



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.03.022
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2015.03.022
Chinese Journal of General Surgery, 2015, 24(3):418-425.

· 文献综述 ·

快速康复外科在胰十二指肠切除术围手术期的应用

林天生, 陈博滔 综述 孙维佳 审校

(中南大学湘雅医院 胆道胰腺外科, 湖南 长沙 410008)

摘要

随着快速康复外科理念的推广, 其在胰十二指肠切除术(PD)也已广泛运用。笔者主要对快速康复外科理念在PD中的应用进行阐述, 并对存在的一些争论进行讨论。

关键词

胰十二指肠切除术; 临床路径; 围手术期医护; 综述文献
中图分类号: R657.5

Use of enhanced recovery in perioperative care of pancreaticoduodenectomy

LIN Tiansheng, CHEN Botao, SUN Weijia

(Department of Biliary and Pancreatic Surgery, Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410008, China)

Abstract

With the extension of the enhanced recovery concept, it has also been widely used in pancreaticoduodenectomy (PD). This review mainly addresses the application of enhanced recovery concept in PD, and also discusses some controversial issues.

Key words

Pancreaticoduodenectomy; Clinical Pathways; Perioperative Care; Review
CLC number: R657.5

胰十二指肠切除术(pancreaticoduodenectomy, PD)的病死率 $<5\%$ ^[1-3], 并发症的发生率仍有 $30\% \sim 60\%$ ^[4-5]。随着1997年Kehlet^[6]在择期胃肠道手术中运用快速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)理念, 近年来研究发现运用ERAS理念, 能显著的减少患者住院时间, 加速患者术后恢复, 且并不增加PD患者围手术期的并发症发生率及病死率^[7-8]。

1 ERAS 的概念

ERAS即在围手术期运用有循证医学证据的优化措施, 旨在减少手术对患者的应激, 减少病死率及并发症发生率、缩短患者住院时间、节省费用并节约医疗资源。ERAS的成功实施需要多方合作, 包括外科医生、麻醉医生、护理人员及患者本人等。ERAS理念最开始被运用于择期结直肠手术, 由于其良好的临床结果, 现已被广泛应用于心外科、妇科、骨科、泌尿外科等。普通外科中结直肠外科应用尤其广泛, 而其在PD中应用的临床研究也逐渐增多。

2 ERAS 在 PD 中的应用

PD是胰腺癌的根治手术之一, 由于其复杂性

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(81372464)。

收稿日期: 2014-11-12; 修订日期: 2015-02-13。

作者简介: 林天生, 中南大学湘雅医院住院医师, 主要从事胰腺疾病方面的研究。

通信作者: 孙维佳, Email: sunweijia2009@126.com

及较高的病死率和并发症发生率,一直被认为是腹部外科中难度最大及最具挑战的术式之一。在腹部外科中,PD运用ERAS理念较为滞后,因其手术范围大,手术难度及风险较高。术后患者的恢复较其他剖腹手术慢,并发症发生率30%~60%,术后住院时间约10~17 d。因此,大部分的外科医生认为需保守以保证安全,但有不少的临床研究显示运用ERAS能使行PD的患者的住院时间缩短约2~6 d,而其并发症发生率和病死率与对照组无明显差异^[7,9]。ERAS是针对围手术期,所以可以大概的分为PD的术前、术中、术后的优化措施。

2.1 术前措施

2.1.1 术前宣教 壶腹部周围疾病是腹部外科的疑难杂症,病情多复杂严重,对病情的未知导致患者的心理压力巨大。即使是胆囊切除术,通过告知患者病情及住院期间详细流程,患者的术后疼痛及焦虑明显减轻^[10]。术前的宣教能够减轻患者对手术及麻醉的焦虑畏惧情绪,促进康复。可以通过面对面、书面或多媒体等方式详细解释ERAS的流程以及流程中患者的任务,使之主动参与并配合。

2.1.2 术前戒烟戒酒 对于嗜烟(2支/d,持续1年)或嗜酒(60 g酒精/d)患者,其术后并发症发生率是不吸烟或酗酒患者的数倍,研究显示术前需戒烟或戒酒1个月后才有明显作用^[11-12]。虽然无法保证患者均能戒烟戒酒1个月,但普遍认为在围手术期吸烟喝酒增加术后并发症发生率,因此患者入院后即要开始戒烟戒酒。

2.1.3 术前营养支持 行PD的患者多为恶性疾病,以老年患者为主,不少会存在营养不良的情况。患者的营养情况对术后病死率和并发症发生率都有影响,有系统综述发现低蛋白血症患者(尤其是<30 g/L的)对术后并发症发生率及病死率的影响相当重要^[13]。所以术前对患者进行营养评估,对存在营养不良的患者需进行营养支持^[14],且最好的营养支持方式应为由口摄入或肠内营养,不推荐肠外营养。为了提高患者的手术耐受能力,不少研究认为术前行免疫营养可减少感染性并发症的发生^[15-16]。关于PD患者的免疫营养方面的研究较少,但在其他腹部外科手术中研究了多种多样免疫调节相关的营养素^[17],如精氨酸、谷氨酰胺、鱼肝油等等^[18-19]。结果显示其能降低感染反应指标,减少围手术期感染性并发症的发生率。根据这些研究,作者认为围手术期的免疫营养是可取的,至少有减少患者围手术期感染性并发症发生率的趋势。

2.1.4 术前减黄 多个Meta分析及RCT^[20-24]显示术前减黄未能降低梗阻性黄疸患者病死率,虽然有减少术后并发症发生的风险,但与术前减黄的侵入性操作造成的相关并发症互相抵消,所以术前减黄无益也无害。而发表在新英格兰杂志的一个RCT^[22]显示对于总胆红素<250 μmol/L的患者,术前减黄反而增加并发症发生率,对患者生存期无影响。所以按照ERAS理念,术前减黄对患者无益,但会延长住院时间。根据上述研究,术前减黄是比较有争议的一个措施,作者在临床中也遇到不少因术前减黄导致患者不适或胆管炎等并发症,所以认为对于总胆红素<250 μmol/L的患者,术前可不常规作减黄。

2.1.5 术前肠道准备与禁食 传统的经验以及一些外科学教科书上认为涉及肠道的手术,需行机械性肠道准备。然而机械性肠道准备是否必要已受到质疑,质疑者认为机械性肠道准备增加患者心理压力及导致患者脱水和水电解质的失衡,尤其是对高龄患者。不少临床随机试验显示机械性肠道准备对于择期结肠手术无益,不行机械性肠道准备的术后吻合口瘘的发生率与行机械性肠道准备的无统计学意义^[25-27]。甚至有研究^[28-29]显示机械性肠道准备反而增加脓肿的发生率及增加吻合口瘘的发生率。机械性肠道准备对于行结肠镜可能需要,对于择期结肠手术,其增加患者压力并且可延长术后肠麻痹时间,从而延长住院时间。PD手术需要胃肠道吻合,在这一方面与结直肠手术原则类似,不应常规行机械性肠道准备。

术前一晚禁食在择期手术中也已成为常规医嘱,其实却没有相关的证据支持^[30]。长时间禁食会导致患者术前饥渴焦虑,术后胰岛素抵抗及不适。欧洲及美国的麻醉协会提出的指南^[31-32]认为术前6 h禁固体食物,麻醉前2 h仍可饮用液体。而麻醉前2 h内饮用富含碳水化合物的液体能减少患者的饥渴、缓解焦虑以及减少术后的胰岛素抵抗^[33],对于结肠术后肠道功能的恢复也有帮助。目前暂无关于糖尿病患者术前口服糖水是否有益的研究。现代的医学模式关注患者的心理状态对治疗的影响,所以术前禁固体食物6 h,麻醉前2 h饮用糖水推荐用于择期手术的非糖尿病患者。

2.1.6 预防性抗生素及抗血栓药物使用 研究^[34-35]证明术前预防性使用抗生素对腹部大手术有显著效果。研究^[36]认为切皮前1 h,1次单剂量给药,进行肠道操作的需加用抗厌氧菌抗生素,且术后根

据情况追用 1~2 次, 能降低感染性并发症^[37]。若手术时间较长, 需根据抗生素半衰期进行术中加用。

恶性疾病及大手术可增加静脉血栓风险, 预防性用药减少血栓的发生^[38], 小剂量的低分子肝素对预防血栓有作用^[39], 建议持续使用至患者能自由活动, 对于血栓高风险患者, 为预防迟发型血栓应延长使用时间至出院后 1 个月^[40]。对于静脉血栓的预防可以多种方法综合, 如下肢间断加压气垫或弹力裤袜均有一定作用。化学药物配合物理方法以及早期活动, 减少围手术期血栓的发生。

2.2 术中措施

2.2.1 麻醉及术后镇痛 有 Meta 分析显示持续硬膜外麻醉或配合全麻与静脉全麻相比在术后疼痛的控制有显著提升, 减少术后肺炎和术后肠麻痹的发生及持续时间^[41-42]。且术后硬膜外镇痛对疼痛的良好控制让临床外科医生对硬膜外镇痛也趋之若鹜, 从而忽略了硬膜外麻醉及镇痛因对交感神经的阻滞导致血流动力学的不稳定^[43]。当然造成的血流动力学不稳定者可以使用升压药物。随着研究的开展, 其术后镇痛“金标准”的头衔遭到质疑^[44]。如今认为硬膜外麻醉及镇痛在术后 72 h 内相较于静脉阿片类麻醉对疼痛控制更良好, 在使用局麻药物且对象是并发症高风险的患者时与静脉使用阿片类相比, 能降低术后肺炎及减少肠麻痹时间^[45-46]。硬膜外置管麻醉或镇痛毕竟是侵入性操作, 且有不少的置管失败, 为了减少术后肺部及肠麻痹持续时间等并发症, 灵活使用局麻药物也是很好的一个选择, 如利多卡因在椎旁、伤口周围、肋间的注射^[47]。

2.2.2 术中防止低体温 Meta 分析^[48-49]表明在大手术前后 2 h 期间防止低体温能减少伤口感染、心血管并发症、出血及输血需要的发生率。所以术中加温输液、手术床保温、手术室温度适宜等防止低体温发生的措施都是推荐的^[50]。

2.2.3 限制性输液 腹部手术患者常在术中或术后第 1 天过量的液体输入^[51], 而超负荷的水盐输入导致组织细胞水肿, 对吻合口愈合及胃肠功能恢复等不利, 围手术期需保持出入水量平衡, 限制性输液^[52-53]。但是过少的液体输入造成低血容量, 对术后并发症发生率及病死率影响较大, 最佳的措施是保持出入水量平衡^[54]。有研究^[55-56]提出在术中使用经食管多普勒超声根据心输出量来评估及指导液体输入。最近提出根据非侵入性心输出量测

定(包括液体输入、基于血压的血管活性药物使用、心脏指数、每搏输出量反应等)来指导液体平衡, 其在减少术后并发症等方面与经食管多普勒超声指导的液体输入类似, 两者之间无差异^[57]。

2.3 术后措施

2.3.1 术后恶心呕吐 术后恶心呕吐是常见且令人不适的一个症状, 其相关风险因素较多, 如全麻(尤其吸入性麻醉)、手术方式、术后静脉使用阿片类药物、年轻(<50 岁)、女性、不吸烟状态、有晕动症病史或有术后恶心呕吐病史等, 对于高风险的患者其术后恶心呕吐的发生率甚至达到 80%^[58], 而预防性使用止呕药物能显著减少术后恶心呕吐。止呕药物种类繁多, 如 5-HT₃ 受体拮抗剂、糖皮质激素、NK-1 受体拮抗剂、丁酰苯类、抗组胺剂等, 使用哪类药物及如何使用成为麻醉医师研究热点。研究^[59]显示单独使用地塞米松能显著减少术后恶心呕吐, 但近期研究认为地塞米松会造成高血糖症及感染性并发症, 而研究 5-HT₃ 类药物的良好临床效果使之受麻醉医生青睐, 也有研究^[60]认为 5-HT₃ 类联合地塞米松使用的临床效果更佳。对于行 PD 的患者, 术后恶心呕吐的发生率也较高, 在术中术后预防性使用止呕药是推荐的。

2.3.2 术后血糖控制 行 PD 的患者多 >50 岁, 且有不少患者存在糖尿病, PD 对胰腺内外分泌的影响以及手术的应激导致术后高血糖比较常见, 有研究^[61]显示胰腺术后的高血糖症发生率达到 94%, 而根据血糖值静脉泵入胰岛素能较好的控制血糖, 但要注意防止低血糖发生。而血糖的控制范围存在不少争议, 有研究^[62]显示只要将血糖控制在 10 mmol/L 以下即可, 其病死率小于将血糖严格控制在 4.5~6.0 mmol/L 之间者。而近年来术后的胰岛素抵抗也颇受关注, 术前无糖尿病的患者, 术后高血糖很大原因是因为胰岛素抵抗, 尤其行胰腺手术的患者术后胰岛素抵抗增加并发症发生率及病死率^[63]。胰岛素抵抗是机体应激的一种反应, 而减少应激是 ERAS 的一个重要目的, 研究认为术前饮用富含碳水化合物液体、硬膜外麻醉、术后早期进食、早期活动等都能减少术后胰岛素抵抗的发生^[64]。

2.3.3 生长抑素及其类似物 胰瘘是胰腺手术后需要面临的风险, 不少研究认为生长抑素及其类似物可减少脏器血流及胰液的分泌, 预防性使用能降低胰瘘发生的风险^[65]。但是否需要预防性使用生长抑素及其类似物颇受争议。最近一个系统综述分

析了包含21个研究总共2 348个胰腺手术的患者,分为预防性使用生长抑素类似物组与未使用或使用安慰剂组,结果显示两组的患者术后再手术率、住院时间及病死率无统计学意义。使用生长抑素类似物组的术后并发症发生率少于对照组,其中术后的胰瘘发生率低于对照组,但是有临床意义的胰瘘发生率却无统计学意义^[66]。争议的部分就是部分研究者认为既然病死率及有临床意义的胰瘘无差异,基于节省患者住院费用及减少药物副作用,只对发生胰瘘高风险(如胰腺质地较柔软、胰管管径较小)的患者预防性使用生长抑素及其类似物。

2.3.4 鼻胃管的使用 有系统性综述认为在择期剖腹手术后尽量避免鼻胃管插管,因为插管会导致患者不适,增加术后发热、肺不张及肺炎的发生率。而未置管患者的肠道功能还能更早的恢复^[67-68]。在择期胃肠道手术或急诊手术(胃穿孔、急性肠梗阻、腹部出血等),研究^[69-70]认为均无需预防性的插鼻胃管,临床随机对照研究的结果显示预防性插胃管相对于未插胃管的患者,其手术并发症发生率升高,且增加患者不适,延长胃肠道功能恢复及住院时间。在术中插管也会增加胃食管反流的风险,即使术中插了管,建议在麻醉复苏前拔除。在PD术后,约有10%~25%的患者出现胃排空障碍时,才可能需要插管进行胃肠减压,而一个胰腺术后快速康复的研究^[71]也显示无需预防性插鼻胃管是安全有效的。根据上述这些研究结果,传统的预防性插胃管在如今循证医学时代不受支持,而且术后早期拔胃管也为早期进食提供条件。

2.3.5 腹腔引流管的使用 传统认为PD术后会常规在胰肠吻合口周围放1根腹腔引流管,可以引流吻合口周围渗出,且发生胰瘘时保证通畅的引流是愈合的前提。而一项RCT研究^[72]显示胰腺术后放置引流管与否在患者病死率及并发症发生率无统计学意义,一个Meta分析发现放置引流管的患者腹腔积液及吻合口瘘的发生率反而更高^[73]。根据研究的结果显示PD术后无需预防性放置引流管^[74-75],但是作为一名临床医生,考虑到胰瘘的严重性及腹腔引流管在治疗胰瘘时的重要作用,认为对于胰瘘高风险(术中见胰腺质地较软,胰管管径较小,手术时间较长及出血较多)的患者应予以放置引流管^[76]。一个临床随机对照研究^[77]认为术后第1天引流液淀粉酶<5 000 U/L的患者其胰瘘风险小,于术后3 d拔除引流管的临床结果(胰瘘发生率、腹部并发症、肺部并发症、平均住院时间等)优于

术后超过5 d拔除引流管的患者。

2.3.6 术后营养支持 PD术后优先选择肠内营养而不是肠外营养的观念已被大量的研究证明^[78]。而也有研究者^[79]认为考虑PD术后较多患者出现腹胀、恶心呕吐等症状,肠内营养联合肠外营养是比较合适的选择。在一个多中心的临床随机对照研究显示,上消化道手术后第1天即开始根据患者意愿由口摄食,肠道功能恢复快,住院时间明显缩短,且在术后并发症发生率及病死率与术后经空肠造口营养管喂食无统计学意义^[80]。而在无法由口进食的患者再考虑行鼻胃管喂食或空肠造口喂食,若长期无法由口进食的患者建议空肠造口喂食^[81]。PD术后早期由口进食也有研究显示是安全可行的^[82-83],针对PD术后快速康复的研究也显示术后第1天即开始由口饮用液体3~4 d内逐渐到正常饮食的措施,可加快肠道功能恢复、缩短住院时间^[7, 84]。而刚开始由口进食可能无法满足患者的日常能量需求,不足的部分可以予以肠外营养,随患者逐渐增加由口进食的量逐渐的减少肠外营养^[85]。

2.3.7 早期活动 越来越多的临床研究支持术后患者的早期活动,早期活动加快患者术后的胃肠道功能恢复,减少肺部并发症及血栓性并发症等,是安全有效的^[7, 9, 71]。一般术后第1天即开始下床2 h左右,做好每天的计划,随着患者耐受情况逐渐增加下床时间及活动量。当然不少患者因为术后的疼痛而不愿或无法耐受下床活动,因此需做好镇痛工作及活动计划。

2.4 记录

做好整个流程的记录对完善ERAS流程是很重要的,通过记录进行反馈来提高临床效果,通过记录才能很好的发现哪些措施不可行,哪些措施与预期的效果相差大,可以用来与其他医学中心进行对比从而制定更好的流程。

3 存在的争议

3.1 术前减黄

大部分需要行PD的患者存在梗阻性黄疸,支持术前减黄的原因多考虑胆汁淤积对肝功能的损害,可能造成术后出血及肝衰竭等严重并发症。诚然,术后出血及肝衰竭等并发症对患者造成的影响较大,ERAS理念认为无需对每一个存在梗阻性黄疸的患者进行术前减黄,需要综合考虑患者情况及黄疸程度,而需进行术前减黄的胆红素水

平没有明确的标准。一个荷兰的多中心随机对照研究^[22]认为在胆红素水平 $<250\ \mu\text{mol/L}$ 的患者,不常规术前减黄。国外的研究结果是否适用于我国,尚需要国内进行相关的临床随机对照研究。

3.2 术前肠道准备及禁食时间

传统的术前准备在非胃肠道手术也要术前机械性肠道准备及禁食12 h,涉及胃肠道的甚至要提前3 d进行肠道准备,对患者的身体情况造成的影响较大,传统保守的方法理论上确实能减少肠道内容物相关的感染性并发症,但是却忽略了患者的身体情况对并发症发生的影响力。非机械性肠道准备没有明确概念,是相对于机械性肠道准备而言的,有可靠的证据显示术前不行机械性肠道准备以及术前短期的禁食未增加患者术后的感染性并发症发生率,且对患者来说更有益。根据循证医学,术前肠道准备及长时间的禁食不应常规施行。当然,临床医生也需根据自己的经验对部分患者进行肠道准备。

3.3 预防性抗血栓药物与硬膜外麻醉的冲突

不少研究者认为抗血栓药物的使用可能会增加硬膜外置管导致的出血风险,所以认为预防性抗血栓不应与硬膜外麻醉同时使用。但美国的局麻协会认为存在发生血栓并发症中-高风险因素的患者均需预防性使用低分子肝素^[86],北欧的麻醉学会认为可以在使用小剂量低分子肝素后12 h置管或拔管^[87]。

3.4 预防性使用生长抑素及其类似物

生长抑素及其类似物是胰瘘、胆瘘等并发症的治疗药物。预防性使用却受到质疑,研究显示其并不能减少有临床意义的胰瘘发生率,研究者统计时并未针对患者的胰瘘风险进行分级评估。对于胰瘘高风险的患者仍建议预防性使用,而胰瘘的风险与术者的经验及在术中的评估有很大关系。而年轻的或经验不足的医生为了患者安全起见可以预防性的使用。

3.5 鼻胃管的使用

如今临床上较多的胃肠道手术患者在术中插胃管,并于术后胃肠功能恢复后才予以拔除,一是起到胃肠减压作用,二是可以予以鼻胃管营养。但这种方案不一定适合于大部分患者的恢复,鼻胃管的早期拔除能使患者术后早期进食及胃肠道功能早期恢复。当然对于有严重恶心呕吐或胃肠道出血及胃排空障碍的患者仍需通过插鼻胃管来治疗。

3.6 腹腔引流管的使用

国内对于腹腔引流管的使用较为保守,腹腔引流管的使用主要是为了引出腹腔积液和积血,减少术后胰瘘或出现胰瘘时能通畅引流,因此大部分PD术后仍会置管,即使术中考虑胰瘘低风险的患者也会置管。国外的研究认为置管反而可能增加胰瘘风险、引流管逆行感染及患者的不适等。有临床意义的胰瘘往往很大影响患者的恢复及病死率,为了患者的安全考虑,可以放置腹腔引流管。目前国内外对胰瘘的定义是在术后3 d的引流液淀粉酶超过3倍血清值,因此可以对胰瘘低风险的患者予以早期拔管(术后3 d)。

4 讨论与总结

ERAS于近10余年来快速发展,其能明显的缩短住院时间,上述的措施虽都是根据循证医学确定,但其成功实施需要多学科多角色的合作,且施行的措施也需要根据各医疗中心选择性应用与改良,不能盲目跟从他人研究结果。快速康复不代表最佳康复,早期出院是否会导致再入院率的升高仍需进一步研究。如何稳中求快需慢慢摸索最佳的快速康复流程,因此目前对于ERAS没有一个统一的标准,仅有一些推荐的措施^[88-89],这是对医务工作者很大的挑战,需根据患者具体情况,制定出最合适的流程。

当然,考虑PD的特殊性及我国紧张的医患关系,不少国内的专家认为应安全起见而采取保守措施。因此不少的ERAS措施存在着争议,比如术前减黄、术前肠道准备及术前禁食时间、拔除胃管及腹腔引流管时间等。但有大量的研究结果显示ERAS在缩短住院时间方面有显著效果,且与传统的保守方法相比并不增加并发症发生率及病死率,才使之被广泛推广应用。当代的医学可以说既保守又日新月异,循证医学带来的不仅是创新与改革,也是医学的快速发展。笔者相信随着PD的病死率和并发症发生率逐渐降低及处理各种并发症的经验增多,ERAS不仅能减少患者压力和住院时间及费用,也减少医院的患者流转速度,并一定程度上减轻我国医疗资源紧张的压力。

参考文献

- [1] Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson EV, et al. Hospital volume

- and surgical mortality in the United States[J]. *N Engl J Med*, 2002, 346(15):1128-1137.
- [2] de Wilde RF, Besselink MG, van der Tweel I, et al. Impact of nationwide centralization of pancreaticoduodenectomy on hospital mortality[J]. *Br J Surg*, 2012, 99(3):404-410.
- [3] Lee DY, Schwartz JA, Wexelman B, et al. Outcomes of pancreaticoduodenectomy for pancreatic malignancy in octogenarians: an American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program analysis[J]. *Am J Surg*, 2014, 207(4):540-548.
- [4] Cameron JL, Riall TS, Coleman J, et al. One thousand consecutive pancreaticoduodenectomies[J]. *Ann Surg*, 2006, 244(1):10-15.
- [5] Winter JM, Cameron JL, Campbell KA, et al. 1423 pancreaticoduodenectomies for pancreatic cancer: a single-institution experience[J]. *J Gastrointest Surg*, 2006, 10(9):1199-1211.
- [6] Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation[J]. *Br J Anaesth*, 1997, 78(5):606-617.
- [7] Coolsen MM, van Dam RM, Chigharoe A, et al. Improving outcome after pancreaticoduodenectomy: experiences with implementing an enhanced recovery after surgery (ERAS) program[J]. *Dig Surg*, 2014, 31(3):177-184.
- [8] Balzano G, Zerbi A, Braga M, et al. Fast-track recovery programme after pancreatico-duodenectomy reduces delayed gastric emptying[J]. *Br J Surg*, 2008, 95(11):1387-1393.
- [9] Braga M, Pecorelli N, Ariotti R, et al. Enhanced recovery after surgery pathway in patients undergoing pancreaticoduodenectomy[J]. *World J Surg*, 2014, 38(11):2960-2966.
- [10] Stergiopoulou A, Birbas K, Katostaras T, et al. The effect of interactive multimedia on preoperative knowledge and postoperative recovery of patients undergoing laparoscopic cholecystectomy[J]. *Methods Inf Med*, 2007, 46(4):406-409.
- [11] Tonnesen H, Rosenberg J, Nielsen HJ, et al. Effect of preoperative abstinence on poor postoperative outcome in alcohol misusers: randomised controlled trial[J]. *BMJ*, 1999, 318(7194):1311-1316.
- [12] Lindström D, Sadr Azodi O, Wladis A, et al. Effects of a perioperative smoking cessation intervention on postoperative complications: a randomized trial [J]. *Ann Surg*, 2008, 248(5):739-745.
- [13] van Stijn MF, Korkic-Halilovic I, Bakker MS, et al. Preoperative nutrition status and postoperative outcome in elderly general surgery patients: a systematic review[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2013, 37(1):37-43.
- [14] Mueller C, Compher C, Ellen DM, et al. A.S.P.E.N. clinical guidelines: Nutrition screening, assessment, and intervention in adults[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2011, 35(1):16-24.
- [15] Marimuthu K, Varadhan KK, Ljungqvist O, et al. A meta-analysis of the effect of combinations of immune modulating nutrients on outcome in patients undergoing major open gastrointestinal surgery [J]. *Ann Surg*, 2012, 255(6):1060-1068.
- [16] Cerantola Y, Hübner M, Grass F, et al. Immunonutrition in gastrointestinal surgery[J]. *Br J Surg*, 2011, 98(1):37-48.
- [17] Fujitani K, Tsujinaka T, Fujita J, et al. Prospective randomized trial of preoperative enteral immunonutrition followed by elective total gastrectomy for gastric cancer [J]. *Br J Surg*, 2012, 99(5):621-629.
- [18] Drover JW, Dhaliwal R, Weitzel L, et al. Perioperative use of arginine-supplemented diets: a systematic review of the evidence[J]. *J Am Coll Surg*, 2011, 212(3):385-399.
- [19] Wang Y, Jiang ZM, Nolan MT, et al. The impact of glutamine dipeptide-supplemented parenteral nutrition on outcomes of surgical patients: a meta-analysis of randomized clinical trials[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2010, 34(5):521-529.
- [20] Fang Y, Gurusamy K S, Wang Q, et al. Pre-operative biliary drainage for obstructive jaundice[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012, 9:CD005444.
- [21] Qiu YD, Bai JL, Xu FG, et al. Effect of preoperative biliary drainage on malignant obstructive jaundice: a meta-analysis[J]. *World J Gastroenterol*, 2011, 17(3):391-396.
- [22] van der Gaag NA, Rauws EA, van Eijck CH, et al. Preoperative biliary drainage for cancer of the head of the pancreas[J]. *N Engl J Med*, 2010, 362(2):129-137.
- [23] Garcea G, Chee W, Ong SL, et al. Preoperative biliary drainage for distal obstruction: the case against revisited[J]. *Pancreas*, 2010, 39(2):119-126.
- [24] Eshuis WJ, van der Gaag NA, Rauws EA, et al. Therapeutic delay and survival after surgery for cancer of the pancreatic head with or without preoperative biliary drainage[J]. *Ann Surg*, 2010, 252(5):840-849.
- [25] Saha AK, Chowdhury F, Jha AK, et al. Mechanical bowel preparation versus no preparation before colorectal surgery: A randomized prospective trial in a tertiary care institute[J]. *J Nat Sci Biol Med*, 2014, 5(2):421-424.
- [26] Kumar AS, Kelleher DC, Sigle GW. Bowel Preparation before Elective Surgery[J]. *Clin Colon Rectal Surg*, 2013, 26(3):146-152.
- [27] van't Sant HP, Weidema WF, Hop WC, et al. Evaluation of morbidity and mortality after anastomotic leakage following elective colorectal surgery in patients treated with or without mechanical bowel preparation[J]. *Am J Surg*, 2011, 202(3):321-324.
- [28] Contant CM, Hop WC, van't Sant HP, et al. Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery: a multicentre randomised trial[J]. *Lancet*, 2007, 370(9605):2112-2117.
- [29] Serrurier K, Liu J, Breckler F, et al. A multicenter evaluation of the role of mechanical bowel preparation in pediatric colostomy takedown [J]. *J Pediatr Surg*, 2012, 47(1):190-193.
- [30] Ljungqvist O, Søreide E. Preoperative fasting[J]. *Br J Surg*, 2003, 90(4):400-406.
- [31] Smith I, Kranke P, Murat I, et al. Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology [J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2011, 28(8):556-569.
- [32] American Society of Anesthesiologists Committee. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic

- agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Committee on Standards and Practice Parameters[J]. *Anesthesiology*, 2011, 114(3):495-511.
- [33] Helminen H, Viitanen H, Sajanti J. Effect of preoperative intravenous carbohydrate loading on preoperative discomfort in elective surgery patients [J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2009, 26(2):123-127.
- [34] Nelson RL, Gladman E, Barbateskovic M. Antimicrobial prophylaxis for colorectal surgery[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014, 5:CD001181.
- [35] Mazaki T, Mado K, Masuda H, et al. A randomized trial of antibiotic prophylaxis for the prevention of surgical site infection after open mesh-plug hernia repair[J]. *Am J Surg*, 2014, 207(4):476-484.
- [36] Steinberg JP, Braun BI, Hellinger WC, et al. Timing of antimicrobial prophylaxis and the risk of surgical site infections: results from the Trial to Reduce Antimicrobial Prophylaxis Errors[J]. *Ann Surg*, 2009, 250(1):10-16.
- [37] Fujita S, Saito N, Yamada T, et al. Randomized, multicenter trial of antibiotic prophylaxis in elective colorectal surgery: single dose vs 3 doses of a second-generation cephalosporin without metronidazole and oral antibiotics[J]. *Arch Surg*, 2007, 142(7):657-661.
- [38] Qi X, Bai M, Guo X, et al. Pharmacologic prophylaxis of portal venous system thrombosis after splenectomy: a meta-analysis[J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2014, 2014:292689.
- [39] Spyropoulos AC, Brotman DJ, Amin AN, et al. Prevention of venous thromboembolism in the cancer surgery patient[J]. *Cleve Clin J Med*, 2008, 75(Suppl 3):S17-26.
- [40] Rasmussen MS, Jørgensen LN, Wille-Jørgensen P. Prolonged thromboprophylaxis with low molecular weight heparin for abdominal or pelvic surgery[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009, (1):CD004318.
- [41] Block BM, Liu SS, Rowlingson AJ, et al. Efficacy of postoperative epidural analgesia: a meta-analysis[J]. *JAMA*, 2003, 290(18):2455-2463.
- [42] Pöpping DM, Elia N, Marret E, et al. Protective effects of epidural analgesia on pulmonary complications after abdominal and thoracic surgery: a meta-analysis[J]. *Arch Surg*, 2008, 143(10):990-999.
- [43] Pratt WB, Steinbrook RA, Maithel SK, et al. Epidural analgesia for pancreatoduodenectomy: a critical appraisal [J]. *J Gastrointest Surg*, 2008, 12(7):1207-1220.
- [44] Rawal N. Epidural technique for postoperative pain: gold standard no more?[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2012, 37(3):310-317.
- [45] Servici-Kuchler D, Maldini B, Borgeat A, et al. The influence of postoperative epidural analgesia on postoperative pain and stress response after major spine surgery--a randomized controlled double blind study[J]. *Acta Clin Croat*, 2014, 53(2):176-183.
- [46] Hanna MN, Murphy JD, Kumar K, et al. Regional techniques and outcome: what is the evidence? [J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2009, 22(5):672-677.
- [47] Kooij FO, Schlack WS, Preckel B, et al. Does regional analgesia for major surgery improve outcome? Focus on epidural analgesia[J]. *Anesth Analg*, 2014, 119(3):740-744.
- [48] Perl T, Peichl L, Reyntjens K, et al. Efficacy of a novel prewarming system in the prevention of perioperative hypothermia. A prospective, randomized, multicenter study[J]. *Minerva Anesthesiol*, 2014, 80(4):436-443.
- [49] Sajid MS, Shakir AJ, Khatri K, et al. The role of perioperative warming in surgery: a systematic review[J]. *Sao Paulo Med J*, 2009, 127(4):231-237.
- [50] Putzu M, Casati A, Berti M, et al. Clinical complications, monitoring and management of perioperative mild hypothermia: anesthesiological features[J]. *Acta Biomed*, 2007, 78(3):163-169.
- [51] Tambyraja AL, Sengupta F, MacGregor AB, et al. Patterns and clinical outcomes associated with routine intravenous sodium and fluid administration after colorectal resection[J]. *World J Surg*, 2004, 28(10):1046-1051.
- [52] Lobo DN. Fluid overload and surgical outcome: another piece in the jigsaw[J]. *Ann Surg*, 2009, 249(2):186-188.
- [53] Chowdhury AH, Lobo DN. Fluids and gastrointestinal function[J]. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 2011, 14(5):469-476.
- [54] Holte K. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid management in elective surgery[J]. *Dan Med Bull*, 2010, 57(7):B4156.
- [55] Wilms H, Mittal A, Haydock MD, et al. A systematic review of goal directed fluid therapy: Rating of evidence for goals and monitoring methods[J]. *J Crit Care*, 2014, 29(2):204-209.
- [56] Abbas S, Hill AG. Systematic review of the literature for the use of oesophageal Doppler monitor for fluid replacement in major abdominal surgery[J]. *Anaesthesia*, 2008, 63(1):44-51.
- [57] Waldron NH, Miller TE, Thacker JK, et al. A prospective comparison of a noninvasive cardiac output monitor versus esophageal Doppler monitor for goal-directed fluid therapy in colorectal surgery patients[J]. *Anesth Analg*, 2014, 118(5):966-975.
- [58] 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.
- [59] Ho CM, Wu HL, Ho ST, et al. Dexamethasone prevents postoperative nausea and vomiting: benefit versus risk[J]. *Acta Anaesthesiol Taiwan*, 2011, 49(3):100-104.
- [60] Ahsan K, Abbas N, Naqvi SM, et al. Comparison of efficacy of Ondansetron and Dexamethasone combination and Ondansetron alone in preventing postoperative nausea and vomiting after laparoscopic cholecystectomy[J]. *J Pak Med Assoc*, 2014, 64(3):242-246.
- [61] Lishova EA, Nikoda VV, Bondarenko AV, et al. Recent advances of monitoring and glycaemia control during early postoperative period in patients after pancreas surgery[J]. *Anesteziol Reanimatol*, 2013, (5):30-34.

- [62] NICE-SUGAR Study Investigators, Finfer S, Chittock DR, et al. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients[J]. *N Engl J Med*, 2009, 360(13):1283-1297.
- [63] Eshuis WJ, Hermanides J, van Dalen JW, et al. Early postoperative hyperglycemia is associated with postoperative complications after pancreatoduodenectomy[J]. *Ann Surg*, 2011, 253(4):739-744.
- [64] Ljungqvist O, Jonathan E. Rhoads lecture 2011: Insulin resistance and enhanced recovery after surgery[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2012, 36(4):389-398.
- [65] Suc B, Msika S, Piccinini M, et al. Octreotide in the prevention of intra-abdominal complications following elective pancreatic resection: a prospective, multicenter randomized controlled trial[J]. *Arch Surg*, 2004, 139(3):288-294.
- [66] Gurusamy KS, Koti R, Fusai G, et al. Somatostatin analogues for pancreatic surgery[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012, 6:CD008370.
- [67] Nelson R, Edwards S, Tse B. Prophylactic nasogastric decompression after abdominal surgery[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2007, (3):CD004929.
- [68] Bauer VP. The Evidence against Prophylactic Nasogastric Intubation and Oral Restriction[J]. *Clin Colon Rectal Surg*, 2013, 26(3):182-185.
- [69] Sapkota R, Bhandari RS. Prophylactic nasogastric decompression after emergency laparotomy[J]. *JNMA J Nepal Med Assoc*, 2013, 52(191):437-442.
- [70] Li C, Mei JW, Yan M, et al. Nasogastric decompression for radical gastrectomy for gastric cancer: a prospective randomized controlled study[J]. *Dig Surg*, 2011, 28(3):167-172.
- [71] di Sebastiano P, Festa L, De Bonis A, et al. A modified fast-track program for pancreatic surgery: a prospective single-center experience[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2011, 396(3):345-351.
- [72] Adham M, Chopin-Laly X, Lepilliez V, et al. Pancreatic resection: drain or no drain?[J]. *Surgery*, 2013, 154(5):1069-1077.
- [73] van der Wilt AA, Coolsen MM, de Hingh IH, et al. To drain or not to drain: a cumulative meta-analysis of the use of routine abdominal drains after pancreatic resection[J]. *HPB (Oxford)*, 2013, 15(5):337-344.
- [74] Rondelli F, Desio M, Vedovati MC, et al. Intra-abdominal drainage after pancreatic resection: is it really necessary? A meta-analysis of short-term outcomes[J]. *Int J Surg*, 2014, 12(Suppl 1):S40-47.
- [75] Mehta VV, Fisher SB, Maithe SK, et al. Is it time to abandon routine operative drain use? A single institution assessment of 709 consecutive pancreatoduodenectomies[J]. *J Am Coll Surg*, 2013, 216(4):635-642.
- [76] Kaminsky PM, Mezhir JJ. Intraoperative drainage after pancreatic resection: a review of the evidence[J]. *J Surg Res*, 2013, 184(2):925-930.
- [77] Bassi C, Molinari E, Malleo G, et al. Early versus late drain removal after standard pancreatic resections: results of a prospective randomized trial[J]. *Ann Surg*, 2010, 252(2):207-214.
- [78] Liu C, Du Z, Lou C, et al. Enteral nutrition is superior to total parenteral nutrition for pancreatic cancer patients who underwent pancreatoduodenectomy[J]. *Asia Pac J Clin Nutr*, 2011, 20(2):154-160.
- [79] Nagata S, Fukuzawa K, Iwashita Y, et al. Comparison of enteral nutrition with combined enteral and parenteral nutrition in post-pancreatoduodenectomy patients: a pilot study[J]. *Nutr J*, 2009, 8:24.
- [80] Lassen K, Kjaeve J, Fetveit T, et al. Allowing normal food at will after major upper gastrointestinal surgery does not increase morbidity: a randomized multicenter trial[J]. *Ann Surg*, 2008, 247(5):721-729.
- [81] Torres Júnior LG, de Vasconcellos Santos FA, Correia MI. Randomized clinical trial: nasoenteric tube or jejunostomy as a route for nutrition after major upper gastrointestinal operations[J]. *World J Surg*, 2014, 38(9):2241-2246.
- [82] Goonetilleke KS, Siriwardena AK. Systematic review of perioperative nutritional supplementation in patients undergoing pancreatoduodenectomy[J]. *JOP*, 2006, 7(1):5-13.
- [83] Pappas S, Krzywda E, McDowell N. Nutrition and pancreatoduodenectomy[J]. *Nutr Clin Pract*, 2010, 25(3):234-243.
- [84] Coolsen MM, van Dam RM, van der Wilt AA, et al. Systematic review and meta-analysis of enhanced recovery after pancreatic surgery with particular emphasis on pancreatoduodenectomies[J]. *World J Surg*, 2013, 37(8):1909-1918.
- [85] Bozzetti F, Mariani L. Perioperative nutritional support of patients undergoing pancreatic surgery in the age of ERAS[J]. *Nutrition*, 2014, 30(11/12):1267-1271.
- [86] Horlocker TT, Wedel DJ, Rowlingson JC, et al. Regional anesthesia in the patient receiving antithrombotic or thrombolytic therapy: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2010, 35(1):64-101.
- [87] Breivik H, Bang U, Jalonen J, et al. Nordic guidelines for neuraxial blocks in disturbed haemostasis from the Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2010, 54(1):16-41.
- [88] Lassen K, Coolsen MM, Slim K, et al. Guidelines for perioperative care for pancreatoduodenectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations[J]. *World J Surg*, 2013, 37(2):240-258.
- [89] Gustafsson UO, Scott MJ, Schwenk W, et al. Guidelines for Perioperative Care in Elective Colonic Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society Recommendations[J]. *World J Surg*, 2013, 37(2):259-284.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式: 林天生, 陈博滔, 孙维佳. 快速康复外科在胰十二指肠切除术围手术期的应用[J]. 中国普通外科杂志, 2015, 24(3):418-425. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.03.022

Cite this article as: LIN TS, CHEN BT, SUN WJ. Use of enhanced recovery in perioperative care of pancreatoduodenectomy[J]. *Chin J Gen Surg*, 2015, 24(3):418-425. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.03.022