

重症颅脑损伤患者早期肠内营养相关并发症发生率及潜在影响因素探讨

许月, 杨梦兰, 丁涟沐, 王伟杰, 王婷

江苏省淮安市第一人民医院, 江苏 淮安 223300

【摘要】目的 探讨重症颅脑损伤(sTBI)患者早期肠内营养(EEN)相关并发症发生率,分析其潜在影响因素。**方法** 回顾性分析 2022 年 10 月至 2025 年 10 月我院收治的 203 例 sTBI 患者资料,入住 ICU 后置鼻胃或鼻肠管,24 h 内启动 EEN,收集患者入住 ICU 后 7 d 内 EEN 相关并发症发生情况,分为发生腹胀组和未发生腹胀组、发生腹泻组和未发生腹泻组、发生误吸组和未发生误吸组,Logistic 回归分析上述 EEN 相关并发症发生的潜在影响因素。**结果** 203 例 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内,发生 EEN 相关并发症以腹胀(76 例)、腹泻(58 例)、误吸(49 例)为主。与未发生腹胀组比较,发生腹胀组机械通气、鼻胃管置入、阿片类镇痛药物使用患者例数占比更高,入 ICU 首次 APACHE II 评分更高($P<0.05$);与未发生腹泻组比较,发生腹泻组低蛋白血症、鼻胃管置入患者例数占比更高,年龄、入 ICU 首次 APACHE II 评分均更高($P<0.05$);与未发生误吸组比较,发生误吸组机械通气、鼻胃管置入患者例数占比更高,入 ICU 首次 APACHE II 评分更高,首次 GCS 评分更低($P<0.05$)。多因素 Logistic 分析显示,机械通气、鼻胃管置入、阿片类镇痛药物使用、高 APACHE II 评分是 sTBI 患者发生腹胀的危险因素($P<0.05$);高龄、低蛋白血症、鼻胃管置入、高 APACHE II 评分是 sTBI 患者发生腹泻的危险因素($P<0.05$);机械通气、鼻胃管置入是 sTBI 患者发生误吸的危险因素($P<0.05$),高 GCS 评分是保护因素($P<0.05$)。**结论** sTBI 患者 EEN 相关并发症以腹胀、腹泻、误吸为主,且影响因素包括年龄、昏迷程度、健康状况、低蛋白血症、机械通气、肠内营养经鼻腔置入的管路、药物使用情况。

【关键词】 颅脑损伤;重症;早期肠内营养相关并发症;腹胀;腹泻;误吸

【中图分类号】 R651.15

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-6170(2026)05-0123-06

Investigation of the incidence of complications associated with early enteral nutrition in patients with severe craniocerebral injury and their potential influencing factors XU Yue, YANG Meng-lan, DING Lian-su, WANG Wei-jie, WANG Ting *Huai'an First People's Hospital, Huai'an 223300, China*

【Corresponding author】 WANG Ting

【Abstract】Objective To investigate the incidence of early enteral nutrition (EEN) related complications in patients with severe traumatic brain injury (sTBI) and to analyze the potential influencing factors. **Methods** Clinical data of 203 patients with sTBI admitted to our hospital from October 2022 to October 2025 were retrospectively analyzed. Nasogastric or nasointestinal tube was placed after admission to ICU. EEN was started within 24 hours. Occurrence of EEN related complications within 7 days after admission to ICU was collected. Based on this condition, the patients were divided into an abdominal distension group and a non-abdominal distension group, a diarrhea group and a non-diarrhea group as well as an aspiration group and a non-aspiration group. Logistic regression analysis was used to analyze the potential influencing factors of the above EEN related complications. **Results** Among the 203 patients with sTBI, EEN related complications occurring within 7 days after admission to ICU primarily included abdominal distension ($n=76$), diarrhea ($n=58$) and aspiration ($n=49$). The percentage of patients with mechanical ventilation, nasogastric tube placement, opioid analgesia use and higher initial APACHE II score upon ICU admission in the abdominal distension group was higher than that in the non-abdominal distension group ($P<0.05$). The percentage of patients with hypoalbuminemia and nasogastric tube placement, older age and higher initial APACHE II score upon ICU admission in the diarrhea group was higher than that in the non-diarrhea group ($P<0.05$). The percentage of patients with mechanical ventilation and nasogastric tube placement, higher initial APACHE II score upon ICU admission and lower initial GCS score upon ICU admission in the aspiration group was higher than that in the non-aspiration group ($P<0.05$). Multivariate logistic analysis showed that mechanical ventilation, nasogastric tube placement, opioid analgesic use and high APACHE II score were risk factors of abdominal distension in patients with sTBI ($P<0.05$). Advanced age, hypoproteinaemia, nasogastric tube placement and high APACHE II score were risk factors of diarrhea in patients with sTBI ($P<0.05$). Mechanical ventilation and nasogastric tube placement were risk factors of aspiration in patients with sTBI ($P<0.05$), while the high GCS score was a protective factor ($P<0.05$). **Conclusions** The main EEN-related complications in patients with sTBI are abdominal distension, diarrhea and aspiration. The influencing factors include age, degree of coma, health status, hypoproteinemia, mechanical ventilation, nasal tube of enteral nutrition and drug use.

【Key words】 Traumatic brain injury; Severe; Early enteral nutrition-related complications; Abdominal distention; Diarrhea; Aspiration

【基金项目】 江苏省卫生健康委科研基金资助项目(编号: ZD2021051)

【通讯作者】 王婷

重症颅脑损伤(severe traumatic brain injury, sTBI)作为神经外科领域常见的急危重症,具有较

高的致残率与死亡率,其治疗过程中的营养支持策略对患者预后具有决定性作用^[1]。若未能及时、足量地补充热量与氮量,患者将迅速陷入急性蛋白营养不良状态,进而显著加剧二次脑损伤风险,延长机械通气时间,并大幅提升院内感染及死亡率发生率^[2]。早期肠内营养(early enteral nutrition, EEN)凭借其维持肠道屏障完整性、调节免疫应答等核心优势,现已成为 sTBI 患者营养支持的首选方案^[3]。然而,临床实践表明,sTBI 患者特有的神经内分泌紊乱(如儿茶酚胺风暴)与胃肠动力障碍相互交织,形成恶性循环,使得 EEN 相关并发症风险较普通重症患者显著提升 2~3 倍^[4]。具体而言,腹胀、腹泻、误吸等并发症发生率高达 30%~50%,不仅导致能量达标率不足 50%,更可能诱发吸入性肺炎、颅内压异常波动及院内死亡风险显著升高^[5]。值得注意的是,当前研究多聚焦于普通重症患者 EEN 相关并发症的探索,针对 sTBI 这一特殊群体 EEN 相关并发症的发生率及其潜在影响因素的深入分析明显不足。本研究回顾性分析 2022 年 10 月至 2025 年 10 月我院 ICU 收治的 203 例 sTBI 患者资料,按照共识定义判定腹胀、腹泻、误吸三大核心结局,计算总体及单项发生率,采用多因素 Logistic 回归模型全面筛选影响 EEN 并发症的潜在影响因素,旨在为构建 sTBI 患者 EEN 风险预测工具、制定个体化精准喂养策略提供医学依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2022 年 10 月至 2025 年 10 月我院收治的 203 例 sTBI 患者资料,纳入标准:①符合 sTBI 诊断标准^[6];②创伤后于我院 ICU 行保守治疗;③入 ICU 首次格拉斯哥昏迷量表^[7](Glasgow coma scale, GCS)评分 ≤ 8 分;④患者临床资料完整。排除标准:①生命体征不稳定者;②休克患者;③合并高乳酸血症、恶性肿瘤者;④患有严重精神类疾患;⑤近 1 年内有手术相关治疗史;⑥合并胃肠道功能紊乱者;⑦既往有药物滥用史、酗酒史。所有患者入住 ICU 后置鼻胃或鼻肠管,24 h 内启动 EEN。收集患者入住 ICU 后 7 d 内 EEN 相关并发症发生情况,并据此将患者分为发生腹胀组($n=76$)和未发生腹胀组($n=127$)、发生腹泻组($n=58$)和未发生腹泻组($n=145$)、发生误吸组($n=49$)和未发生误吸组($n=154$)。本研究经我院医学伦理委员会批准(审批号 KY-2026-061-01)。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 从医院电子病历系统收集患者年龄、性别、致伤因素、损伤类型、低蛋白血症、有无

机械通气、肠内营养经鼻腔置入的管路(鼻胃管、鼻肠管)、肠内营养制剂种类、阿片类镇痛药物使用、入 ICU 首次 GCS 评分、入 ICU 首次急性生理与慢性健康^[8](acute physiology and chronic health evaluation, APACHE II)评分。

1.2.2 EEN 具体执行方案 以 10~15 kcal/(kg·d)为起始剂量,10~20 ml/h 匀速泵入;每 6~12 h 评估耐受,无异常则递增 10~20 ml/h,直至鼻胃管 100~120 ml/h、鼻肠管 120~150 ml/h 的个体上限。目标能量于 7 d 内渐进达标,全程以患者耐受为最高原则。喂养期间每 4 h 抽吸胃潴留,若潴留量>250 ml 立即减半输注速度或暂停 2~4 h,复评后再序贯调整。

1.2.3 EEN 相关并发症评估 参考《神经重症患者肠内喂养护理专家共识》^[9]判定,腹胀:肠内营养期间或结束后,患者主观表现为腹部胀满不适,或客观查体发现腹部膨隆、叩诊呈鼓音,且排除机械性肠梗阻、腹水等非营养因素导致的腹胀。腹泻:在肠内营养支持期间或结束后,患者每日排便次数超过 3 次,且粪便性状呈非成形状态(稀便或水样便),同时排除药物副作用或其他肠道器质性疾病等非营养因素导致的腹泻。误吸:肠内营养支持过程中,患者出现突发咳嗽、呼吸困难、血氧饱和度下降等呼吸道症状,影像学检查(如胸部 X 射线或 CT)提示吸入性肺炎征象,且排除其他原因(如心源性肺水肿)导致的呼吸系统症状。

1.3 统计学方法 应用 SPSS 28.00 统计学软件处理数据。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,行 t 检验;计数资料以例数(%)表示,比较采用 χ^2 检验或连续校正卡方检验;Logistic 回归分析 EEN 相关并发症发生的潜在影响因素。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者入住 ICU 后 7 d 内 EEN 相关并发症发生情况 203 例 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内发生的 EEN 相关并发症中,腹胀 76 例、腹泻 58 例、误吸 49 例、反流 16 例、高血糖 11 例、其他 3 例,其中以腹胀、腹泻、误吸为主。

2.2 不同胃肠反应情况的患者基线数据比较 与未发生腹胀组比较,发生腹胀组机械通气、鼻胃管置入、阿片类镇痛药物使用患者例数占比更高,入 ICU 首次 APACHE II 评分更高($P<0.05$);与未发生腹泻组比较,发生腹泻组低蛋白血症、鼻胃管置入患者例数占比更高,年龄、入 ICU 首次 APACHE II 评分均更高($P<0.05$)。见表 1。

表 1 不同胃肠反应情况的患者基线数据比较

项目	<i>n</i>	发生腹胀组 (<i>n</i> = 76)	未发生腹胀组 (<i>n</i> = 127)	发生腹泻组 (<i>n</i> = 58)	未发生腹泻组 (<i>n</i> = 145)
年龄(岁)		52.33±9.25	49.97±9.07	53.98±9.19 ^b	49.60±8.92
性别 [<i>n</i> (%)] 男	111	45(59.21)	66(51.97)	35(60.34)	76(52.41)
女	92	31(40.79)	61(48.03)	23(39.66)	69(47.59)
致伤因素 [<i>n</i> (%)] 摔倒	100	39(51.32)	61(48.03)	30(51.72)	70(48.28)
交通事故	64	24(31.58)	40(31.50)	19(32.76)	45(31.03)
高处坠落	30	10(13.16)	20(15.75)	8(13.79)	22(15.17)
其他	9	3(3.94)	6(4.72)	1(1.73)	8(5.52)
损伤类型 [<i>n</i> (%)] 脑内血肿	29	13(17.11)	16(12.60)	9(15.52)	20(13.79)
硬膜外/下血肿	75	26(34.21)	49(38.58)	24(41.38)	51(35.17)
蛛网膜下腔	50	18(23.68)	32(25.20)	13(22.41)	37(25.52)
出血脑挫裂伤	49	19(25.00)	30(23.62)	12(20.69)	37(25.52)
低蛋白血症 [<i>n</i> (%)]	118	50(65.79)	68(53.54)	42(72.41) ^b	76(52.41)
机械通气 [<i>n</i> (%)]	168	70(92.11) ^a	98(77.17)	46(79.31)	122(84.14)
肠内营养经鼻腔置入管路 [<i>n</i> (%)] 鼻胃管	153	66(86.84) ^a	87(68.50)	50(86.21) ^b	103(71.03)
鼻肠管	50	10(13.16)	40(31.50)	8(13.79)	42(28.97)
肠内营养制剂种类 [<i>n</i> (%)] 整蛋白型	147	60(78.95)	87(68.50)	39(67.24)	108(74.48)
短肽型	56	16(21.05)	40(31.50)	19(32.76)	37(25.52)
阿片类镇痛药物使用 [<i>n</i> (%)]	145	63(82.89) ^a	82(64.57)	36(62.07)	109(75.17)
入 ICU 首次 GCS 评分(分)		6.87±0.72	7.02±0.88	6.85±0.77	7.01±0.85
入 ICU 首次 APACHE II 评分(分)		24.37±4.22 ^a	20.19±3.95	24.33±4.49 ^b	20.72±4.11

a 与未发生腹胀组比较, $P<0.05$; b 与未发生腹泻组比较, $P<0.05$

2.3 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内发生腹胀的潜在危险因素分析 将 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内腹胀发生情况作为因变量(未发生=0,发生=1),将机械通气(否=0,是=1)、肠内营养经鼻腔置入管路(鼻肠管=0,鼻胃管=1)、阿片类镇痛药物使用(否

=0,是=1)、APACHE II 评分(连续变量原值输入)作为自变量,多因素 Logistic 分析显示,机械通气、鼻胃管置入、阿片类镇痛药物使用、高 APACHE II 评分是 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内发生腹胀的危险因素($P<0.05$)。见表 2。

表 2 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内发生腹胀的潜在危险因素分析

危险因素	β	SE	Wald χ^2	<i>P</i>	OR	95%CI
机械通气	1.239	0.516	5.766	0.017	3.452	1.256~9.491
肠内营养经鼻腔置入管路鼻胃管	1.110	0.415	7.154	0.008	3.034	1.345~6.844
阿片类镇痛药物使用	0.978	0.401	5.948	0.015	2.659	1.212~5.836
APACHE II 评分	0.662	0.188	12.399	<0.001	1.939	1.341~2.802

2.4 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内发生腹泻的潜在危险因素分析 将 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内腹泻发生情况作为因变量(未发生=0,发生=1),将低蛋白血症(否=0,是=1)、肠内营养经鼻腔置入管路(鼻肠管=0,鼻胃管=1)、年龄和 APACHE II 评分

(连续变量原值输入)作为自变量,多因素 Logistic 分析显示,高龄、低蛋白血症、鼻胃管置入、高 APACHE II 评分是 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内发生腹泻的危险因素($P<0.05$)。见表 3。

表 3 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内发生腹泻的潜在危险因素分析

危险因素	β	SE	Wald χ^2	<i>P</i>	OR	95%CI
年龄	0.551	0.220	6.273	0.013	1.735	1.127~2.670
低蛋白血症	0.868	0.356	5.945	0.015	2.382	1.186~4.786
肠内营养经鼻腔置入管路鼻胃管	0.936	0.427	4.805	0.029	2.550	1.104~5.888
APACHE II 评分	0.607	0.191	10.100	0.002	1.835	1.262~2.668

2.5 发生误吸组和未发生误吸组患者基线资料比较 与未发生误吸组比较,发生误吸组机械通气、

鼻胃管置入患者例数占比更高,入 ICU 首次 APACHE II 评分更高,入 ICU 首次 GCS 评分更低($P<$

0.05)。见表 4。

2.6 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内发生误吸的潜在影响因素分析 将 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内误吸发生情况作为因变量(未发生=0,发生=1),将机械通气(否=0,是=1)、肠内营养经鼻腔置入管路(鼻肠管=0,鼻胃管=1)、GCS 评分和 APACHE II 评分(均为连续变量原值输入)作为自变量进行多因素分析。本研究 203 例 sTBI 患者中 7 d 内发生误吸 49 例,Logistic 回归模型共纳入 4 个自变量,按照 10 倍 EPV 原则,至少需要 40 例事件发生,本研究满足 EPV 原则。共线性检验结果显示,除 APACHE II 评

分外,其他三个自变量的方差膨胀因子(VIF)均小于 5(VIF 范围:1.2~3.8),容忍度均大于 0.2(容忍度范围:0.26~0.83),表明模型中其他三个自变量间不存在显著多重共线性问题。然而,APACHE II 评分与机械通气时长、GCS 评分等变量高度相关(VIF>10),其回归系数估计可能不稳定,导致 APACHE II 评分的“独立贡献”在统计上不可靠,故最终不纳入模型。多因素 Logistic 分析结果显示,机械通气、鼻胃管置入是 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内发生误吸的危险因素($P<0.05$),高 GCS 评分是保护因素($P<0.05$)。见表 5。

表 4 发生误吸组和未发生误吸组患者基线资料比较

项目	<i>n</i>	发生误吸组 (<i>n</i> = 49)	未发生误吸组 (<i>n</i> = 154)	统计量	<i>P</i>
年龄(岁)		51.98±9.21	50.49±9.18	<i>t</i> = 0.989	0.324
性别[<i>n</i> (%)]				χ^2 = 1.921	0.166
男	111	31(63.27)	80(51.95)		
女	92	18(36.73)	74(48.05)		
致伤因素[<i>n</i> (%)]				χ^2 = 1.579	0.664
摔倒	100	27(55.10)	73(47.40)		
交通事故	64	15(30.61)	49(31.82)		
高处坠落	30	6(12.24)	24(15.58)		
其他	9	1(2.04)	8(5.20)		
损伤类型[<i>n</i> (%)]				χ^2 = 1.108	0.775
脑内血肿	29	7(14.29)	22(14.30)		
硬膜外/下血肿	75	21(42.86)	54(35.06)		
蛛网膜下腔出血	50	11(22.45)	39(25.32)		
脑挫裂伤	49	10(20.41)	39(25.32)		
低蛋白血症[<i>n</i> (%)]	118	31(63.27)	87(56.49)	χ^2 = 0.700	0.403
机械通气[<i>n</i> (%)]	168	46(93.88)	122(79.22)	χ^2 = 4.616	0.032
肠内营养经鼻腔置入管路[<i>n</i> (%)]				χ^2 = 7.241	0.007
鼻胃管	153	44(89.80)	109(70.78)		
鼻肠管	50	5(10.20)	45(29.22)		
肠内营养制剂种类[<i>n</i> (%)]				χ^2 = 0.853	0.356
整蛋白型	147	38(77.55)	109(70.78)		
短肽型	56	11(22.45)	45(29.22)		
阿片类镇痛药物使用[<i>n</i> (%)]	145	38(77.55)	107(69.48)	χ^2 = 1.186	0.276
入 ICU 首次 GCS 评分(分)		6.05±0.60	7.25±0.68	<i>t</i> = 11.056	<0.001
入 ICU 首次 APACHE II 评分(分)		24.63±4.51	20.83±4.13	<i>t</i> = 5.485	<0.001

表 5 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内发生误吸的潜在影响因素分析

影响因素	β	SE	Wald χ^2	<i>P</i>	OR	95%CI
机械通气	1.392	0.667	4.355	0.037	4.023	1.088~14.870
肠内营养经鼻腔置入管路鼻胃管	1.290	0.515	6.274	0.013	3.633	1.324~9.968
GCS 评分	-0.791	0.225	12.359	<0.001	0.453	0.292~0.705

3 讨论

3.1 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内 EEN 相关并发症发生情况 EEN 相关并发症以腹胀、腹泻、误吸最为常见,不仅延长机械通气时间,还可通过肠-脑轴加重继发性脑损伤,显著提升死亡率^[10]。本研究纳入 203 例 sTBI 患者分析显示,入住 ICU 后 7 d 内 EEN 相关并发症以腹胀(76 例)、腹泻(58 例)、误吸(49 例)为主,与 Xu 等^[11]研究结论类似,证实 sTBI 患者该时间段内上述并发症更为普遍;且本研究中

腹胀、腹泻发生率高于 Xu 等^[11]报道的一般重症患者(32%、22%),考虑可能与 sTBI 患者脑损伤有关。**3.2 机械通气、鼻胃管置入、阿片类镇痛药物使用、高 APACHE II 评分的 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内更易发生腹胀** 本研究显示,机械通气、鼻胃管置入、阿片类镇痛药物使用、高 APACHE II 评分是 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内发生腹胀的危险因素。分析原因,机械通气通过升高胸腔内压迫使气体反流进入胃肠道,同时抑制膈肌运动减弱肠蠕动,且李弘毅

等^[12]动物实验证实,机械通气 24 h 后肠道菌群 α 多样性下降、拟杆菌门比例升高,该变化与腹胀发生呈正相关,本研究与之相呼应。鼻胃管置入直接刺激胃部,引发胃-迷走神经反射,导致胃窦部收缩频率,增加腹胀风险^[13]。阿片类药物可能通过激活 μ 受体抑制肠神经系统,减少乙酰胆碱释放,使结肠传输时间延长,增加腹胀风险^[14]。另外,高 APACHE II 评分反映病情危重,常伴随全身炎症反应和肠道缺血,导致黏膜屏障损伤和动力障碍,使患者更易发生腹胀^[15]。

3.3 高龄、低蛋白血症、鼻胃管置入、高 APACHE II 评分的 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内更易发生腹泻 本研究显示,高龄、低蛋白血症、鼻胃管置入、高 APACHE II 评分是 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内发生腹泻的危险因素。这与高欣等人^[16]研究结论部分类似,其指出低蛋白血症会导致维持肠道黏膜结构与功能的关键物质缺乏,直接损伤肠道局部免疫功能,显著提升腹泻易感性;高 APACHE II 评分提示患者病情危重,常处于高度应激状态,可诱发内脏血管收缩减少肠道血流量,破坏肠黏膜屏障完整性。Shi 等^[17]指出,高龄患者肠道神经节细胞数量减少,肠神经系统功能退化,结肠传输时间延长,粪便滞留增加细菌过度繁殖风险,易引发感染性腹泻,本研究与之高度契合。另外,鼻胃管置入可直接刺激胃黏膜、抑制胃酸分泌,升高胃内 pH 值增加肠道需氧菌定植风险,同时导管会干扰正常吞咽反射,提升胃内容物反流概率,进一步加重腹泻^[18]。

3.4 机械通气、鼻胃管置入、高 APACHE II 评分、低 GCS 评分的 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内更易发生误吸 本研究显示,机械通气、鼻胃管置入是 sTBI 患者入住 ICU 后 7 d 内发生误吸的危险因素,高 GCS 评分是保护因素。周鹏飞等^[19]指出,GCS 评分越高提示患者意识状态越好,吞咽反射、咳嗽反射和声门关闭功能相对完整,可通过自主吞咽协调咽部肌肉收缩避免分泌物或胃内容物逆入气道,还可通过有效咳嗽清除误入气道异物,降低误吸风险,本研究结果与之高度吻合。而机械通气会抑制咳嗽反射与上呼吸道防御能力,削弱误吸物清除能力,长期通气还会诱发咽肌萎缩、吞咽功能障碍、呼吸道分泌物增多,进一步增加误吸发生风险^[20]。谢小磊^[21]认为,鼻胃管置入会破坏食管下括约肌正常关闭功能诱发胃食管反流,同时可刺激咽部引发呕吐或导致胃管移位,使胃内容物误入气道。

3.5 构建基于风险分层的动态干预路径 基于本研究明确的 sTBI 患者 EEN 相关并发症的不同危险因素,可构建基于风险分层的动态干预路径:对 A-

PACHE II ≥ 25 分且接受机械通气的高危患者,优先予鼻肠管喂养联合间歇性肠内营养减少胃潴留,同步监测肠道菌群,拟杆菌门比例超 40% 时补充益生菌^[22]。对合并低蛋白血症或高龄的中危患者,予阶梯式能量补充联合规范肠外营养纠正低蛋白血症,床旁超声监测肠蠕动,肠鸣音 < 3 次/分钟时加用促动力药物^[23]。对 GCS ≤ 8 分或留置鼻胃管的高误吸风险患者,常规行容积-黏度吞咽测试筛查,高风险者改用经皮内镜下胃造瘘,机械通气期间联合声门下吸引,每 6 小时评估咳嗽峰值流量以维持气道保护效果^[24]。

综上,sTBI 患者 EEN 相关并发症以腹胀、腹泻、误吸最为常见,其发生受年龄、昏迷程度、基础健康状况、低蛋白血症、机械通气、经鼻置管、药物使用等多因素影响,针对上述因素开展早期干预可有效降低并发症发生率。

【参考文献】

- [1] Breeding T, Nasef H, Patel H, et al. Clinical outcomes of early versus late enteral nutrition support in critically ill trauma patients with isolated traumatic brain injury [J]. *Am Surg*, 2024, 90 (6): 1187-1194.
- [2] Pan Y, Min C, Li J, et al. Development and validation of a dynamic nomogram for predicting enteral nutrition feeding intolerance in patients with severe traumatic brain injury: An external validation study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2025, 104 (26): e42993.
- [3] Chen H, Li Z, Xuan P, et al. Comparative effects of enteral nutrition strategies on nutritional indices, inflammatory factors, and clinical outcomes in patients with severe traumatic brain injury [J]. *Am J Transl Res*, 2025, 17 (9): 7333-7343.
- [4] Misirliglu M, Ekinci F, Yildizdas D, et al. A retrospective cohort study of traumatic brain injury in children: a single-institution experience and determinants of neurologic outcome [J]. *J Crit Care Med (Targu Mures)*, 2023, 9 (4): 252-261.
- [5] Yu H, Jiang Z, Li Y, et al. Construction and clinical practice of an enteral nutrition nursing quality control system for critically ill patients [J]. *Am J Transl Res*, 2022, 14 (12): 9031-9039.
- [6] 中华医学会创伤学分会神经创伤专业学组. 颅脑创伤患者肠内营养管理流程中国专家共识 (2019) [J]. *中华创伤杂志*, 2019, 35 (3): 193-198.
- [7] 张列祥,何裕超,蔡畅,等. 头颅 CT 环池分级、D-二聚体及格拉斯哥昏迷量表评分对重型颅脑损伤患者术后近期预后的预测价值 [J]. *实用临床医药杂志*, 2025, 29 (8): 17-21.
- [8] 宋文君,杜文众,赵尚爽. 急性生理学及慢性健康状况评分联合血清白蛋白预测重型颅脑损伤预后研究 [J]. *创伤与急危重病医学*, 2022, 10 (3): 186-190.
- [9] 中华护理学会重症护理专业委员会,北京医学会肠外肠内营养学分会护理学组. 神经重症患者肠内喂养护理专家共识 [J]. *中华护理杂志*, 2022, 57 (3): 261-264.
- [10] Poblete RA, Pena JE, Kuo G, et al. Immunonutrition with Omega-3 fatty acid supplementation in severe TBI: retrospective analysis of patient characteristics and outcomes [J]. *Res Sq [Preprint]*, 2023, 7: rs. 3. rs-3548036.