



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2025.02.019

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2025.02.019

· 临床诊治经验与教训 ·

重症监护室床旁空肠营养技术对重症创伤手术患者早期肠内营养支持的效果分析

周睿 程大梅

[摘要] **目的** 分析重症监护室(ICU)床旁空肠营养技术对重症创伤手术患者早期肠内营养支持的效果。**方法** 根据肠内营养支持手段将 75 例重症创伤手术患者分为对照组(经鼻胃置管,38 例)和研究组(经鼻空肠置管,37 例)。比较两组患者术后不同时间肠内营养耐受性评分(ENTS)、肠道屏障功能、血清营养学指标及肠内营养并发症情况。**结果** 术后 7 d ENTS 较同组术后 1 d 及 3 d 时均下降($P < 0.05$)。对照组患者术后 3 d、5 d、7 d ENTS 较同组术后 1 d 时均上升,术后 5 d、7 d ENTS 较同组术后 3 d 时均下降($P < 0.05$)。研究组患者术后 3 d、5 d、7 d ENTS 均低于同期对照组($P < 0.05$)。术后 7 d,两组患者血清肠型脂肪酸结合蛋白(I-FABP)、二胺氧化酶(DAO)、D-乳酸水平均高于同组术后 1 d,且研究组上述指标水平均低于同期对照组($P < 0.05$)。研究组患者血清转铁蛋白(TF)、白蛋白(Alb)、前白蛋白(PAB)术后 1 d 和术后 7 d 差值均高于对照组($P < 0.05$)。研究组反流、置管失败患者比例及置管时间均低于对照组($P < 0.05$)。**结论** ICU 重症创伤手术患者使用床旁空肠营养技术耐受性更好,有利于维护肠屏障功能,提高机体营养水平,且并发症更少。

[关键词] 重症监护室; 空肠营养技术; 重症创伤手术; 早期肠内营养支持; 效果

[中图分类号] R641;R459.3 **[文献标识码]** A

重症创伤是指人体在致伤因子下,组织或器官结构受到严

基金项目:四川青年创新科研课题计划项目(Q20077)

作者单位:635099 四川省达州市中心医院重症医学科(周睿);荆门市人民医院妇产科(程大梅)

通讯作者:程大梅,E-mail:yukaidichn@126.com

重损害,伴随严重生理病理反应,可危及生命^[1]。为控制伤情恶化,重症创伤患者需立即手术修复并转入重症监护室(ICU)监护。然而,术后早期患者常出现胃肠功能障碍,普遍存在营养不良,影响治疗效果和疾病转归。肠内营养是 ICU 患者常用的营养支持技术,能滋养胃肠道细胞,防止菌群移位,维护黏膜功能^[2]。空肠营养技术近年来备受关注,其消化吸收功能优于

- [7] Nighot PK, Hu CA, Ma TY. Autophagy enhances intestinal epithelial tight junction barrier function by targeting claudin-2 protein degradation [J]. J Biol Chem, 2015, 290(11):7234-4726.
- [8] Rogala AR, Schoenborn AA, Fee BE, et al. Environmental factors regulate Paneth cell phenotype and host susceptibility to intestinal inflammation in Irgm1-deficient mice [J]. Dis Model Mech, 2018, 11(2): dmm031070.
- [9] Chu C, Wang X, Yang C, et al. Neutrophil extracellular traps drive intestinal microvascular endothelial ferroptosis by impairing Fundc1-dependent mitophagy [J]. Redox Biol, 2023, 67: 102906.
- [10] Chu C, Wang X, Chen F, et al. Neutrophil extracellular traps aggravate intestinal epithelial necroptosis in ischaemia-reperfusion by regulating TLR4/RIPK3/FUNDCl-required mitophagy [J]. Cell Prolif, 2024, 57(1): e13538.
- [11] Zhenzhen L, Wenting L, Jianmin Z, et al. miR-146a-5p/TXNIP axis attenuates intestinal ischemia-reperfusion injury by inhibiting autophagy via the PRKAA/mTOR signaling pathway [J]. Biochem Pharmacol, 2022, 197: 114839.
- [12] Zhang F, Deng Z, Li W, et al. Activation of autophagy in rats with plateau stress-induced intestinal failure [J]. Int J Clin Exp Pathol, 2015, 8(2): 1816-1821.
- [13] Konjar Š, Pavšič M, Veldhoen M. Regulation of Oxygen Homeostasis at the Intestinal Epithelial Barrier Site [J]. Int J Mol Sci, 2021, 22(17): 9170.
- [14] Hill GW, Gillum TL, Lee BJ, et al. Reduced inflammatory and phagocytotic responses following normobaric hypoxia exercise despite evidence supporting greater immune challenge [J]. Appl Physiol Nutr Metab, 2020, 45(6): 628-640.
- [15] Zhang F, Deng Z, Dong J, et al. Effects of prebiotics on the expression of the integral membrane protein occludin and cytokines in rats after acute high altitude exposure [J]. Inter J Pharmac, 2013, 9(6): 385-389.
- [16] Jiang M, Wan S, Dai X, et al. Protective effect of ghrelin on intestinal I/R injury in rats [J]. Open Med (Wars), 2022, 17(1): 1308-1317.
- [17] Zeng Z, Liu HM, Zhang YY, et al. Aggravated intestinal ischemiareperfusion injury is associated with activated mitochondrial autophagy in a mouse model of diabetes [J]. Mol Med Rep, 2020, 22(3): 1892-1900.
- [18] Cosin-Roger J, Simmen S, Melhem H, et al. Hypoxia ameliorates intestinal inflammation through NLRP3/mTOR downregulation and autophagy activation [J]. Nat Commun, 2017, 8(1): 98.
- [19] 陈刚, 孙春红, 闫柏刚. 缺氧肠上皮细胞自噬的变化及意义 [J]. 创伤外科杂志, 2015, 17(3): 252-255.
- [20] Du J, Xu Q, Zhao H, et al. PI3K inhibitor 3-MA promotes the antiproliferative activity of esomeprazole in gastric cancer cells by downregulating EGFR via the PI3K/FOXO3a pathway [J]. Biomed Pharmacother, 2022, 148: 112665.
- [21] Chen S, Yao L. Autophagy inhibitor potentiates the antitumor efficacy of apatinib in uterine sarcoma by stimulating PI3K/Akt/mTOR pathway [J]. Cancer Chemother Pharmacol, 2021, 88(2): 323-334.

(收稿日期:2024-07-20)

(本文编辑:余晓曼)

胃,通过将营养管送至空肠位置,降低能量消耗和高代谢水平,促进营养吸收^[3]。目前,关于 ICU 床旁空肠营养技术在重症创伤手术患者早期肠内营养支持中的应用研究较少。本研究旨在通过比较空肠营养管和常规胃管,分析 ICU 床旁空肠营养技术在重症创伤手术患者早期肠内营养支持中的应用效果。

对象与方法

1. 对象:纳入 2020 年 7 月~2023 年 7 月达州市中心医院收治的重症创伤手术患者 75 例,其中男 44 例、女 31 例,年龄 18~79 岁,平均年龄(48.96±12.99)岁。纳入标准:(1)年龄≥18 岁;(2)新创伤严重程度评分(NISS)≥16 分;(3)格拉斯哥昏迷量表(GCS)评分 3~8 分;(4)术后转至 ICU 进行监护和管理;(5)不能经口正常进食。排除标准:(1)创伤至入院时间>24 h;(2)合并凝血功能障碍、心肺肝肾等器官严重功能不全及恶性肿瘤等;(4)合并完全性肠梗阻、腹腔感染、上消化道出血、严重吸收不良综合征、食管胃底静脉曲张等;(3)营养剂过敏;(5)入院 7 d 内死亡。根据肠内营养支持手段将 75 例患者分为对照组(经鼻胃置管,38 例)和研究组(经鼻空肠置管,37 例),两组患者基线资料比较差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。见表 1。本研究经达州市中心医院伦理委员会审核批准,所有患者或家属均签署知情同意书。

2 方法:患者入院后给予辅助呼吸、止血、抗休克等抢救措施,并对其进行伤情、神志评估,综合评估完成后制定手术方案,术后转送至 ICU。对照组患者经鼻胃置管,由 ICU 专科护士将胃管经鼻从咽喉插入至胃部,插至咽喉部时,嘱咐有意识的患者做吞咽动作配合胃管插入,使胃管沿食管后壁滑行至胃内,无意识患者则在插入至咽喉部时勾住下颌角向上向前提拉,托起下颌舌根部,扶下颏向下压,缓慢插入胃管,采用听气过水声法确认胃管已进入胃内,用医用胶布固定胃管。研究组患者经鼻空肠置管,清洁滑润鼻空肠管,经鼻插入约 20 cm 时送入胃镜,在胃镜观察下将鼻空肠管送至空肠,X 线片检查位置是否正确,拔除空肠管导丝,退出胃镜,用医用胶布固定空肠管。采用肠内营养耐受性评分(ENTS)评估患者术后 1 d、3 d、5 d、7 d 的肠内营养耐受性,分为腹胀/腹痛、恶心/呕吐、腹泻 3 个部分,按照无症状、轻度症状、明显症状、严重症状依次计 0 分、1 分、2 分、5 分,总分越高患者肠内营养耐受性越差。肠道屏障功能:使用 ELISA 法检测血清肠型脂肪酸结合蛋白(I-FABP)、二胺氧化酶(DAO)水平;使用比色法检测血清 D-乳酸水平;以上指标均在术后 1 d 和术后 7 d 检测。血清营养学指标检测:包括血清总蛋白(TP)、前白蛋白(PAB)、白蛋白(Alb)、转铁蛋白(TF),以术后 1 d 和术后 7 d 差值绝对值(Δ)表示。记录治疗期间患者肠内营养并发症情况,包括反流、误吸、消化道出血、管饲污染、吸入性肺炎、腹泻等并发症的发生情况,并记录置管失败情

况和置管时间。

3. 统计学处理:应用 SPSS 22.0 进行统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验,多时间点计量资料比较采用重复测量方差分析,组间两两比较比较采用 $LSD-t$ 检验;计数资料以例数和百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法。以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

1. 两组患者术后不同时间 ENTS 比较:研究组患者术后 3 d 及 5 d ENTS 较同组术后 1 d 比较差异均无统计学意义($P>0.05$),术后 7 d ENTS 较同组术后 1 d 及 3 d 时均下降($P<0.05$)。对照组患者术后 3 d、5 d、7 d ENTS 较同组术后 1 d 时均上升,术后 5 d、7 d ENTS 较同组术后 3 d 时均下降($P<0.05$)。研究组患者术后 3 d、5 d、7 d ENTS 均低于同期对照组($P<0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者术后不同时间 ENTS 比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术后 1 d	术后 3 d	术后 5 d	术后 7 d
研究组	37	1.69±0.32	1.71±0.39	1.55±0.47	1.50±0.29 ^{ab}
对照组	38	1.67±0.35	2.21±0.58 ^a	1.87±0.38 ^{ab}	1.85±0.37 ^{ab}
t 值		0.258	4.369	3.247	4.551
P 值		0.797	<0.001	0.002	<0.001

注:与同组术后 1 d 比较,^a $P<0.05$;与同组术后 3 d 比较,^b $P<0.05$

2. 两组患者肠道屏障功能比较:术后 1 d 两组患者血清 I-FABP、DAO、D-乳酸水平比较差异均无统计学意义($P>0.05$);术后 7 d 两组患者血清 I-FABP、DAO、D-乳酸水平均高于同组术后 1 d,且研究组上述指标水平均低于同期对照组($P<0.05$)。见表 3。

表 3 两组患者肠道屏障功能比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	I-FABP(ng/ml)	DAO(ng/ml)	D-乳酸(mmol/L)
研究组	术后 1 d 37	1.89±0.35	1.99±0.17	7.65±2.03
	术后 7 d 37	2.02±0.31 ^{ab}	2.45±0.18 ^{ab}	9.38±1.82 ^{ab}
对照组	术后 1 d 38	1.92±0.41	2.01±0.20	7.54±2.16
	术后 7 d 38	2.35±0.29 ^a	2.96±0.32 ^a	11.25±2.39 ^a

注:与同组术后 1 d 比较,^a $P<0.05$;与同期对照组比较,^b $P<0.05$

3. 两组患者血清营养学指标比较:研究组患者血清 Δ TF、 Δ Alb、 Δ PAB 均高于对照组($P<0.05$)。血清 Δ TP 在两组间比较差异没有统计学意义($P>0.05$)。见表 4。

4. 两组患者肠内营养并发症及置管失败情况和置管时间比较:研究组反流、置管失败患者比例及置管时间均低于对照组($P<0.05$)。两组患者其他肠内营养并发症比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 5。

表 1 两组患者基线资料比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 (岁)	GCS 评分 (分)	致伤原因[例,(%)]			
					交通事故	坠落伤	冷武器伤	其他
研究组	37	21/16	50.27±13.66	6.12±1.73	20(54.05)	9(24.32)	6(16.22)	2(5.41)
对照组	38	23/15	47.68±12.34	5.92±1.74	21(55.26)	10(26.32)	4(10.53)	3(7.89)
χ^2/t 值		0.110	0.862	0.499			0.664	
P 值		0.740	0.391	0.619			0.882	

表 5 两组患者肠内营养并发症及置管情况、置管时间比较[例,(%)]

组别	例数	反流	误吸	消化道出血	管饲污染	吸入性肺炎	腹泻	置管失败	置管时间(min, $\bar{x} \pm s$)
研究组	37	3(8.11)	2(5.41)	2(5.41)	1(2.70)	1(2.70)	2(5.41)	0(0)	6.24 \pm 1.53
对照组	38	10(26.32)	5(13.16)	3(7.89)	1(2.63)	2(5.26)	3(7.89)	13(34.21)	19.21 \pm 3.65
χ^2/t 值		4.337	1.331	—	—	—	—	5.312	19.971
<i>P</i> 值		0.037	0.249	>0.999	>0.999	>0.999	>0.999	0.003	<0.001

表 4 两组患者血清营养学指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	Δ TP(g/L)	Δ TF(g/L)	Δ Alb(g/L)	Δ PAB(mg/L)
研究组	37	2.41 \pm 0.63	0.37 \pm 0.09	9.74 \pm 2.28	22.84 \pm 3.52
对照组	38	2.16 \pm 0.54	0.16 \pm 0.04	6.28 \pm 2.04	15.79 \pm 2.73
<i>t</i> 值		1.847	13.116	6.930	9.707
<i>P</i> 值		0.069	<0.001	0.001	<0.001

讨 论

重症创伤患者病情危急,损伤控制手术用于控制出血和污染,但会导致生理紊乱,出现代谢性酸中毒、创伤性高凝血症和低体温等危及生命的并发症,因此,术后需转入 ICU 纠正低温、酸中毒和凝血障碍。创伤、休克和手术引发的急性胃肠功能障碍导致营养吸收不良,进而降低机体代偿能力和免疫力,增加器官功能衰竭风险^[4]。研究表明,体质量降低是 ICU 患者死亡的独立危险因素^[5]。空肠营养技术是一种早期肠内营养支持新技术,空肠对糖类、蛋白质等营养物质有更强的吸收能力,广泛应用于重症患者^[6]。

本研究结果显示,研究组术后 3 d、5 d、7 d 的 ENTS 评分显著低于同期对照组,提示 ICU 床旁空肠营养技术可提高重症创伤手术患者的肠内营养耐受性,更利于顺利实施早期肠内营养支持治疗。推测原因是因为空肠管质地柔韧,其消化、吸收能力比胃更精细,通过胃腔到达肠腔,没有胃动力不足的负担,不会造成胃部饱胀感及不适感,因此耐受性更好。谢芳等^[7]的报道指出,超高龄重症患者采用鼻空肠管喂养较鼻胃管喂养耐受性更好。重症创伤手术患者的高应激状态通常会导致肠道通透性增加,引起肠道屏障功能障碍。I-FABP、DAO、D-乳酸是评估肠道屏障功能受损的重要标志物,创伤引起胃肠黏膜缺血,肠上皮细胞膜完整性被破坏,IFABP、DAO、D-乳酸可以通过肠黏膜进入血液循环,导致血液中的 IFABP 水平升高,IFABP、DAO、D-乳酸水平越高表示肠道屏障受损越严重。本研究结果显示研究组血清 I-FABP、DAO、D-乳酸水平均低于同期对照组,提示 ICU 床旁空肠营养技术可以维护重症创伤手术患者的肠道屏障功能,有利于患者尽快恢复经口喂养。究其原因,空肠营养吸收更全面,耐受性好,患者血氧平衡和免疫力得到有效改善,有利于修复肠道上皮细胞膜完整性,因此肠道屏障功能

恢复更佳。此外,本研究还发现,研究组血清 Δ TF、 Δ Alb、 Δ PAB 均高于对照组,提示 ICU 床旁空肠营养技术更利于提高重症创伤手术患者的机体营养状态,原因在于鼻空肠管能够绕过胃部,直接将营养物质输送到空肠,避免肠内营养对胃的刺激,减少胃排空时间,提高营养吸收效率。研究组反流发生、置管失败患者比例及置管时间均低于对照组,说明 ICU 床旁空肠营养技术可以降低重症创伤手术患者反流风险,增加置管效率。李婕琳等^[8]的报道指出经鼻空肠管进行肠内营养支持,机体营养状况得到显著改善,且并发症更少。

综上所述,重症创伤手术患者使用 ICU 床旁空肠营养技术可以得到更好的营养支持效果,利于提高患者肠内营养耐受性,维护肠屏障功能,提高机体营养水平,增加置管效率,且并发症更少。

参 考 文 献

[1] Guigues S, Cotte J, Morvan JB, et al. Analysis of mortality over 7 years in a mature trauma center: evolution of preventable mortality in severe trauma patients[J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2023, 49(3): 1425-1431.

[2] Hermans AJH, Laarhuis BI, Kouw IWK, et al. Current insights in ICU nutrition: tailored nutrition[J]. Curr Opin Crit Care, 2023, 29(2): 101-107.

[3] 路彦景, 房姐姐, 刘燕. 鼻空肠管营养护理在重症颅脑损伤患者中的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2023, 29(7): 93-96.

[4] 俞庆华, 王兴旺, 战保飞. ω -3 鱼油脂肪乳联合早期肠内营养对重型颅脑创伤病人肠道功能及近期预后的影响[J]. 临床外科杂志, 2020, 28(3): 240-242.

[5] 张静静, 金旭婷, 任佳佳, 等. ICU 住院期间体质量变化与死亡率的相关性研究[J]. 陆军军医大学学报, 2023, 45(4): 343-348.

[6] 刘姗姗, 赵亚缇, 雷如意. 非注气法床旁留置空肠营养管在有创人工气道重症患者中的应用研究[J]. 护士进修杂志, 2022, 37(19): 1775-1778.

[7] 谢芳, 黄琪, 张小婉, 等. 不同肠内喂养方式对超高龄重症患者胃肠道耐受性及免疫功能的影响[J]. 成都医学院学报, 2021, 16(5): 617-619.

[8] 李婕琳, 裴丹, 冀明, 等. 早期经鼻空肠营养管植入行肠内营养在重症急性胰腺炎中的临床效果分析[J]. 医学研究杂志, 2022, 51(3): 39-43.

(收稿日期:2024-04-19)
(本文编辑:余晓曼)