doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2026.09.018

❖临床医学研究❖

术前口服碳水化合物对老年腹腔镜结直肠癌切除术患者术后谵妄的影响

邓嘉陵[1],左友波[2],左伟清[1]
(1.南充东方医院麻醉科;2.川北医学院附属医院麻醉科,四川 南充 637000)

【摘要】目的: 探讨术前 2 h 口服碳水化合物对老年行择期腹腔镜下结直肠癌切除术患者术后谵妄发生率的影响。**方法:** 选取 60 例拟在全麻下行择期腹腔镜结直肠癌根治术的老年患者为研究对象,患者年龄 60～79 岁,ASA 分级Ⅰ～Ⅲ级。按照麻醉方式不同将患者分为对照组(C 组,$n=29$)和碳水化合物组(CHO 组,$n=31$)。C 组术前常规禁食 8 h、禁饮 6 h;CHO 组在常规禁食基础上,于术前 2 h 口服 200 mL 碳水化合物饮品。记录并比较两组患者一般资料;术后 5 d 内谵妄发生率(采用 3 min 谵妄诊断量表评估,每天两次);记录术前及术后 1、3 及 5 d 的空腹血糖(FBG)、白细胞介素(IL-6)和 C 反应蛋白(CRP);围术期口渴、恶心和呕吐等发生情况。**结果:** 与 C 组相比,CHO 组术后谵妄总体发生率更低($P<0.05$)。两组患者术后 1 d FBG、IL-6 及 CRP 水平均较术前升高($P<0.001$)。与 C 组相比,CHO 组在 1 d 和 3 d 的 FBG、IL-6 及 CRP 水平均更低($P<0.05$)。CHO 组患者围术期口渴发生率低于 C 组(12.90% *vs*. 44.83%,$P<0.05$);两组恶心、呕吐发生率无统计学差异($P>0.05$)。**结论:** 接受择期腹腔镜下结直肠癌切除术的老年患者,术前 2 h 口服碳水化合物可有效降低术后谵妄的发生率,其机制可能与减轻术后应激反应、降低部分炎症因子水平及改善患者围术期舒适度有关。

【关键词】 碳水化合物;老年患者;腹腔镜;结直肠癌手术;术后谵妄
【中图分类号】 R614.32 **【文献标志码】** A

Effect of preoperative oral carbohydrate on postoperative delirium in elderly patients undergoing laparoscopic colorectal cancer resection

DENG Jia-ling[1], ZUO You-bo[2], ZUO Wei-qing[1]
(*Department of of Anesthesiology*, 1. *Nanchong Oriental Hospital*; 2. *Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College*, *Nanchong* 637000, *Sichuan*, *China*)

【Abstract】 Objective: To investigate the effect of oral carbohydrate administration 2 hours before surgery on the incidence of postoperative delirium in elderly patients undergoing elective laparoscopic colorectal cancer resection. **Methods:** 60 elderly patients aged 60～79 years, ASA grade Ⅰ～Ⅲ, scheduled for elective laparoscopic radical colorectal cancer resection under general anesthesia were selected. They were divided into carbohydrate group (CHO group, $n=31$) and control group (C group, $n=29$) according to different anesthesia methods. The C group followed conventional preoperative fasting (8 hours for solids, 6 hours for clear fluids). The CHO group, in addition to conventional fasting, orally ingested 200 mL of a carbohydrate beverage 2 hours before surgery. General patient data were recorded and compared. The incidence of delirium within 5 days postoperatively was assessed twice daily using the 3-Minute Diagnostic Interview for CAM-defined Delirium (3D-CAM). Fasting blood glucose (FBG), serum interleukin-6 (IL-6), and C-reactive protein (CRP) levels were measured preoperatively and on postoperative days 1, 3, and 5. Perioperative incidences of thirst, hunger, nausea, and vomiting were also recorded. **Results:** The overall incidence of postoperative delirium in the CHO group was lower than that in the C group ($P<0.05$). The levels of FBG, IL-6, and CRP in both groups increased 1 day after surgery compared to preoperative ($P<0.001$). Compared to the C group, the CHO group had lower FBG, IL-6, and CRP levels on days 1 and 3 ($P<0.05$). The incidence of perioperative thirst was lower in the CHO group than in the C group (12.90% *vs*. 44.83%, $P<0.05$), while no significant differences were found in the incidence of nausea or vomiting between the two groups. **Conclusion:** For elderly patients undergoing elective laparoscopic colorectal cancer resection, preoperative oral carbohydrate intake 2 hours before surgery can effectively reduce the incidence of postoperative delirium. The underlying mechanism may be associated with attenuating the postoperative stress response, reducing inflammatory cytokine levels, and improving patient perioperative comfort.

基金项目: 四川省南充市科技局科研项目(22SXQT0293)
作者简介: 邓嘉陵(1972-),男,副主任医师。E-mail:1966077151@qq.com

【Key words】 Carbohydrate；Elderly patients；Laparoscopy；Colorectal cancer surgery；Postoperative delirium

术后谵妄（postoperative delirium，POD）是老年患者腹部大手术术后常见的神经系统并发症，表现为急性注意力下降，意识水平和认知功能的障碍。腹腔镜结直肠癌根治术作为治疗结直肠癌的常用术式，虽是微创，但仍为中大型手术，可引起的生理性应激与炎症反应。研究[1-2]显示，接受结直肠癌手术的老年患者 POD 发生率达 15%～50%，严重影响术后恢复，并且会延长住院时间，增加医疗负担及患者死亡率。

加速康复外科理念（ERAS）旨在通过一系列医学措施优化围术期管理，改善患者预后。其中，优化术前禁食方案是 ERAS 的核心组成部分之一[3]。传统长时间禁食禁饮可导致机体分解代谢增强，加重胰岛素抵抗和增加术前不适感。术前口服碳水化合物作为 ERAS 的重要措施，模拟了机体正常的进食状态，已被证明可以减轻手术引起的应激反应和胰岛素抵抗，降低术后炎症水平，并改善患者的主观舒适度[4]。然而，关于术前口服碳水化合物对老年腹部手术，特别是腹腔镜结直肠癌术后谵妄影响的临床研究相对较少。

本研究旨在探讨术前口服碳水化合物对老年行择期腹腔镜结直肠癌切除术患者术后谵妄发生率的影响，并监测其术后 FBG 及部分炎症指标的变化，旨在为临床预防 POD、优化老年结直肠癌患者围术期管理提供新的证据和思路。

1　资料与方法

1.1　一般资料

选取 2018 年 5 月至 2021 年 5 月川北医学院附属医院收治的 60 例择期行腹腔镜结直肠癌根治术的患者为研究对象，按照麻醉方式不同将患者分为对照组（C 组，$n=29$）和碳水化合物组（CHO 组，$n=31$）。所有患者及家属均签署知情同意书。纳入标准：（1）年龄 60～79 岁；（2）ASA 分级Ⅰ-Ⅲ级；（3）择期在全麻下行腹腔镜结直肠癌根治术；（4）术前简易精神状态检查评分≥24 分；（5）自愿参与并签署知情同意书。排除标准：（1）术前明确诊断的糖尿病或糖耐量异常；（2）严重心、肺、肝、肾功能不全；（3）有精神疾病、痴呆、帕金森病史或长期使用精神类药物；（4）严重视听障碍或沟通障碍影响评估；（5）有胃肠排空障碍、胃食管反流病等口服碳水化合物禁忌证；（6）急诊或开腹手术。剔除标准：（1）术中更改手术方案或出现严重并发症；（2）患者要求退出研究；（3）数据缺失。本研究经医院伦理委员会批准[2017ER(R)047]，并在中国临床试验注册中心注册（ChiCTR1800014298）。

1.1.1　分组与盲法　本研究为评估者单盲设计，采用计算机生成随机数字表，将符合标准的患者按 1∶1 比例随机分成对照组（C 组）和碳水化合物组（CHO 组）。随机方案由另一名不参与患者管理和数据收集的研究人员密封保存。CHO 组患者于术前 2 h 在护士监督下服用指定碳水化合物饮品。负责术后随访、谵妄评估及数据录入的研究人员对分组情况不知情。由于干预措施的特殊性，无法对患者和干预实施者（护士）设盲。

1.1.2　干预措施　C 组：遵循传统术前禁食禁饮方案，即术前禁食 8 h、禁饮 6 h。CHO 组：在传统禁食方案基础上，于术前 2 h（预计手术开始前）口服碳水化合物饮品 200 mL（海南东联长富制药有限公司，碳水化合物含量 12.6 g/100 mL），在 10～15 min 内缓慢饮完。

1.2　方法

术前 1 d 使用术前简易精神状态评价量表（MMSE 量表）筛查存在认知功能障碍患者，所有患者均无术前用药。患者入手术室后，在上肢建立静脉通路，吸氧，常规监测 ECG、HR、NIBP、SpO_2。所有患者采用标准化的麻醉与手术方案。麻醉诱导方案：依次静脉注射咪达唑仑 0.03 mg/kg、舒芬太尼 0.3～0.4 μg/kg、丙泊酚 1.5～2 mg/kg、顺式阿曲库铵 1.5 mg/kg。术中采用肺保护性通气策略，插管成功后呼吸机参数为容量控制通气，潮气量 6～8 mL/kg，呼吸频率 10～15 次/min，呼吸比 1∶2，维持呼气末二氧化碳（PETCO2）35～45。手术由同一组经验丰富的外科医师团队完成，所有患者均接受标准腹腔镜结直肠癌根治术。术中采用静脉吸入复合麻醉维持麻醉深度，七氟烷维持浓度为 1～1.5 MAC，静脉泵注丙泊酚 4～12 mg.kg^{-1}·h^{-1}，复合瑞芬太尼 0.1～0.2 μg·kg^{-1}·min^{-1}，维持血流动力学稳定，血压、心率波动幅度控制在基础值±20%以内。若 HR＜50 次/分，静脉给予阿托品 0.3～0.5 mg，若 SBP 低于基础值 20%或 90 mmhg，静脉给予麻黄碱 6～12 mg。

术后均采用患者自控静脉镇痛，镇痛泵配方：舒芬太尼 1.5 μg/kg 加托烷司琼 10 mg，用生理盐水稀释至 100 mL，背景输注速率 2.0 mL/h，单次按压剂量 0.5 mL，锁定时间 15 min。若患者静息 NRS 评分≥4 分，静注曲马多 100 mg 进行补救镇痛。

1.3　观察指标

（1）一般资料：年龄、性别、BMI、ASA 分级、肿瘤部位（结肠/直肠）、术前合并症、手术时间、术中出

血量、术中输液量等。(2)主要结局指标:术后总体谵妄发生率。于术后1～5 d,每天(08:00～10:00)和(16:00～18:00)由经过培训的不知分组的研究员使用中文版3 min谵妄诊断量表对患者进行评估[5]。患者总体发生率定义为术后5 d内至少有1次评估为阳性的患者比例。每天发生率定义为在1 d的特定时间内(当天任意1次评估)评估为阳性的患者比例。如果同一患者在多日或者多个时间点均为阳性,在计算总体发生率时记为1次。(3)次要结局指标:代谢与部分炎症指标。于术前、术后1、3、5 d清晨抽取空腹静脉血,检测空腹血糖(FBG)、白细胞介素(IL-6)和C反应蛋白(CRP)水平。记录患者从进入手术室至离开手术室期间主诉的口渴、恶心和呕吐的发生情况。

1.4 统计学分析

采用SPSS 27.0软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较行独立样本t检验;非正态分布资料以[$M(Q_1,Q_3)$]表示,组间比较采用Mann-Whitney U检验。计数资料以[n(%)]表示,组间比较采用χ^2检验或Fisher精确概率法(当理论频数<5时)。主要结局指标(POD总体发生率)的组间比较,计算率差(rate difference,RD)及其95%置信区间(CI)。对于次要结局指标(FBG、IL-6、CRP),涉及多个时间点和多项指标的重复比较,符合正态分布且方差齐者采用重复测量方差分析,并采用Bonferroni法进行多重比较校正。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较

两组患者在年龄、性别、BMI、ASA分级、肿瘤部位、术前合并症、手术时间、术中出血量及输液量等一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

2.2 两组患者术后谵妄发生率比较

C组术后5 d内共有9例患者发生POD,总体发生率为31.03%(9/29);CHO组共有3例患者发生POD,总体发生率为9.68%(3/31)。CHO组POD总体发生率低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。POD主要集中发生在术后1 d及2 d。见表2。

2.3 两组患者代谢与部分炎症指标比较

术后1 d,两组患者FBG水平均较术前升高。术后1 d和3 d,CHO组在FBG水平均低于C组($P<0.05$)。两组患者术后血清IL-6和CRP水平均较术前升高($P<0.001$)。组间比较显示,术后1 d及3 d,CHO组的血清IL-6及CRP水平均低于C组($P<0.05$)。见表3。

表1 两组患者一般资料比较[$M(Q_1,Q_3)$,$\bar{x}\pm s$,n(%)]

资料	C组(n=29)	CHO组(n=31)	$t/Z/\chi^2$值	P值
年龄(岁)	72.38±4.12	71.76±3.91	0.575	0.567
性别			0.051	0.821
男	16(55.17)	18(58.06)		
女	13(44.83)	13(41.94)		
BMI(kg/m^2)	23.17±2.41	23.53±2.19	−0.503	0.617
ASA分级(例)			0.039	0.844
I	0(0.00)	0(0.00)		
II	18(62.07)	20(64.52)		
III	11(37.93)	11(35.48)		
肿瘤部位			0.366	0.545
结肠	17(58.62)	16(51.61)		
直肠	12(41.38)	15(48.39)		
手术时间(min)	187.26±31.48	181.61±29.82	0.722	0.473
术中出血量(mL)	55(35,85)	50(40,80)	−0.235	0.815
术中输液量(mL)	1860±310	1800±280	0.800	0.426

表2 两组患者术后各时间点谵妄发生率比较[n(%)]

组别	术后1 d	术后2 d	术后3 d	术后4 d	术后5 d	合计
C组(n=29)	6(20.69)	3(10.34)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	9(31.03)
CHO组(n=31)	2(6.45)	1(3.23)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	3(9.68)
χ^2值	1.541	0.344	−	−	−	4.271
P值	0.214	0.557	−	−	−	0.039

表3 两组患者术前及术后代谢、炎症指标比较($\bar{x}\pm s$)

指标	C组(n=29)	CHO组(n=31)	t值	P值
FBG(mmol/L)				
术前	4.98±0.56	5.04±0.48	−0.462	0.646
术后1 d	7.02±0.82①	6.31±0.75①	3.591	0.001
术后3 d	5.71±0.66	5.28±0.52	2.890	0.005
术后5 d	5.12±0.51	5.03±0.46	0.738	0.463
IL-6(pg/mL)				
术前	5.12±2.85	4.65±2.40	0.724	0.472
术后1 d	61.35±18.74①	39.88±14.20①	5.128	<0.001
术后3 d	46.28±16.90①	33.52±12.45①	3.461	0.001
术后5 d	23.47±10.55①	24.81±9.88①	−0.516	0.608
CRP(mg/L)				
术前	6.58±5.12	5.87±4.68	0.577	0.566
术后1 d	71.45±20.18①	47.36±17.52①	5.054	<0.001
术后3 d	84.62±22.35①	65.41±20.10①	3.581	0.001
术后5 d	56.33±18.74①	57.89±19.20①	−0.326	0.745

①$P<0.001$,与同组术前比较。

2.4 两组患者围术期不适症状比较

CHO组患者在手术室期间主诉口渴的发生率

低于C组(12.90%*vs*.44.83%，$P<0.05$)。两组患者恶心和呕吐发生率比较无统计学差异($P>0.05$)。见表4。

表4　两组患者围术期不适症状发生率比较[n(%)]

组别	口渴	恶心	呕吐
C组($n=29$)	13(44.83)	5(17.24)	2(6.90)
CHO组($n=31$)	4(12.90)	3(9.68)	1(3.23)
χ^2值	7.520	0.232	0.004
P值	0.006	0.630	0.953

3　讨论

本研究结果显示，对于接受腹腔镜结直肠癌根治术的老年患者，术前2 h口服200 mL碳水化合物饮品，可降低术后谵妄的发生率，同时可减轻术后早期应激性高FBG及部分炎症反应，同时能够改善患者围术期的口渴不适感。为预防老年患者腹部大手术后POD提供了一种简单、安全且符合加速康复外科理念的非药物干预策略。

术后谵妄是一种常见的急性脑功能障碍，在老年大手术患者中发生率较高，其主要特征为意识水平与认知功能的急性和波动性损害[6]。目前认为，POD的发生是神经炎症刺激，神经内分泌应激，代谢紊乱及神经递质失衡等多重因素共同作用的结果，其中围术期应激引发的代谢稳态破坏和急性炎症反应被视为关键环节[7-8]。

本研究发现，CHO组患者术后1 d和3 d的FBG水平低于C组。围术期外科手术应激会激活下丘脑-垂体-肾上腺轴及交感神经系统，导致胰岛素抵抗和应激性高FBG[9]。术前口服碳水化合物通过提供外源性葡萄糖，通过预激活胰岛素分泌及外周组织对葡萄糖的利用，部分模拟了正常进食状态，从而可能减轻了手术刺激引起的胰岛素抵抗，实现了更平稳的术后FBG[10]。有研究[9,11]证实，围术期FBG的剧烈波动或者持续高FBG状态是POD发生的独立危险因素。其潜在机制可能是因为高FBG会加剧氧化应激、损伤血管内皮功能，从而促进晚期糖基化终末产物形成，这些过程可与全身性炎症反应相互协同，破坏血脑屏障的保护功能，从而为POD的发生创造条件[12]。因此，术前口服碳水化合物可能通过改善围术期FBG稳态，为中枢神经系统提供更稳定的代谢内环境，从而发挥神经保护作用，降低POD发生率。

手术创伤刺激机体释放的损伤相关物质可触发全身性炎症反应，导致IL-6、CRP等促炎细胞因子水平急剧升高。这些外周炎症因子可通过多种途径如透过增加通透性的血脑屏障及通过迷走神经传入信号，从而影响中枢神经系统，激活小胶质细胞，引发神经炎症，进而损害认知功能[13]。本研究结果显示，两组患者术后IL-6与CRP水平均升高，但CHO组在术后早期(1 d和3 d)的升高幅度低于C组。这与Li等[14]的研究结果一致，提示术前口服碳水化合物可以减少炎症因子的释放。其作用机制可能包括通过减轻机体分解代谢和应激程度，从源头上减少促炎介质的释放，并通过维持胃肠道粘膜屏障功能，减少肠道菌群和内毒素易位，从而减轻由肠道起源的全身炎症反应[15]。本研究中CHO组POD发生率与炎症因子水平下降的趋势在时间上存在一致性，这可能为炎症反应参与POD发病机制提供了间接证据。然而，需要强调的是，本研究显示的IL-6和CRP水平的降低与POD发生率的降低仅为统计学上的相关性，尚不能据此推断两者之间存在直接的因果关系。这些炎症指标的变化为理解术前口服碳水化合物的潜在作用机制提供了线索，但其是否为POD降低的中介因素，仍有待进一步研究验证。

此外，本研究证实术前口服碳水化合物能降低患者术前的口渴感(44.83% *vs*. 12.90%)，这与加速康复外科相关研究结论一致[4]。传统长时间禁饮所致的口渴、焦虑等不适，本身即是一种生理和心理应激源，可能会加重患者的应激反应水平。通过改善术前舒适度有助于患者以更为稳定的状态接受麻醉和手术，间接降低了机体的整体应激。虽然本研究中两组患者恶心、呕吐的发生率无统计学差异，但CHO组发生率在数值上更低。这可能与本研究的样本量仍相对有限，且腹腔镜手术本身对胃肠功能干扰较小，术中常规应用预防性止吐药物有关。

本研究尚存在一些局限性。首先，样本量估算基于小样本预实验，预实验中观察到的效应量较大，可能存在效应量高估的风险，从而影响样本量计算的精确性。因此，本研究的结论仍需更大样本、多中心的研究加以验证。其次，本研究在次要结局指标FBG值和部分炎症指标的多个时间点和多项指标的比较中虽采用了Bonferroni法进行校正，但校正过程可能增加II类错误的风险。第三，虽然两组采用了标准化的术后镇痛方案，但未系统评估和比较术后疼痛评分，且尚未覆盖与POD相关的远期临床结局，如住院天数，远期认知功能、再入院率等，未来研究将纳入更全面的评估指标。

综上，对于接受腹腔镜结直肠癌根治术的老年患者，术前2 h口服碳水化合物可有效降低术后谵妄的发生率，可减轻术后应激性高FBG、抑制部分

炎症反应以及改善患者围术期主观舒适度，有助于改善神经认知预后。

参考文献

[1] Jaqua EE, Ngoc NVT, Chin E. Delirium in older persons: prevention, evaluation, and management[J]. American Family Physician, 2023, 108(3): 278－287.

[2] Thedim M, Vacas S. Postoperative delirium and the older adult: untangling the confusion[J]. Journal of Neurosurgical Anesthesiology, 2024, 36(3): 184－189.

[3] Schwenk W. Optimized perioperative management (fast-track, ERAS) to enhance postoperative recovery in elective colorectal surgery[J]. GMS Hygiene and Infection Control, 2022, 17: Doc10.

[4] Haselton SD, Chadayammuri VP, Emerson RH. Preoperative carbohydrate loading as part of an enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol confers early postoperative benefits following elective total hip arthroplasty[J]. Clinical Nutrition ESPEN, 2025, 68: 602－607.

[5] 中国老年医学学会麻醉学分会. 中国老年患者术后谵妄防治专家共识[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2023, 44(1): 1－27.

[6] Silva AR, Regueira P, Albuquerque E, *et al*. Estimates of geriatric delirium frequency in noncardiac surgeries and its evaluation across the years: a systematic review and meta-analysis[J]. Journal of the American Medical Directors Association, 2021, 22(3): 613－620. e9.

[7] Li T, Lu Z, Qin T, *et al*. Pathomechanism of postoperative delirium: Systemic inflammatory response and neuroinflammation following anesthesia/surgery[J]. Neuroscience, 2025, 581: 40－49.

[8] 何冬梅，杨雯熹，黄晓. 老年患者术后谵妄的特征及评估预测研究进展[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2025, 20(4): 551－554, 560.

[9] Shuford R, Miller-Ocuin JL. Hyperglycemia in the perioperative period[J]. Clinics in Colon and Rectal Surgery, 2023, 36(3): 198－200.

[10] Kumar SM, Anandhi A, Sureshkumar S, *et al*. Effect of preoperative oral carbohydrate loading on postoperative insulin resistance, patient-perceived well-being, and surgical outcomes in elective colorectal surgery: a randomized controlled trial[J]. Journal of Gastrointestinal Surgery, 2024, 28(10): 1654－1660.

[11] Gillis C, Ljungqvist O, Carli F. Prehabilitation, enhanced recovery after surgery, or both? A narrative review[J]. British Journal of Anaesthesia, 2022, 128(3): 434－448.

[12] Kumar M, Patil NS, Mohapatra N, *et al*. Preoperative carbohydrate loading reduces perioperative insulin resistance and hastens functional recovery of remnant liver after living donor hepatectomy: an open-label randomized controlled trial[J]. Hepatology International, 2025, 19(5): 1151－1161.

[13] Liu X, Yu Y, Zhu S. Inflammatory markers in postoperative delirium (POD) and cognitive dysfunction (POCD): a meta-analysis of observational studies[J]. PLoS One, 2018, 13(4): e0195659.

[14] Li LT, Wang XH, Zuo YB, *et al*. Effect of preoperative oral carbohydrate on postoperative delirium in elderly patients undergoing lower extremity orthopedic surgery: a prospective randomized trial[J]. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 2025, 20(1): 191.

[15] 石磊，海峰，贾艳红，等. 腹部手术患者术后谵妄发病高危因素研究[J]. 现代医药卫生, 2024, 40(23): 4007－4012.

(**收稿日期**：2026－03－02 **修回日期**：2026－07－05)