的循证文献支持,其在临床外科中具有广泛的应用前景。ERAS 策略的研究既往多将合并基础性疾病的病例排除在外,故依此所得的研究结论有一定的局限性,对于术前存在多系统、多器官功能不全的择期手术患者,践行 ERAS 方案仍有待商榷。因此,ERAS 方案在临床实践中仍需不断完善和发展。ERAS 的实现需要多学科、多科室、多部门通力协作,此环节中任何一方知识观念未能更新,都将影响 ERAS 的实施成效。其中,麻醉管理作为不可或缺的重要组成部分,麻醉医师的专业水准和执行能力对 ERAS 的成败至关重要。未来仍需进一步完善循证医学证据,丰富 ERAS 的内涵,通过将 ERAS 方案的各个环节和各个要素进行不断改进和优化,最终促使 ERAS 方案更加安全地指导临床实践,使更多患者获益。

[参考文献]

[1] Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome[J]. Am J Surg, 2002, 183(6): 630 - 641. doi: 10.1016/S0002 - 9610(02)00866 - 8.

[2] Lassen K, Soop M, Nygren J, et al. Consensus review of optimal perioperative care in colorectal surgery: Enhance Recovery After Surgery (ERAS) Group recommendations[J]. Arch Surg, 2009, 144(10): 961 - 969. doi: 10.1001/archsurg.2009.170.

[3] 中国加速康复外科专家组. 中国加速康复外科围手术期管理专家共识(2016)[J]. 中华外科杂志, 2016, 54(6): 413 - 418. doi: 10.3760/cma.j.issn.0529 - 5815.2016.06.004.

[4] Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation[J]. Br J Anaesth, 1997, 78(5): 606 - 617. doi: 10.1093/bja/78.5.606.

[5] Mcleod RS, Aarts MA, Chung F, et al. Development of an enhanced re-

covery after surgery guideline and implementation strategy based on the Knowledge-to-action cycle[J]. Ann Surg,2015,262(6):1016 - 1025. doi:10.1097/SLA.0000000000001067.

[6] Ljungqvist O,Scott M,Fearon KC. Enhanced recovery after surgery:a review[J]. JAMA Surg,2017,152(3):292 - 298. doi:10.1001/jamasurg.2016.4952.

[7] Fearon KC,Ljungqvist O,Von Meyenfeldt M,et al. Enhanced recovery after surgery: a consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection[J]. Clin Nutr,2005,24(3):466 - 477. doi: 10.1016/j.clnu.2005.02.002.

[8] Nelson G,Kiyang LN,Chuck A,et al. Cost impact analysis of enhanced recovery after surgery program implementation in Alberta colon cancer patients[J]. Curr Oncol,2016,23(3):e221 - 227. doi:10.3747/co.23.2980.

[9] Ljungqvist O. ERAS-enhanced recovery after surgery: moving evidence-based perioperative care to practice[J]. JPEN,2014,38(5):559 - 566. doi: 10.1177/0148607114523451.

[10] 黎介寿. 对 Fast-track Surgery(快通道外科)内涵的再认识[J]. 中华医学杂志,2007,87(8):515 - 517. doi:10.3760/j.issn:0376 - 2491.2007.08.004.

[11] Berberat PO,Ingold H,Gulbinas A,et al. Fast track-different implications in pancreatic surgery[J]. J Gastrointest Surg,2007,11(7):880 - 887. doi: 10.1007/s11605 - 007 - 0167 - 2.

[12] Awad S,Varadhan KK,Ljungqvist O,et al. A meta-analysis of randomised controlled trials on preoperative oralcarbohydrate treatment in elective surgery[J]. Clin Nutr,2013,32(1):34 - 44. doi:10.1016/j.clnu.2012.10.011.

[13] Yagmurdur H,Gunal S,Yildiz H,et al. The effects of carbohydrate-rich drink on perioperative discomfort, insulin response and arterial pressure in spinal anesthesia[J]. J Res Med Sci,2011,16(11):1483 - 1489.

[14] Gustafsson UO,Scott MJ,Schwenk W,et al. Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations[J]. Clin Nutr,2012,31(6):783 - 800. doi: 10.1016/j.clnu.2012.08.013.

[15] Pasero C,Belden J. Evidence-based perianesthesia care: accelerated posto- perative recovery programs[J]. J Perianesth Nurs,2006,21(3):168 - 176. doi:10.1016/j.jopan.2006.03.010.

[16] White PF,Rawal S,Latham P,et al. Use of a continuous local anesthetic infusion for pain management after median sternotomy[J]. Anesthesiology,2003,99(4):918 - 923. doi: 10.1097/00000542 - 200310000 - 00026.

[17] Futier E,Constantin JM,Paugam-Burtz C,et al. A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilation in abdominal surgery[J]. N Engl J Med,2013,369(5):428 - 437. doi: 10.1056/NEJMoa1301082.

[18] Macafee DA,Allison SP,Lobo DN. Some interactions between gastrointestinal function and fluid and electrolyte homeostasis[J]. Curr Opin Clin Nutr Metab Care,2005,8(2):197 - 203. doi: 10.1097/00075197 - 200503000 - 00015.

[19] 孙艳霞,柴 芳,潘楚雄,等. 目标导向液体治疗对腹部手术后转归的影响:meta 分析[J]. 中华麻醉学杂志,2017,37(5):558 - 564. doi:10.3760/cma.j.issn.0254 - 1416.2017.05.013.

[20] Reydellet L,Blsco V,Mercier MF,et al. Impact of a goal-directed therapy protocol on postoperative fluid balance in patients undergoing liver transplantation:a retrospective study[J]. Ann Fr Anesth Reanim,2014,33(4):e47 - 54. doi:10.1016/j.annfar.2013.12.016.

[21] Corcoran T,Rhodes JE,Clarke S,et al. Perioperative fluid management strategies in major surgery:a stratified meta-analysis[J]. Anesth Analy,2012,114(3):640 - 651. doi:10.1213/ANE.0b013e318240d6eb.

[22] Taniquchi H,Sasaki T,Fujita H,et al. Effects of goal-directed fluid therapy on enhanced postoperative recovery: An interventional comparative observational study with a historical control group on oesophagectomy combined with ERAS program[J]. Clin Nutr ESPEN,2018,23:184 - 193. doi: 10.1016/j.clnesp.2017.10.002.

[23] Austin PN. Forced-air warmers and surgical site infections in patients undergoing knee or hip arthroplasty[J]. Annu Rev Rurs Res,2017,35(1):179 - 199.

[24] Madrid E,Urrútia G,Roquéi Figuls M,et al. Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults[J]. Cochrane Database Syst Rev,2016,21(4):CD009016. doi:10.1002/14651858.CD009016.pub2.

[25] 石学银,邹 最. 加速康复外科的麻醉管理[J]. 中华消化外科杂志,2015,14(1):38 - 42. doi: 10.3760/cma.j.issn.1673 - 9752.2015.01.009.

[26] Nimmo SM,Foo ITH,Paterson HM. Enhanced recovery after surgery: pain management[J]. J Surg Oncol,2017,116(5):583 - 591. doi: 10.1002/jso.24814.

[27] Horosz B,Nawrocka K,Malec-Milewska M. Anaesthetic perioperative management according to the ERAS protocol[J]. Anaesthesiol Intensive Ther,2016,48(1):49 - 54. doi: 10.5603/AIT.2016.0006.

[28] Guay J,Nishimori M,Kopp S. Epidural local anaesthetics versus opioid-based analgesic regimens for postoperative gastrointestinal paralysis, vomiting and pain after abdominal surgery[J]. Cochrane Database Syst Rev,2016,7:CD001893. doi:10.1002/14651858.CD001893.pub2.

[29] Banerjee P,Rogers BA. Systematic review of high-volume multimodal wound infiltration in total knee arthroplasty[J]. Orthopedics,2014,37(6):403 - 412. doi: 10.3928/01477447 - 20140528 - 07.

[30] 饶竹青,董世阳,王灿琴,等. 罗哌卡因切口浸润对肝癌患者术后镇痛及快速康复的影响[J]. 临床麻醉学杂志,2016,32(12):1169 - 1172. doi: 10.3969/j.issn.1004 - 5805.2016.12.008.

[31] Walter CJ,Maxwell-Armstrong C,Pinkney TD,et al. A randomized controlled trial of the efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane(TAP) block in laparoscopic colorectal surgery[J]. Surg Endosc,2013,27(7):2366 - 2372. doi:10.1007/s00464 - 013 - 2791 - 0.

[32] 黄东升,马晓东,周大春. 超声引导腹横肌平面阻滞用于半结肠切除术后的镇痛效果[J]. 中华医学杂志,2014,94(21):1623 - 1626. doi: 10.3760/cma.j.issn.0376 - 2491.2014.21.006.

[33] Gan TJ,Meyer TA,Apfel CC,et al. Society for Ambulatory Anesthesia guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting[J]. Anesth Analg,2007,105(6):1615 - 1628. doi:10.1213/01.ane.0000295230.55439.f4.

[34] Gan TJ,Diemunsch P,Habib AS,et al. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting[J]. Anesth Analg,2014,118(1):85 - 113. doi: 10.1213/ANE.0000000000000002.

(编辑:杨 颖)