

学校代码： 10347  
分 类 号： R47

密 级： \_\_\_\_\_

湖州师范学院  
硕士学位论文  
(专业学位)



基于信息技术的肠内营养相关性  
腹泻规范化管理在危重患者中的应用研究  
The Implementation of Normating  
Management for Enteral Nutrition-related Diarrhea  
Based on Information Technology in Critically Ill Patients

研究生姓名： 王娇  
学 号： 2019386122  
所在学院： 医学院·护理学院  
专业学位类别： 护理硕士  
研究方向： 危重症护理  
指导教师： 钱建锋  
实践导师： 嵇朝晖  
论文提交日期： 2022年5月27日

二零二二年五月

基于信息技术的肠内营养相关性

腹泻规范化管理在危重患者中的应用研究



论文作者签名： 王娟

校内外导师签名： 钱建锋 刘明

论文评阅人 1: \_\_\_\_\_

评阅人 2: \_\_\_\_\_

评阅人 3: \_\_\_\_\_

答辩委员会主席: 王薇 主任护师 浙江大学医学院附属第一医院

委员 1: 徐玲芬 主任护师 湖州师范学院附属中心医院

委员 2: 王丽娜 教授 湖州师范学院护理学院

委员 3: 姜秀荣 主任护师 湖州师范学院护理学院

委员 4: 张立秀 副教授 湖州师范学院护理学院

答辩日期: 2022 年 5 月 19 日

**The Implementation of Normating**  
**Management for Enteral Nutrition-related Diarrhea**  
**Based on Information Technology in Critically Ill Patients**



Author' s signature: \_\_\_\_\_

Supervisors' signature: \_\_\_\_\_

External Reviewers: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Examining Committee Chairperson:

\_\_\_\_\_

Examining Committee Members:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Date of oral defence: \_\_\_\_\_



## 中文摘要

### 研究目的:

通过信息技术手段将循证后构建的重症患者肠内营养相关性腹泻管理方案运用到临床实践中,优化护理流程,使诊疗及护理措施更加规范化,以达到提高护理效率和质量,减轻患者腹泻程度,提升营养支持治疗效果和促进疾病预后的目的。

### 研究方法:

(1) 本研究基于循证的护理学方法,通过对国内外肠内营养相关性腹泻的指南、系统评价和相关文献进行评价,获得肠内营养相关性腹泻管理的最佳证据。

(2) 通过院内专家小组讨论法选取适合引入临床护理实践的最佳证据,完成肠内营养相关性腹泻管理方案的构建。

(3) 与信息工程师合作将循证后的方案嵌入到护理管理系统中,促进肠内营养相关性腹泻管理方案的规范化实施,为临床护理提供实践指导。

(4) 运用基于信息技术的肠内营养相关性腹泻管理方案,对方案的应用效果和信息软件的应用进行评价。

### 研究结果:

(1) 通过系统的证据检索,本研究共纳入 21 篇文献,其中指南 5 篇、证据汇总 1 篇、系统评价 5 篇、随机对照研究 3 篇、前后对照研究 1 篇、队列研究 1 篇、病例对照研究 2 篇、横断面研究 1 篇、专家共识 2 篇。从腹泻的临床指征评估、分类及原因、腹泻的管理、腹泻的监测、鼻饲喂养相关注意事项等 5 个方面汇总出 26 条证据。

(2) 通过院内专家小组讨论,获得肠内营养相关性腹泻管理最佳证据 10 条,最终确立了肠内营养相关性腹泻管理方案。

(3) 本研究将肠内营养相关性腹泻的管理方案划分为临床指征评估模块、分类及原因模块、腹泻管理模块、目标监测模块,最后将四大模块嵌入到护理信息系统中。

(4) 基于信息技术的管理方案的实证研究:采用历史对照研究,对照组:选取 2020 年 1 月~2020 年 12 月入院发生肠内营养相关性腹泻的患者 (n=40); 试验组:选取 2021 年 1 月~2021 年 12 月入院发生肠内营养相关性腹泻的患者 (n=41)。对照组:采用常规的肠内营养相关性腹泻管理方案; 试验组:采用基于信息技术的肠内营养相关性腹泻规范化管理方案。结果显示,对照组与试验组单次 KSC 腹泻评分耗时[(5.70±1.00)分钟 vs.(3.86±0.77)

分钟,  $t=9.29$ ,  $P<0.001$ ]、7 天内 KSC 腹泻评分总耗时[(127.73±17.56)分钟 vs. (87.37±18.48)分钟,  $t=10.07$ ,  $P<0.001$ ]、腹泻止泻时间[(5.30±1.71)天 vs. (3.98±1.59)天,  $t=3.61$ ,  $P=0.001$ ]、腹泻治疗有效率(72.5% vs. 92.7%,  $X^2=5.77$ ,  $P=0.016$ )、喂养中断率(52.5% vs. 19.5%,  $X^2=9.59$ ,  $P=0.002$ )、喂养中断时间[1.5 (0.5, 3.0) 小时/天 vs. 1.0 (0.0, 2.0) 小时/天,  $Z=-2.36$ ,  $P=0.019$ ]、干预 7 天后的摄入能量热卡[1250 (1000, 1438) kcal vs. 1500 (1250, 1500) kcal,  $Z=-4.50$ ,  $P<0.001$ ]、7 天后的能量喂养达标率[(71.29±8.75)% vs. (87.53±6.20)%],  $t=-9.65$ ,  $P<0.001$ ]、实际喂养热卡>60%目标热卡占比(85% vs. 100%,  $X^2=4.64$ ,  $P=0.031$ )、7 天后的白蛋白水平[(32.83±3.05) g/L vs. (35.92±3.77) g/L,  $t=-4.05$ ,  $P<0.001$ ]、7 天后的高钾血症发生率(42.5% vs 19.5%,  $X^2=5.01$ ,  $P=0.025$ )比较, 差异均有统计学意义。对照组与试验组两组患者钠、磷、镁、钙、铁等电解质异常发生率, 血红蛋白、血清总蛋白计数, ICU 住院时间和病死率比较不存在统计学差异 ( $P$  值均>0.05)。信息技术应用的评价: 医护人员对信息软件应用的满意度评分为(92.05±6.63)分, 满意率为 98.73%, 总体满意度较高。

#### 研究结论:

基于信息技术的肠内营养相关性腹泻规范化管理方案能够减少单次 KSC 腹泻评分评估耗时时间和 7 天内的 KSC 腹泻评分总耗时时间, 提高护理人员的工作效率; 缩短危重患者的止泻时间, 改善腹泻症状, 提高临床疗效; 降低喂养中断率, 减少喂养中断时间, 显著增加危重患者 7 天后的能量热卡, 提高喂养达标率和实际热卡大于 60%目标热卡的占比; 缓解高钾血症的症状以及提高白蛋白计数水平; 但对危重患者其他电解质水平、血红蛋白计数、血清总蛋白计数的影响并不显著, 对患者 ICU 住院时间及死亡率也无明显改变; 医护人员对信息软件应用的满意度较高, 适宜临床应用与推广。

**【关键词】** 肠内营养; 危重患者; 腹泻; 营养支持; 信息技术

## ABSTRACT

### Research Purpose:

Through the way of information technology, the management scheme of enteral nutrition related diarrhea in severe patients after evidence-based is applied to clinical practice. So as to improve the efficiency and quality of nursing, reduce the degree of diarrhea, improve the effect of nutritional support treatment and promote the prognosis of the disease.

### Research Methods:

(1) Based on the evidence-based nursing method, this study evaluated the guidelines, systematic evaluation and relevant literature of enteral nutrition related diarrhea at home and abroad to obtain the best evidence for the management of enteral nutrition related diarrhea.

(2) Select the best evidence suitable for the introduction of clinical nursing practice through hospital expert group discussion, and complete the construction of enteral nutrition related diarrhea management scheme.

(3) Cooperating with information engineers to embed the evidence-based scheme into the nursing management system, promote the standardized implementation of the management scheme of enteral nutrition related diarrhea, and provide practical guidance for clinical nursing.

(4) Application effect and application of information software of enteral nutrition related diarrhea management scheme based on information technology.

### Research Results:

(1) Through systematic evidence retrieval, 21 literatures were included in this study, including 5 guidelines, 1 evidence summary, 5 systematic evaluation, 3 randomized controlled studies, 1 pre post control study, 1 cohort study, 2 case-control studies, 1 cross-sectional study and 2 expert consensus. 26 pieces of evidence were summarized from five aspects: evaluation of clinical indications, classification and reasons, management of diarrhea, monitoring of diarrhea and precautions related to nasal feeding.

(2) Through the hospital expert group discussion, 10 best evidences for the management of enteral nutrition related diarrhea were obtained, and the management scheme of enteral nutrition related diarrhea was finally established.

(3) In this study, the management scheme of enteral nutrition related diarrhea was divided

into clinical indication evaluation module, classification and cause module, diarrhea management module, target monitoring module. Finally, the four modules were embedded into the nursing information system.

(4) Empirical research on management scheme based on information technology: Using the historical control study. Control group: Patients with enteral nutrition related diarrhea admitted from January 2020 to December 2020 ( $n = 40$ ); Experimental group: Patients with enteral nutrition related diarrhea admitted from January 2021 to December 2021 ( $n = 41$ ). The control group: the routine enteral nutrition related diarrhea management scheme was adopted; The experimental group: the standardized management scheme of enteral nutrition related diarrhea based on information technology was adopted. The results showed that the single KSC diarrhea score took  $[(5.70 \pm 1.00) \text{ min vs. } (3.86 \pm 0.77) \text{ min}, t = 9.29, P < 0.001]$ , and the total KSC diarrhea score within 7 days  $[(127.73 \pm 17.56) \text{ min vs. } (87.37 \pm 18.48) \text{ min}, t = 10.07, P < 0.001]$ , the effective rate of diarrhea treatment (72.5% vs. 92.7%,  $X^2=5.77, P=0.016$ ), feeding interruption rate (52.5% vs. 19.5%,  $X^2=9.59, P=0.002$ ), feeding interruption time  $[1.5 (0.5, 3.0) \text{ hours/day vs. } 1.0 (0.0, 2.0) \text{ hours /day}, Z = -2.36, P = 0.019]$ , the intake of energy calories after 7 days of intervention  $[1250 (1000,1438) \text{ kcal vs. } 1500 (1250,1500) \text{ kcal}, Z = -4.50, P < 0.001]$ , the compliance rate of energy feeding after 7 days  $[(71.29 \pm 8.75)\% \text{ vs. } (87.53 \pm 6.20)\%, t = -9.65, P < 0.001]$ , the proportion of actual feeding calories > 60% target calories (85% vs. 100%,  $X^2=4.64, P = 0.031$ ), the albumin level after 7 days  $[(32.83 \pm 3.05) \text{ g / L vs. } (35.92 \pm 3.77) \text{ g / L}, t = -4.05, P < 0.001]$ , the incidence of hyperkalemia after 7 days (42.5% vs 19.5%,  $X^2=5.01, P=0.025$ ) were statistically significantly different between the control group and experimental group. There were no significant difference between the control group and the experimental group in the incidence of electrolyte abnormalities such as sodium, phosphorus, magnesium, calcium and iron, the count of hemoglobin and total serum protein, the length of stay in ICU and mortality ( $P > 0.05$ ). Evaluation of the application of information technology : the satisfaction score of medical staff on the application of information software was  $(92.05 \pm 6.63)$  points, and the satisfaction rate was 98.73 %, with high overall satisfaction.

#### **Research Conclusion:**

The information technology of enteral nutrition related diarrhea standardized management

scheme can reduce the time-consuming of single KSC diarrhea score evaluation and the total time-consuming of KSC diarrhea score within 7 days, improve the work efficiency of nursing staff. significantly shorten the diarrhea stopping time of critically ill patients, improve diarrhea symptoms and improve clinical efficacy. Reduce the feeding interruption rate, reduce the feeding interruption time, significantly increase the energy heat card of critically ill patients after 7 days of intervention, and improve the feeding standard rate and the proportion of actual heat card greater than 60% of the target heat card. Alleviate the symptoms of hyperkalemia and improve the level of albumin count. However, the effect on other electrolyte levels, hemoglobin count and serum total protein count in critically ill patients was not significant. There was no significant change in ICU hospitalization time and mortality. Medical staff are satisfied with the application of information technology, which is suitable for clinical application and promotion.

**[Key Words]** Enteral Nutrition; Critically Ill Patients; Diarrhea; Nutritional Support; Information Technology

## 目 录

中文摘要 .....	I
ABSTRACT .....	III
附表清单 .....	IX
附录清单 .....	X
缩略词表 .....	XI
1 绪论 .....	1
1.1 研究背景 .....	1
1.1.1 肠内营养支持的重要性 .....	1
1.1.2 肠内营养相关性腹泻的潜在危害 .....	1
1.1.3 腹泻管理中尚存的问题 .....	2
1.2 国内外研究现状 .....	4
1.2.1 国内外营养支持管理应用的现状 .....	4
1.2.2 基于信息技术的营养支持管理应用的现状 .....	5
1.3 研究目的和意义 .....	7
1.4 研究方法与内容 .....	8
1.5 伦理原则 .....	9
1.6 质量控制 .....	9
1.7 技术路线图 .....	10
2 肠内营养相关性腹泻管理最佳证据总结 .....	11
2.1 成立循证实践小组 .....	11
2.2 问题确立 .....	11
2.3 检索式 .....	11
2.4 检索资源 .....	12
2.5 指南及文献的纳排标准 .....	12
2.6 指南及文献检索结果 .....	12
2.7 文献质量评价及证据分级 .....	14
2.8 指南及文献质量评价结果 .....	15
2.8.1 指南的质量评价结果 .....	15
2.8.2 证据总结的质量评价 .....	16
2.8.3 系统评价质量评价 .....	16
2.8.4 RCT 的质量评价 .....	16
2.8.5 类实验研究的质量评价 .....	17
2.8.6 队列研究的质量评价 .....	17
2.8.7 病例研究的质量评价 .....	18
2.8.8 横断面研究的质量评价 .....	18
2.8.9 专家共识的质量评价 .....	19
2.8.10 文献综述的质量评价 .....	19
2.9 证据汇总 .....	19
3 构建肠内营养相关性腹泻的管理方案 .....	20
3.1 研究目的 .....	20
3.2 方法 .....	20

3.2.1 专家纳入标准 .....	20
3.2.2 小组讨论的会议流程 .....	20
3.2.3 院内专家小组一般情况 .....	21
3.3 结果 .....	21
3.4 讨论 .....	22
3.5 确立肠内营养相关性腹泻规范化管理方案 .....	23
4 方案嵌入护理管理信息系统 .....	25
5 基于信息技术的肠内营养相关性腹泻管理方案的实证研究 .....	28
5.1 管理方案的可行性分析 .....	28
5.2 研究方法步骤 .....	28
5.2.1 研究类型 .....	28
5.2.2 研究对象 .....	28
5.2.3 样本量计算 .....	28
5.2.4 纳排标准 .....	29
5.2.5 分组方法 .....	29
5.2.6 研究方法 .....	29
5.2.7 对照组干预方法 .....	30
5.2.8 试验组干预方法 .....	31
5.2.9 评价指标 .....	32
5.2.10 资料收集方法 .....	34
5.2.11 统计分析 .....	34
5.3 研究结果 .....	34
5.3.1 两组基线资料比较 .....	34
5.3.2 KSC 腹泻评分评估耗时指标比较 .....	35
5.3.3 腹泻相关评价指标比较 .....	36
5.3.4 营养及生化相关评价指标比较 .....	36
5.3.5 预后相关评价指标比较 .....	39
5.3.6 医护人员对信息软件应用的评价指标比较 .....	39
5.4 讨论 .....	40
5.4.1 基于信息技术的规范化管理对护理评估效率的影响 .....	40
5.4.2 基于信息技术的管理方案对重症患者腹泻疗效的影响 .....	40
5.4.3 基于信息技术的管理方案对重症患者营养和生化指标的影响 .....	41
5.4.4 基于信息技术的管理方案对患者 ICU 住院时间和 28 天死亡率的影响 .....	43
5.4.5 医护人员对信息软件应用的满意度 .....	44
5.5 结论 .....	44
6 创新性和局限性 .....	46
6.1 研究的创新性 .....	46
6.2 研究的局限性 .....	46
7 展望 .....	46
附 录 .....	47
参考文献 .....	64
综 述 .....	72
读研期间科研成果 .....	83
致 谢 .....	84

## 插图清单

插图序号	名称
图 1	技术路线图
图 2	文献检索流程图
图 3	肠内营养相关性腹泻规范化管理方案流程图
图 4	肠内营养相关性腹泻临床指征评估模块
图 5	肠内营养相关性腹泻分类及原因模块
图 6	肠内营养相关性腹泻管理模块
图 7	肠内营养相关性腹泻目标监测模块
图 8	对照组腹泻管理方案流程图

## 附表清单

附表序号	名称
表 1	循证实践小组成员具体分工
表 2	纳入文献的一般资料
表 3	纳入指南的方法学质量评价
表 4	系统评价的质量评价
表 5	RCT 的质量评价
表 6	类实验性研究的质量评价
表 7	队列研究的质量评价
表 8	病例对照研究的质量评价
表 9	横断面研究的质量评价
表 10	专家共识的质量评价
表 11	Johns Hopkins 文献综述的文献质量评价
表 12	参会专家的一般资料
表 13	引入临床实践的最佳证据总结
表 14	腹泻严重程度分级
表 15	不同腹泻管理方案两组患者基线资料比较
表 16	两组 KSC 腹泻评估耗时比较
表 17	两组腹泻止泻时间比较
表 18	两组腹泻治疗效果比较
表 19	两组喂养中断情况比较
表 20	两组 7 天后的摄入能量及喂养达标情况比较
表 21	两组干预前和干预 7 天后的生化营养指标情况比较
表 22	两组患者不同腹泻方案治疗 7 天后电解质情况比较
表 23	两组预后相关指标评价比较
表 24	医护人员对信息化应用指标评价的比较

## 附录清单

附录序号	名称
1	Pubmed 检索式
2	AGREE II领域条目列表
3	指南各领域条目得分
4	澳大利亚 JBI 2014 版干预性研究证据分级
5	JBI 的证据 FAME 结构
6	澳大利亚 JBI 2014 版循证卫生保健中心证据推荐级别
7	肠内营养相关性腹泻的最佳证据汇总
8	KSC 腹泻评分表
9	肠内营养相关性腹泻分类及原因表单
10	耐受性评分表
11	医护人员信息化应用满意度调查问卷
12	mNutric 评分表
13	APACHE II评分表
14	AGI 分级
15	伦理审查批件
16	患者知情同意书

## 缩略词表

缩略词	英文全称	中文全称
ICU	Intensive Care Unit	重症监护室
EN	Enteral Nutrition	肠内营养
PN	Parenteral Nutrition	肠外营养
ASPEN	American Society for Parenteral and Enteral Nutrition	美国肠内肠外营养学会
KSC	The King's of Stool Chart	粪便视觉特征图表
ENAD	Enteral Nutrition-related Diarrhea	肠内营养相关性腹泻
ESPEN	European Society for Parenteral and Enteral Nutrition	欧洲肠内肠外营养学会
GRV	Gastric Residual Volume	胃残余量
AGI	Acute Gastrointestinal Injury	急性胃肠损伤分级系统
HB	Hemoglobin	血红蛋白
TP	Total Protein	血清总蛋白
ALB	Albumin	血清白蛋白
NGC	National Guideline Clearinghouse	美国国立指南库
NICE	National Institute for Health and Care Excellence	英国国家卫生与临床优化研究所
SIGN	Scottish Intercollegiate Guidelines Network	苏格兰院际指南网
CNKI	China National Knowledge Infrastructure	中国知网
CBM	China Biology Medicine	中国生物医学文献数据库
AGREE II	The Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation Instrument II	指南研究与评估工具
JBI	Joanna Briggs Institute	澳大利亚循证卫生保健中心
RCT	Randomized Controlled Trial	随机对照试验
FAME	Feasibility-Appropriateness-Meaningfulness-Effectiveness	可行性-适宜性-临床意义-有效性
EICU	Emergency Intensive Care Unit	急诊重症监护室
APACHEII	Acute Physiology And Chronic Health EvaluationII	急性生理与慢性健康评估
mNutric	Modified Nutrition Risk in the Critically Ill	改良的危重症患者营养风险评估表
BMI	Body Mass Index	体重指数

# 1 绪论

## 1.1 研究背景

### 1.1.1 肠内营养支持的重要性

重症监护室（Intensive Care Unit, ICU）是医院的重点科室之一，其住院患者绝大部分为危重患者，往往存在难以正常饮食的问题，另外，患者能量消耗和蛋白质分解均明显加快，呈现高代谢与高分解状态，导致机体免疫力受到严重不良影响<sup>[1]</sup>。针对这种情况，及早给予营养支持治疗，不仅可以防止机体代谢紊乱和能量物质的缺失，而且也能有效修复患者受损的免疫细胞，提升机体免疫力，改善患者疾病预后<sup>[2]</sup>。目前，营养支持治疗已成为一种主要的治疗干预手段。而肠内营养（Enteral Nutrition, EN）是最常见的一种营养支持治疗方式，被认为更加符合生理条件，除了能够提供各种营养物质以外，还能保持肠道结构与功能的完整性，维持肠道微生物的多样性，减少肠道炎症反应，提高患者机体免疫力和组织恢复愈合的能力<sup>[3,4]</sup>。与肠外营养（Parenteral Nutrition, PN）相比，肠内营养更加有利于肠道恢复其正常功能，降低患者感染率和疾病的严重程度，缩短患者 ICU 住院时间以及减少整体护理的费用<sup>[5]</sup>。最新的营养指南中也明确提出，对于所有入住 ICU 时间超过 48 小时的患者均应考虑营养支持治疗，患者在入 ICU 7 天内不建议考虑使用肠外营养，实施肠内途径喂养是无肠内营养禁忌症的危重患者的首选<sup>[6]</sup>。因此危重患者获得及时有效的肠内营养支持治疗是至关重要的。

### 1.1.2 肠内营养相关性腹泻的潜在危害

ICU 患者病情较危重，肠内喂养的过程中常伴有多种并发症的发生，其中，肠内营养相关性腹泻最为常见。最新研究发现，重症患者肠内营养相关性腹泻的发生率高达 30.8%<sup>[7-9]</sup>。腹泻可导致局部甚至全身并发症，比如压力性溃疡、相关性皮炎、伤口污染、水和电解质紊乱、脱水、营养不良和低蛋白血症、感染等，不仅延长了住院时间，增加了医疗费用，而且也更高的发病率和死亡率息息相关，对患者疾病的康复和预后产生负面影响<sup>[10-12]</sup>。Reintam 等<sup>[13]</sup>强调重症患者由于机体受到创伤和感染，在神经、内分泌调节机制紊乱和炎症介质的影响下，患者会出现能量分解代谢异常，消耗骤增的情况，而腹泻的发生，更加加重了患者

水、电解质的流失，若无法得到有效补给，极易造成机体内环境的紊乱，从而导致营养吸收不足、营养不良和死亡率增加。另有研究报道腹泻可能会导致循环血量减少、谢性酸中毒、电解质紊乱、压力性溃疡等<sup>[14]</sup>。Wierdsma 等<sup>[15]</sup>研究发现，机体营养物质的损失随着排便量的增加而增加，排便量大于 350g/天时，患者能量和蛋白质缺乏的风险可能会增加。Murali 等<sup>[16]</sup>研究发现腹泻与住院时间延长和死亡率升高有关。Jakob 等<sup>[11]</sup>也验证了腹泻不仅延长了住院时间，同时也增加了护理工作量。

### 1.1.3 腹泻管理中尚存的问题

#### 1.1.3.1 护理实践的差异性

在临床实践中，对腹泻的定义，护士占据主导地位，而多数是基于主观评估。在临床实践中，由于对腹泻的定义和评价工具缺乏统一标准，医护人员很难比较肠内营养相关性腹泻管理措施的效果。Majid 等学者<sup>[17]</sup>发现大便性状和频率的测量在腹泻评估方面占据重要地位，然而，临床护士、营养师和患者之间对这些特征的重要性认识存在广泛差异。金汇明等学者<sup>[18]</sup>也报道了医务人员对腹泻症状的认识仍存在分歧，对于腹泻的诊断和检查也存在有一定差异。国外一项多中心横断面研究<sup>[19]</sup>报告了重症监护专业人员对危重病人的腹泻存在不同的处理意见，护理团队在肠内营养患者发生腹泻之后，最常见的反应是通知医生，而在医生团队中，大多数的决策是减少或维持饮食，并没有对腹泻症状进行深层次分析。表明医护人员对腹泻的认知仍存在盲区和差异。另有研究<sup>[20]</sup>也发现，医护人员对腹泻的处理措施存在较大差异，大多数受访者报告说在为危重病人组织肠内营养计划方面存在困难。同时 Kumbier M 等学者<sup>[21]</sup>发现，对临床护理人员进行相关腹泻知识培训后，误诊次数明显减少。Marshall A 等学者<sup>[22]</sup>也证实了 ICU 内部之间肠内喂养护理实践存在着差异。在护理流程更新之前，传统措施往往被广泛接受，很少受到质疑和挑战，但这又进一步导致了护理实践的广泛差异性。国内郑浩轩等人<sup>[23]</sup>发现，在病原体不明的情况下，临床医生只能凭经验用药，抗生素滥用和耐药菌株泛滥的现象时有发生。而造成此类现象的原因归根结底在于医护人员对肠内营养相关性腹泻的知识掌握情况不够深入，缺乏对疾病的整体认识与判断。因此，在重症监护室中建立一套规范的腹泻管理体系亟待解决。

#### 1.1.3.2 腹泻而导致喂养中断的现象普遍存在

调查显示,有 20%~40%的患者会因发生严重腹泻而被迫中断肠内营养<sup>[24]</sup>。国内一项横断面调查研究<sup>[25]</sup>显示,重症患者肠内喂养中断的发生率约为 68.5%,平均每人每天中断次数为 1.05 次,中断时间为 8.9 h,具体分析了喂养中断时间长的原因,可能与重症患者极易出现腹泻等喂养不耐受症状和医护人员缺乏 EN 相关知识有关。在临床实践中,医务人员往往凭主观认为肠内营养是患者发生急性腹泻的主要原因,停止肠内营养是医护人员首先想到的护理措施<sup>[26]</sup>。然而,营养相关因素只是其中的原因之一,肠内营养相关性腹泻亦和疾病和药物相关因素有关。喂养中断是喂养不达标的重要原因,也是影响患者疾病预后的重要因素。调查研究<sup>[27-30]</sup>显示,重症患者的营养不良发生率高达 30%~50%,而喂养频繁中断是影响重症患者肠内营养治疗的主要因素之一,与患者发生喂养不足导致营养不良密切相关。Peev MP<sup>[31]</sup>等也研究发现在重症监护病房,EN 中断越频繁,患者发生营养不良的风险越高,预后也越差。2017 年,欧洲肠内肠外营养学会(European Society for Parenteral and Enteral Nutrition, ESPEN)在指南中建议<sup>[32]</sup>,对于接受肠内营养的重症患者在腹泻期间应该继续喂养,不随意中断,并积极寻找腹泻发生的原因,采取规范有效的措施去除潜在危险因素。因此,制定一项提高重症腹泻患者目标化管理流程,保证肠内营养的顺利实施是至关重要的。

#### 1.1.3.3 肠内营养相关性腹泻的护理管理体系待完善

Wanden B 等人<sup>[33]</sup>指出适当选择喂养配方、途径、方式、剂量、给药时间可以降低胃肠道并发症的风险。Barrett 等<sup>[34]</sup>制定了肠内营养相关性腹泻的治疗策略,此方案主要以医生为主导,没有充分体现护士在其中发挥的作用。Pitta 等<sup>[35]</sup>提出了一种客观、定向和多模式的方法优化腹泻护理流程,但并不适宜国内使用且实施难度系数较大。宋艳等学者<sup>[36]</sup>构建了一套针对危重患者肠内营养相关性腹泻的集束化管理方案,从加强医护人员培训、严格操作规范、调整营养液配方、纠正低蛋白血症、合理使用抗生素、肛周皮肤护理等方面规范护理措施,但腹泻评估、营养支持治疗及目标监测等方面尚未涉及。近年来,国内外学者均鼓励护理人员采取多种方式解决临床腹泻问题,但由于腹泻识别及评估工具的异质性,临床护士难以对比各类研究结果,制订出一套针对肠内营养相关性腹泻的系统化的护理管理方案。

综上,国内外对肠内营养相关性腹泻管理的研究已经取得一定的进展,但仍存在一些亟待解决的问题。①医护人员对腹泻的定义、特征、原因的认识存在差异,而这种认识的差异性会带来护理实践的差异性,进而影响患者疾病治疗效果。②临床护理人员对肠内营养相关性腹泻的处理欠科学,存在高度经验性。采取停止或减慢肠内喂养是临床首先考虑的护理措施,而这种中断喂养的方法并不能解决患者的根本问题,反而增加了患者发生营养不良的风险,进而影响疾病的预后。③肠内营养相关性腹泻的管理欠规范,缺乏一套完整的管理体系。因此,构建一套“临床指征评估—分类及原因—对症处理—目标监测”完整的系统的肠内营养相关性腹泻的管理体系尤为必要。

## 1.2 国内外研究现状

### 1.2.1 国内外营养支持管理应用的现状

营养支持管理主张护士遵医嘱制定肠内营养喂养方案,主动调整营养液供给速率以补偿喂养中断,推荐在日常护理工作中反复评估患者是否达到目标热量,以充分发挥护士的主观能动性,自觉主动评估患者营养状况,促进患者达到最佳营养效果<sup>[37,38]</sup>。

在国外,Heyland等学者<sup>[39]</sup>提出了一套基于24小时目标喂养量方案——“危重患者肠内途径增强蛋白质-能量供应”的PEP-uP喂养管理方案。护士通过自主调整供给营养液输注速度的肠内喂养方案,结果显示喂养方案能够增强蛋白质能量供应,显著降低并发症的发生率以及死亡率。Compton等<sup>[40]</sup>制定的喂养管理中,对于肠内营养启动的具体时机,依据患者的病情个性化地调整营养液的种类、剂量和输注速度等干预措施,充分发挥了护士的主观能动性。Kim等<sup>[41]</sup>也对肠内营养启动时机以及喂养的首选方式,发生高胃残留量和误吸进行了方案的构建,改善了营养的达标率及减少了ICU住院时间。Padar等<sup>[42]</sup>使用肠内营养护理管理,每6小时评估一次患者病情及肠内营养耐受性,并制定了一套针对喂养不耐受的营养方案,降低了喂养中断的发生率,改善了营养支持治疗效果。Orinovsky等<sup>[38]</sup>根据患者的需求确定每个患者的热量目标并实施喂养,以250ml的胃残余量(Gastric Residual Volume, GRV)作为调节速度的阈值,以逐步达到目标输注速率,对于存在高胃肠道反应的患者改为幽门后喂养。这种喂养策略重点关注营

养风险评估, 喂养的开始时间、剂量和进展并监测喂养的耐受性和充足性。在临床实践中, 责任护士依据患者目标喂养量进行有序喂养是非常重要的。

在国内, Wang等<sup>[43]</sup>基于容量的喂养方案来增加营养物质的输送, 评估了总能量输送对患者结局的影响。此方案是在PEP-uP喂养管理方案<sup>[39]</sup>的基础上稍作修改, 通过监测GRV基于容量的喂养和目标喂养率, 第1天开始喂养, 第2天提前到目标喂养率, 结果发现接受至少65%的能量需求是改善患者临床结果的主要关键点。吴白女等学者<sup>[44]</sup>分阶梯式的胃残余规范化管理方案也获得了较好的验证效果。沈婷等学者<sup>[45]</sup>研究了肠内营养护理管理方案对重型创伤性脑损伤机械通气患者的影响, 推行契合指南的规范化肠内喂养流程, 使患者开始肠内喂养时间显著提前, 喂养后7天能量供给达标率及蛋白质供给达标率均显著提高, 机械通气时间、ICU住院时间均显著缩短。一项多中心的非平行对照研究<sup>[46]</sup>基于一套宏观的肠内喂养方案, 探讨了其对危重症患者临床结局的影响, 结果显示, 这套肠内喂养方案能够显著增加喂养达标率, 但未能降低患者28天死亡率、机械通气时间和医院感染发生率。这种宏观的管理模式如何进一步细化, 探索出一套针对肠内营养相关性腹泻营养支持管理方案, 以更好地服务于临床尚待进一步探讨。

## 1.2.2 基于信息技术的营养支持管理应用的现状

### 1.2.2.1 基于信息技术的营养支持管理应用的背景和可行性

随着信息化时代的到来, 这对危重症护理的信息化管理也提出了迫切的要求, 既是机遇也是挑战。由于专科特点、护士年资以及专科知识水平等的差异, 护理质量往往难以达到同质化水平<sup>[47]</sup>。Bousie等学者<sup>[48]</sup>用肠内营养监测软件监测患者能量和蛋白质的营养摄入情况, 护理人员依据软件数据动态调整肠内营养护理方案, 取得了较好发展。周萍萍等<sup>[49]</sup>运用营养支持管理软件对危重型颅脑损伤患者的治疗效果进行了评价, 该软件将急性胃肠损伤分级系统 (Acute Gastrointestinal Injury, AGI) 与耐受性评分嵌入到电子信息系统中, 推动了重症护理信息的同质化发展, 使营养支持治疗的流程规范化落实, 有效提高了14 天后的血清胆碱酯酶指数、能量和蛋白质供给量和能量达标率。医护人员可以将信息技术贯穿于重症患者治疗管理流程当中, 做到及时准确评估、尽早干预和严密监测, 以实现同质化的高水平的诊疗, 使管理更加安全有效。

### 1.2.2.2 基于信息技术的营养支持管理应用的优势

国外一项调查显示<sup>[50]</sup>，ICU的诊疗规范的依从性并不高，护理实践存在明显差异。国内陈香萍、刘松桥等学者<sup>[51, 52]</sup>也强调医护人员护理操作频繁，工作流程复杂，最佳循证实践依从性较低，缺乏高效率、自动化、规范化的质量管控和监督。信息技术可以辅助我们更好地进行科学决策，将诊疗方案遵循流程井然有序的进行。研究发现<sup>[53, 54]</sup>，在重症监护的过程中，通过信息技术的自动提醒功能，提醒医护人员改善护理计划，自动监测执行情况，临床护士诊疗操作的规范性可得到有效提升，提高工作效率，使护理质量更加可控，有效缓解患者病情，提升治疗效果。龙思哲等<sup>[55]</sup>也强调信息技术可在临床护理管理中担任重要的角色，能够有效提升护士遵守循证实践操作的依从性，提高各项诊疗的执行力，从而达到更好的管理效能。朱金凤等<sup>[56]</sup>基于信息技术的肠内营养耐受性动态管理探讨对重症患者喂养效果的影响，该方案依据耐受性总体评分自动提醒护士调整喂养速度，严格按照循证实践要求规范操作，有效避免了专科营养实践操作的随意性。另外，信息技术辅助临床护理决策，不仅可以提升护理人员的临床思维能力，同时，也可以提高工作效率和护理质量<sup>[57]</sup>。基于信息技术的规范化管理使临床护理工作形成系统化的闭环模式，帮助医护人员对患者疾病进行更好地评估与管理。

### 1.3 研究目的和意义

(1) 研究目的：通过信息技术将重症患者肠内营养相关性腹泻管理方案运用到临床实践中，以达到提高护理工作效率和质量，减轻患者腹泻程度、提升营养支持治疗效果、促进疾病预后的目的。

#### (2) 研究意义

①理论意义：本研究基于循证的护理学方法，筛选出相关的肠内营养指南以及高质量文献，总结出最佳证据。以肠内营养相关性腹泻最佳证据为基础，制订了基于信息技术的肠内营养相关性腹泻管理方案，为临床实践提供方法论依据。

②实践意义：基于信息技术的管理方式，护士严格执行“临床指征评估—分类及原因—对症处理—目标监测”的腹泻管理方案，对护理人员处理肠内营养相关性腹泻的行为进行规范化，优化护理管理流程，为临床提供更直接的实践指导；同时，也有利于改善患者腹泻症状与营养状况，减轻腹泻的程度，提升诊疗的效果、促进疾病的预后。

## 1.4 研究方法 with 内容

**研究方法：**本研究以肠内营养相关性腹泻的重症患者为研究对象，通过循证护理学方法构建一套适合危重症患者肠内营养相关性腹泻的管理方案，并与信息工程师合作将管理方案导入护理管理信息系统中，优化护理管理流程，指导护理工作更好地干预肠内营养相关性腹泻。

**研究内容：**本研究主要分为四个部分

(1) 肠内营养相关性腹泻管理最佳证据总结：通过循证护理学方法查阅文献，成立循证小组，对纳入的指南、系统评价及相关文献进行严格地筛选、评价，最终汇总出肠内营养相关性腹泻管理的最佳证据。

(2) 构建肠内营养相关性腹泻管理方案：将汇总出的证据与医院的临床情境、患者需求及重症专业医护人员的判断相结合，从实施的可行性、适宜性、临床意义等方面提取出肠内营养相关性腹泻管理的最佳证据条目。通过院内专家小组讨论筛选出可引入临床实践的证据，最终形成肠内营养相关性腹泻管理方案。

(3) 肠内营养相关性腹泻管理方案嵌入系统：与信息工程师合作将最终确立的管理方案嵌入到临床护理管理信息系统中；

(4) 基于信息技术的管理方案的实证研究：对照组采用常规的肠内营养相关性腹泻管理方案，试验组采用基于信息技术的肠内营养相关性腹泻管理方案，对方案的应用效果和信息软件的应用进行评价。

## 1.5 伦理原则

本研究已通过湖州市某三级甲等综合医院伦理委员会的审批(伦理审查批号:2021KYLL042)。该研究在方案实施的过程中,严格遵循自愿、保密和有利无害的原则。向患者或患者家属解释该研究的目的及临床意义,征其同意后与之签署知情同意书。

## 1.6 质量控制

### (1) 循证阶段

系统学习循证知识,掌握指南及相关文献的质量评价方法。纳入的文献由2名研究生独立完成质量评价。

### (2) 构建方案阶段

采用院内专家小组讨论法对纳入的证据条目进行可行性、适宜性、临床意义、有效性评价,确保方案制定流程的严谨性和全面性,可引入临床实践。

### (3) 软件嵌入阶段

与软件工程师加强沟通,及时跟进软件进程,确保软件嵌入工作的如期完成。

### (4) 研究设计阶段

本研究为历史对照研究,存在一定的混杂因素。研究过程中尽量保证科室的环境、科室人员组成等无变化,纳入的对照组和试验组基线特征具有可比性。

### (5) 正式实施阶段

①研究者向被研究者或其家属做好解释工作,使其充分了解本次研究的目的及意义,消除顾虑;②所有入组患者均使用同一厂家、同一型号的肠内营养泵和鼻胃管进行持续肠内营养;③由科室主任、护士长牵头组织对本研究的课题小组成员进行规范化培训,培训以小讲课的形式,穿插现场案例教学的方式,培训内容包括肠内营养相关性腹泻管理相关知识及软件使用的注意事项;临床护士通过考核后(分数 $\geq 90$ 分)方可使用该方案。

### (6) 资料整理与分析阶段

①将收集的资料采用双人双录入的形式进行核对,如有不一致的数据则查找原始资料进行确认;②在进行统计学分析时,严格按照统计学方法进行数据分析,如有问题及时寻求统计学专业老师的指导,确保统计方法使用准确。

### 1.7 技术路线图

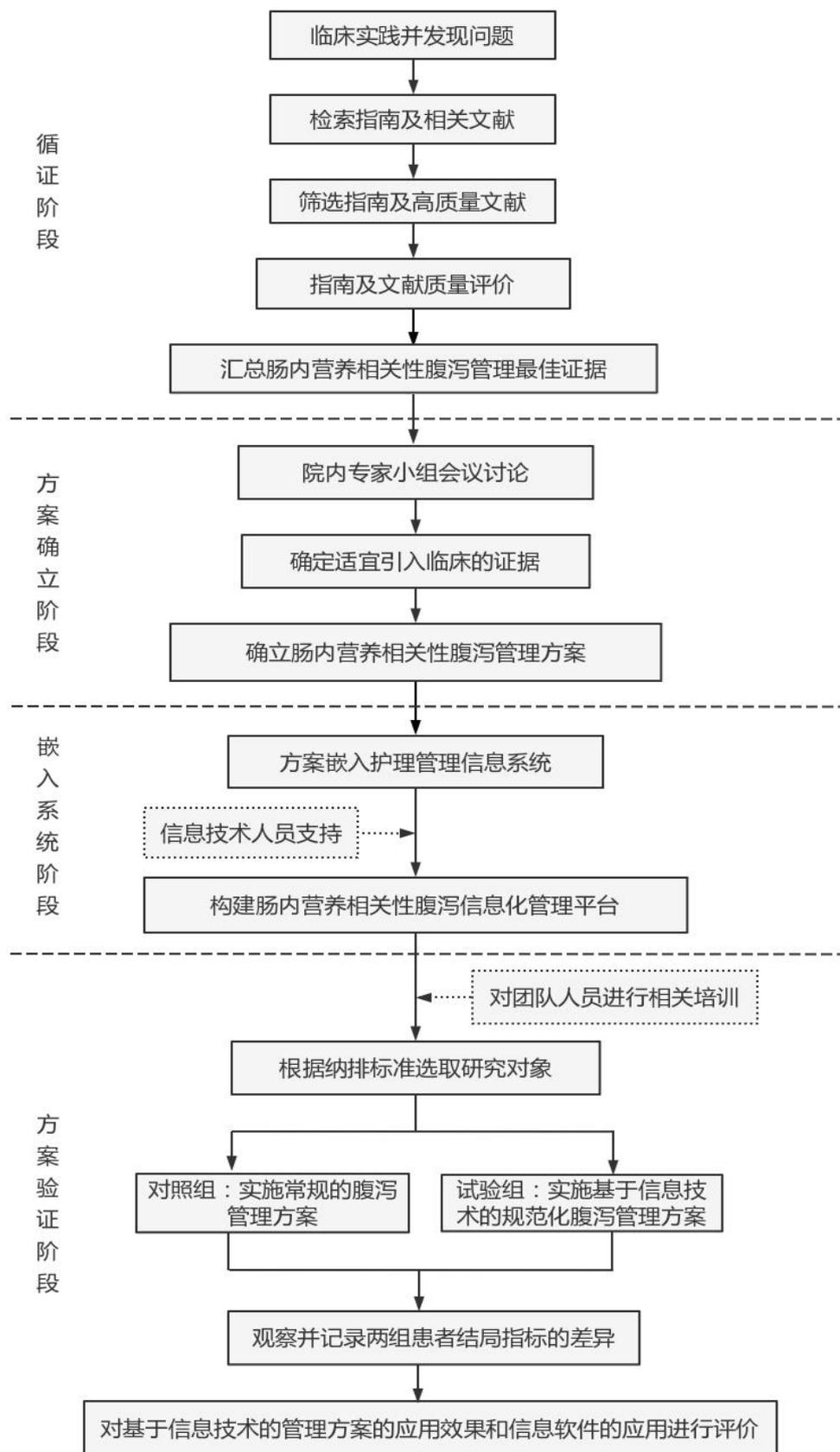


图 1 技术路线图

## 2 肠内营养相关性腹泻管理最佳证据总结

### 2.1 成立循证实践小组

成立“肠内营养相关性腹泻管理”循证实践小组：小组由科主任 2 名、主治医师 2 名、护士长 2 名、护理部主任 1 名、重症专科护士 2 名、营养师 1 名、信息工程师 2 名、护理研究生 2 名共 14 名成员组成。具体分工见表 1。

表 1 循证实践小组成员具体分工

成员	职责
2 名护理研究生	基于循证方法，构建肠内营养相关性腹泻管理方案
2 名主任医师及 2 名主治医师	①患者病情评估；②ICU 患者的腹泻专科治疗；③开具医嘱
1 名护理部主任、2 名护士长及 2 名重症专科护士	①病情观察；②生命体征的监测；③指导并实施各项护理措施
1 名营养师	协助制定腹泻营养支持管理方案
2 名信息工程师	将肠内营养相关性腹泻管理方案嵌入护理管理信息系统中

### 2.2 问题确立

本研究采用 PICO 格式构建方案。

P (Population)：发生肠内营养相关性腹泻的 ICU 患者；

I (Intervention)：管理腹泻的有效干预方法；

C (Control)：采用常规管理腹泻的干预方法；

O (Outcome)：腹泻评估耗时、腹泻止泻时间、腹泻治疗有效率、喂养中断率、喂养中断时间、7 天后摄入能量热卡、能量喂养达标率、实际热卡 > 60% 目标热卡占比、血电解质水平、血红蛋白 (Hemoglobin, HB)、血清总蛋白 (Total Protein, TP)、血清白蛋白 (Albumin, ALB) 计数水平、ICU 住院时间及 28 天病死率、满意度等。

### 2.3 检索式

中文检索式：(“重症”OR“重病”OR“危重”OR“重症监护室”OR“ICU”) AND (“肠内营养”OR“肠道营养”OR“肠内喂养”OR“鼻胃管喂养”OR“管道营养”OR“鼻饲”OR“管饲”)AND (“腹泻”)。

英文检索式：(“Critical Illness”OR“Critical Care”OR“Intensive Care\*”OR

“ICU”) AND (“Enteral Nutrition” OR “enteral feeding\*” OR “tube feeding\*” OR “nasogastric tube feed\*” OR “gastric feeding tube\*” AND (“diarrhea” OR “diarrhoea” OR “diarrheas”).

PubMed 检索式详见附录 1。

## 2.4 检索资源

依据证据资源 6S 模型金字塔自上而下，检索 Up To Date、BMJ 最佳临床实践检索计算机决策支持；美国国立指南库（National Guideline Clearinghouse, NGC）、英国国家卫生与临床优化研究所（National Institute for Health and Care Excellence, NICE）、苏格兰院际指南网（Scottish Intercollegiate Guidelines Network, SIGN）、国际实践指南注册平台（中文）、医脉通等指南网；Cochrane Library、Embase、澳大利亚乔安娜布里格斯研究所（Joanna Briggs Institute, JBI）循证卫生保健中心、PubMed、Web of Science、中国知网（CNKI）、中国生物医学文献系统（CBM）、万方、维普等数据库。检索时限为建库至 2020 年 12 月。

## 2.5 指南及文献的纳排标准

纳入标准：研究对象为 ICU 内发生肠内营养相关性腹泻的患者，年龄  $\geq 18$  岁；证据内容涉及腹泻的评估、分类及原因、护理措施及管理、监测等；证据类型为指南（最近 10 年）、证据总结、系统评价和原始研究。

排除标准：非中、英文文献；直接翻译、重复和信息不全的文献；文献类型为草案、计划书、报告或会议摘要。

## 2.6 指南及文献检索结果

初步检索，共获得指南和相关文献 3554 篇，经过剔除，并排除与本研究主题明显不相符以及质量等级偏低的文献，最终纳入 21 篇文献：指南（n=5）、证据汇总（n=1）、系统评价（n=5）、随机对照研究（n=3）、前后对照研究（n=1）、队列研究（n=1）、病例对照研究（n=2）、横断面研究（n=1）、专家共识（n=2）。文献检索流程图详见图 2，纳入文献的一般资料，详见表 2。

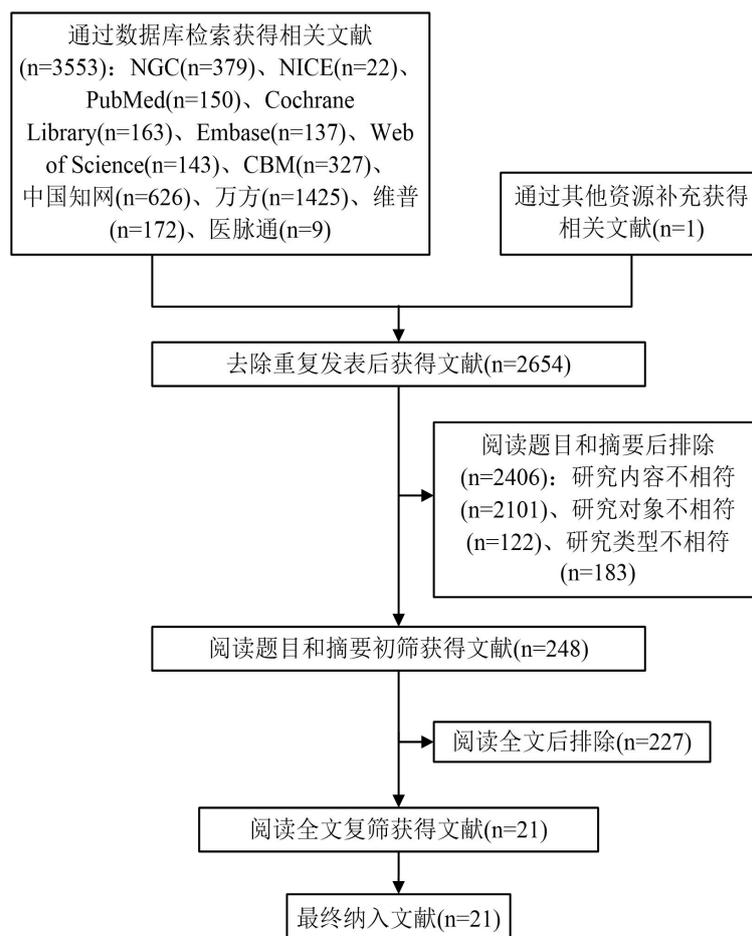


图 2 文献检索流程图

表 2 纳入文献的一般资料

学会/作者	年份	文献内容	证据来源	文献类型
美国胃肠病学会 (ACG) [58]	2016	成人住院患者的营养治疗指南	NGC	指南
美国重症医学会/美 国肠外肠内营养协会 (SCCM/ASPEN) [59]	2016	成人危重病人营养支持治疗的实施与评价指南	NGC	指南
胡延秋等[60]	2016	成人经鼻胃管喂养临床实践指南	CNKI	指南
欧洲危重病学会 (ESICM) [61]	2017	重症患者早期肠内营养指南	MedLine	指南
欧洲临床营养和代谢 学会 (ESPEN) [62]	2019	重症监护病房临床营养指南	MedLine	指南
米元元等[63]	2017	ICU 患者肠内营养并发腹泻证据汇总	万方	证据总结
蒲秋霞等[64]	2018	ICU 肠内营养腹泻影响因素	万方	系统评价
李阳洋等[65]	2020	间歇滴注与持续滴注对成人鼻饲患者胃肠道耐受 性影响	万方	系统评价
张丽等[66]	2017	益生菌对危重症肠内营养患者胃肠功能的影响	万方	系统评价
Cai 等[67]	2018	益生菌对抗生素相关性腹泻的比较疗效和耐受性	Pubmed	系统评价

表 2 (续)

学会/作者	年份	文献内容	证据来源	文献类型
叶向红等 <sup>[68]</sup>	2020	肠内营养规范化流程在重症患者中应用效果	万方	系统评价
Heimbürger 等 <sup>[69]</sup>	1997	短肽和全蛋白肠内喂养对重症患者血清蛋白和腹泻的影响	MedLine	RCT
刘芳等 <sup>[70]</sup>	2017	肠内营养制剂恒温与加温输注对重症脑损伤患者胃肠道并发症的影响	万方	RCT
Rice 等 <sup>[71]</sup>	2012	急性肺损伤患者的初始营养喂养与全肠内喂养	Pubmed	RCT
Li 等 <sup>[46]</sup>	2017	肠内喂养方案对危重症患者临床结局的疗效	Pubmed	前后对照研究
Zusman 等 <sup>[72]</sup>	2016	危重症患者的静息能量消耗、热卡和蛋白质消耗	Pubmed	队列研究
吴梅鹤 <sup>[73]</sup>	2016	住院危重症行肠内营养患者腹泻的危险因素	万方	病例对照研究
陈建军 <sup>[74]</sup>	2015	低蛋白血症对危重症患者肠内营养相关性腹泻的影响	万方	病例对照研究
王先美等 <sup>[8]</sup>	2018	浙江省 ICU 危重症患者肠内营养早期腹泻的调查研究	万方	横断面研究
创伤学会 <sup>[75]</sup>	2019	颅脑创伤患者肠内营养管理流程中国专家共识	万方	专家共识
孙仁华等 <sup>[76]</sup>	2018	重症患者早期肠内营养临床实践专家共识	万方	专家共识

## 2.7 文献质量评价及证据分级

### 2.7.1 文献质量评价工具

本研究对纳入的 5 篇指南采用 AGREE II (The Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation Instrument II)<sup>[77]</sup> 评价工具进行评价, 由两名研究生对指南的范围与目的、参与人员、严谨性、清晰性、应用性、独立性等 6 个领域, 共 23 个条目附加 2 个总体评估条目进行打分, 评分范围为 1~7 分。分数越高, 代表该条目符合程度越高。7 分代表完全符合该条目, 2~6 分代表不完全符合该条目, 1 分代表完全不符合该条目。评分完成后, 综合两名研究生对指南的评价, 计算指南六个领域的最后得分。公式为: 领域得分=【(该领域实际分值-该领域最小可能分值)/(该领域最大可能分值-最小可能分值)】×100%。其中, 最大可能分值=7×该领域条目数×2, 最小可能分值=1×该领域条目数×2。领域得分越高, 说明指南的质量等级越高。当 6 个领域总得分均≥60%时, 即为强烈推荐 (A 级); 当得分≥30%的领域数≥3 个且<60%的领域≥1 个时, 即为中度推荐 (B 级); 当得分<30%的领域数≥3 个时, 即为不推荐 (C 级)。最后对指南的两个总体评估条目进行评分, 确定指南是否最终纳入。总体评分≥5 分, 代表指南质量等级较高, 可以纳入; 4 分≤总体评分<5 分, 代表指南质量等级

一般,需再次评估,重新考虑是否纳入;总体评分 $<4$ 分,代表指南质量等级低,不予纳入。总体评估评分取两位研究生的评分均值。指南各领域条目详见附录2,两名研究生对指南各领域的条目得分详见附录3。

根据2014版澳大利亚循证卫生保健中心(Joanna Briggs Institute, JBI)的质量评价工具<sup>[78]</sup>对所纳入的系统评价、随机对照试验、类实验性研究、分析性研究、描述性研究以及专家共识或基础研究等进行真实性评价。纳入的证据总结追溯纳入证据条目的原始文献,依据原始文献的类型使用相应的评价标准进行质量评价。

### 2.7.2 文献质量评价过程

由两名研究者依据以上标准对所纳入的文献独立进行质量评价与分级,当评价结果不一致时,邀请循证方法学专家进行裁决。若不同来源的证据结论存在冲突时,遵循高质量以及最新发表权威文献优先纳入的原则。

### 2.7.3 证据等级分级及推荐级别的评价标准

根据2014版JBI的证据等级分级及推荐级别系统<sup>[79]</sup>,依据纳入文献的研究类型划分质量等级,从高到低分划为Level 1~5共5个等级,最后从证据的FAME结构,即可行性、适宜性、临床意义、有效性四个方面,确定证据的推荐强度。A级代表强推荐,B级代表弱推荐,最终形成证据汇总表。JBI2014版干预性研究证据分级详见附录4,FAME结构详见附录5;证据推荐级别详见附录6。

## 2.8 指南及文献质量评价结果

### 2.8.1 指南的质量评价结果

本研究共纳入5篇指南<sup>[58-62]</sup>,3篇指南质量为强烈推荐,2篇指南质量为中度推荐,评价结果见表3。

表3 纳入指南的方法学质量评价结果

纳入文献	各领域的标准化百分比(%)						综合 评价 1	综合 评价 2	$\geq 60\%$ 的领 域数	$\geq 30\%$ 的领 域数	推荐 级别
	范围和 目的	参与 人员	制定的 严谨性	清晰 性	应用 性	编辑的 独立性					
ACG <sup>[58]</sup>	77.8	61.1	63.9	72.9	62.5	79.2	5	5.5	6	6	A
(SCCM/ASPEN) <sup>[59]</sup>	86.1	72.2	73.1	70.8	62.5	87.5	6	6.5	6	6	A
胡延秋等 <sup>[60]</sup>	77.8	52.8	72.2	66.7	50.0	25.0	5	5.5	3	5	B
ESICM <sup>[61]</sup>	83.3	63.9	75.0	68.8	70.8	83.3	5.5	6	6	6	A
ESPEN <sup>[62]</sup>	75.0	58.3	75.9	64.6	66.7	95.8	5.5	6	5	6	B

## 2.8.2 证据总结的质量评价

本研究纳入米元元学者的一篇证据汇总<sup>[63]</sup>，引用其中 4 条证据。来源于一篇指南<sup>[59]</sup>，一篇队列研究<sup>[80]</sup>，两篇文献综述<sup>[81,82]</sup>。整体质量等级较高，予以纳入。评价结果见表 3、表 7、表 11。

## 2.8.3 系统评价质量评价

本研究共纳入 5 篇系统评价<sup>[64-68]</sup>，研究设计较为完整，整体质量较高，准予纳入。质量评价结果见表 4。

表 4 系统评价的质量评价

评价项目	纳入文献				
	蒲秋霞等 <sup>[64]</sup>	李阳洋等 <sup>[65]</sup>	张丽等 <sup>[66]</sup>	Cai等 <sup>[67]</sup>	叶向红等 <sup>[68]</sup>
1.循证问题阐述清晰	是	是	是	是	是
2.纳入标准合理	是	是	是	是	是
3.检索策略恰当	不清楚	是	不清楚	是	是
4.检索资源充分	否	否	否	否	否
5.文献质量评价恰当	是	是	是	是	是
6.≥2 名评价者评价	是	是	是	是	是
7.资料提取是否存在误差	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚
8.合并研究方法正确	是	是	是	是	是
9.对发表偏倚进行了评估	是	是	不适用	是	是
10.基于评价结果提出建议	是	是	是	是	是
11.进一步的研究方向合理	是	是	是	是	是

## 2.8.4 RCT 的质量评价

本研究共纳入 3 篇 RCT<sup>[69-71]</sup>，Heimbürger 等<sup>[69]</sup>的研究质量较高，刘芳等<sup>[70]</sup>和 Rice 等<sup>[71]</sup>的研究质量中等，评价结果见表 5。

表 5 RCT 的质量评价

评价项目	纳入文献		
	Heimbürger等 <sup>[69]</sup>	刘芳等 <sup>[70]</sup>	Rice等 <sup>[71]</sup>
1. 随机分组	是	是	是
2. 分配隐藏	是	不清楚	是
3. 组间基线可比	是	是	是
4. 研究对象实施盲法	不适用	不适用	不适用
5. 干预者实施盲法	不适用	不适用	不适用
6. 测评者实施盲法	是	不清楚	不清楚
7. 各组接受的常规措施相同	是	是	是

8. 随访完整	是	是	是
9. 所有研究对象纳入结果分析	是	是	是
10. 结局指标的测评相同	是	是	是
11. 测评方法科学	是	是	是
12. 资料分析方法正确	是	是	是
13. 研究设计合理	是	是	是

### 2.8.5 类实验研究的质量评价

本研究共纳入 1 篇类实验研究<sup>[46]</sup>, 除了条目 2“是否组间基线可比”为“否”、条目 6“是否随访完整”为“不清楚”外, 其他条目评价结果均为“是”, 研究设计比较完整, 整体质量较高。评价结果见表 6。

表 6 类实验性研究的质量评价

评价项目	纳入文献
	Li等 <sup>[46]</sup>
1. 因果关系阐述清晰	是
2. 组间基线可比	否
3. 各组接受的常规措施相同	是
4. 设立对照组	是
5. 干预前后对结局指标多元化测量	是
6. 随访完整	不清楚
7. 结局指标的测评相同	是
8. 测评方法科学	是
9. 资料分析方法正确	是

### 2.8.6 队列研究的质量评价

本研究共纳入 2 篇队列研究<sup>[72,80]</sup>, Zusman 等<sup>[72]</sup>的研究, 除了条目 2“是否以相同方式评测暴露因素”为“否”外, 其他条目评价结果均为“是”, 整体质量较高。Whelan 等<sup>[80]</sup>的研究整体质量中等。评价结果见表 7。

表 7 队列研究的质量评价

评价项目	纳入文献	
	Zusman 等 <sup>[72]</sup>	Whelan 等 <sup>[80]</sup>
1. 各组研究对象基线可比	是	是
2. 相同方式评测暴露因素	否	是
3. 暴露因素测评方法科学	是	是
4. 考虑混杂因素	是	否
5. 采取措施控制混杂因素	是	否
6. 研究开始时研究对象未出现观察结局	是	是
7. 结局指标测评方法科学	是	是

8.报告随访时间且时间合理	是	不适用
9.随访完整	是	不适用
10.采取措施处理失访问题	是	不适用
11.资料分析方法正确	是	是

### 2.8.7 病例研究的质量评价

本研究共纳入 2 篇病例对照研究<sup>[73,74]</sup>，吴梅鹤<sup>[73]</sup>的研究，除了条目 9 “是否暴露时间足够长”为“不清楚”外，其他条目评价结果均为“是”，整体质量较高。陈建军<sup>[74]</sup>的研究，除了条目 7 “是否采取措施控制混杂因素”和条目 9 “是否暴露时间足够长”为“不清楚”外，其他条目评价结果均为“是”，整体质量较高。评价结果见表 8。

表 8 病例对照研究的质量评价

评价项目	纳入文献	
	吴梅鹤 <sup>[73]</sup>	陈建军 <sup>[74]</sup>
1. 其他因素可比	是	是
2. 匹配准确	是	是
3. 相同的标准招募分组	是	是
4. 测评暴露因素的方法科学	是	是
5. 测评暴露因素的方法统一	是	是
6. 考虑了混杂因素	是	是
7. 采取措施控制混杂因素	是	不清楚
8. 测评结局指标的方法科学	是	是
9. 暴露时间足够长	不清楚	不清楚
10. 资料分析方法正确	是	是

### 2.8.8 横断面研究的质量评价

本研究共纳入 1 篇横断面研究<sup>[8]</sup>，除了条目 3 “是否测评暴露因素的方法科学”为“不清楚”外，其他条目评价结果均为“是”，整体质量较高，准予纳入。评价结果见表 9。

表 9 横断面研究的质量评价

评价项目	纳入文献
	王先美等 <sup>[8]</sup>
1. 纳入标准界定清晰	是
2. 研究对象和场所描述详细	是
3. 测评暴露因素的方法科学	不清楚
4. 测评健康问题的方法客观	是
5. 明确了混杂因素	是

6. 采取措施控制混杂因素	是
7. 测评结局指标的方法科学	是
8. 资料分析方法正确	是

### 2.8.9 专家共识的质量评价

本研究共纳入 2 篇专家共识<sup>[75,76]</sup>，所有条目评价结果均为“是”，研究设计比较完整，整体质量较高，均准予纳入。质量评价结果见表 10。

表 10 专家共识的质量评价

评价指标	纳入文献	
	创伤学会 <sup>[75]</sup>	孙仁华等 <sup>[76]</sup>
1. 明确标注观点的来源	是	是
2. 专家在该领域具有一定影响力	是	是
3. 观点贴切研究相关的人群利益	是	是
4. 基于研究结果陈述结论并表达清晰	是	是
5. 参考了现有的其他文献	是	是
6. 阐述观点与以往文献观点相同	是	是

### 2.8.10 文献综述的质量评价

本研究共纳入 2 篇文献综述<sup>[81,82]</sup>，Eisenberg<sup>[81]</sup>的研究，除了条目 2 “是否综述相关且最新的文献”为“否”外，其他条目评价结果均为“是”，整体质量较高，予以纳入。Whelan 等<sup>[82]</sup>的研究，所有条目评价结果均为“是”，整体质量较高，准予纳入。文献质量评价，见表 11。

表 11 Johns Hopkins 文献综述的质量评价

评价指标	纳入文献	
	Eisenberg <sup>[81]</sup>	Whelan 等 <sup>[82]</sup>
1. 主题陈述清晰	是	是
2. 综述相关且最新的文献	否	是
3. 对结论进行有意义的分析	是	是
4. 指明研究局限性	是	是
5. 提出未来研究的建议	是	是

## 2.9 证据汇总

从 21 篇文献<sup>[8,46,58-76]</sup>中对腹泻管理的证据进行汇总，从腹泻的临床指征评估、腹泻分类及原因、腹泻的管理、腹泻的监测、鼻饲相关注意事项等 5 个方面共汇总出 26 条证据。详见附录 7。

### 3 构建肠内营养相关性腹泻的管理方案

#### 3.1 研究目的

将证据与医院的临床情境、患者腹泻实际情况及重症专业医护人员的判断相结合，从证据 FAME 结构的四个方面进行有针对性地筛选出符合临床情境的证据。本研究基于循证方法汇总了肠内营养相关性腹泻管理的最佳证据条目，以此形成条目池。再通过院内专家小组讨论，评价汇总的证据可引入临床实践的可行性，最后确立肠内营养相关性腹泻的管理方案。

#### 3.2 方法

采用院内专家小组讨论法，对初步汇总的肠内营养相关性腹泻管理方案进行论证及修订。

##### 3.2.1 专家纳入标准

邀请参会专家 8 名，其中危重症医学专家 2 名，危重症护理专家 2 名，护理管理者 2 名，营养师 1 名，信息工程师 1 名。

纳入专家标准：均需具有本科及以上学历且符合下列条件之一：（1）从事危重症临床诊疗工作 10 年以上；（2）从事危重症临床护理工作 10 年以上；（3）从事临床护理管理工作 5 年以上；（4）从事临床营养工作 5 年以上；（5）从事软件设计与开发工作 5 年以上。获知情同意并自愿参与本研究者。

##### 3.2.2 小组讨论的会议流程

会议前一周，课题小组将前期汇总的肠内营养相关性腹泻管理方案初稿及讨论提纲发送给各个参会专家，方便专家有充分的思考和准备。由研究者对本方案制定的目的、意义及内容等进行简单汇报后，组织专家对汇总的每条证据进行讨论。当所有专家对汇总的证据条目举手表决通过率为 100%，即意见达成一致时则纳入该项证据条目。研究者本人做好会议记录，认真听取各位专家意见，保留推荐用于临床的证据条目，删除证据等级低且不适用或已在临床上应用的条目，总结修改好待引入的证据条目池，经过专家再次审核通过后，确定最终引入的证

据内容。

### 3.2.3 院内专家小组一般情况

此次专家小组会议共邀请专家 8 名，参会专家的一般资料见表 12。

表 12 参会专家的一般资料 (n=8)

序号	性别	年龄	学历	工作性质	工作年限	职称
1	男	43	硕士	重症医学	21	主任医师
2	男	46	本科	重症医学	23	主任医师
3	女	46	本科	重症护理	27	主任护师
4	女	36	本科	重症护理	12	副主任护师
5	女	58	本科	护理管理	38	主任护师
6	女	49	本科	护理管理	30	主任护师
7	女	53	本科	营养管理	34	主任护师
8	男	47	硕士	软件设计与开发	19	高级工程师

## 3.3 结果

经过院内专家小组集体讨论，删除证据等级和推荐级别低的证据条目 6、8、9、21，删除实践中已完全应用的证据条目 10、13、15、17、19、22、23、24、25、26，删除重复的证据条目 1、5，确定纳入证据条目 2、3、4、7、11、12、14、16、18、20。原始证据条目详见附录 7。

(1) 在腹泻临床指征模块，专家一致认为正确使用腹泻客观评价工具是准确评估腹泻的重要依据，而 KSC 腹泻评价工具是一种图文并茂的观察工具，便于护士评估。条目 1 与条目 2 均推荐使用客观评价工具，但条目 2 实操性强，较条目 1 证据等级偏高，因此引入条目 2。患者发生腹泻后，应进行一系列检查，做好腹泻评估。故引入条目 3。(2) 在腹泻分类及原因模块，条目 5 与条目 4 内容重复，故予以删除。条目 6 为患者血清白蛋白  $<32.5\text{g/L}$  是发生腹泻的高危因素，但其证据等级低，故不予以引入。条目 7 具体分析了腹泻的营养相关因素，故予以纳入。条目 8、9 与条目 4 内容重复且证据等级相比偏低，故删除条目 8、9。(3) 在腹泻管理模块，条目 10、13、15、17 已在临床中使用，故予以删除。(4) 在腹泻监测模块，条目 19 与条目 20 内容重复，条目 19 可操作性不及条目 20，故予以删除条目 19。条目 21、条目 22 都是与肠内喂养的能量摄入和蛋白质摄入有关，条目 21 证据等级和推荐级别低，予以删除；而条目 22，目前临床上正在使用简单的基于患者体重计算的能量和蛋白质摄入量公式，故予以删除条目

22。(5) 在鼻饲相关注意事项模块, 条目 23、24、25、26, 均已在临床中使用, 故予以删除。经过专家小组讨论, 最终可引入临床的证据条目为 10 条。见表 13。

表 13 引入临床实践的最佳证据总结

项目	条目序号	推荐意见	推荐级别
腹泻临床指征评估	1	重症患者行肠内营养期间发生腹泻时, 应使用客观评价工具 The King's of Stool Chart (KSC) 进行评估 (KSC $\geq$ 15 分代表腹泻) <sup>[80]</sup> 。	A
	2	发生腹泻时, 应该对患者进行腹部相关检查, 细菌培养、电解质检查, 评估大便量、颜色及性状等 <sup>[59]</sup> 。	A
腹泻分类及原因	3	ICU 肠内营养腹泻影响因素分为三个方面: (1) 疾病相关因素: 低蛋白血症等; (2) 营养相关因素: 输注速度 $\geq$ 100ml/h, 营养液输注总量 $\geq$ 1800ml/d, 肠内喂养前禁食; (3) 药物相关因素: 大量使用抗生素、抗生素使用时间 $\geq$ 14 天, 口服钾制剂 <sup>[64]</sup> 。	A
	4	患者发生 ENAD 时, 应首先确认鼻饲输注温度是否过低 (建议 37°C 左右的温度进行喂养), 营养液和喂养管是否存在污染, 营养配方渗透压是否过高 (>901 kPa 即 350 mOsm/L), 然后降低营养液输注速度进行喂养 <sup>[75]</sup> 。	B
腹泻的管理	5	患者腹泻时, 应首先排除疾病或相关药物引起的腹泻, 以免延误病情, 积极纠正原发疾病, 并考虑是否需停用或更换相关药物 <sup>[75]</sup> 。	B
	6	重症腹泻患者不应直接停止 EN, 而是继续喂养的同时寻找急性腹泻病因 <sup>[76]</sup> 。	B
	7	制定并实施肠内营养规范化喂养方案, 以提高实现目标喂养的比例 <sup>[68]</sup> 。	A
	8	患者发生腹泻时, 依据腹泻严重程度适当调整喂养速度 <sup>[46]</sup> 。	B
腹泻的监测	9	危重症患者对短肽类以及整蛋白类营养液具有良好的喂养耐受性; 推荐对发生持续性腹泻的患者使用短肽型肠内营养制剂 <sup>[69]</sup> 。	A
	10	在 7 至 10 天后, 当肠内喂养途径不能满足患者超过 60% 的能量需求时, 应考虑对患者进行肠外营养补充 <sup>[59]</sup> 。	A

### 3.4 讨论

本研究在循证基础上, 对汇总的 26 项证据条目, 经 8 名专家深入的讨论分析, 再结合临床实际情境, 从证据的 FAME 结构出发, 评价了证据条目引入临床的可操作性。最终从腹泻的临床指征评估、分类及原因、腹泻管理、腹泻监测等 4 个方面汇总出 10 条最佳证据引入到临床实践当中。

考虑此方案可能会增加一定的护理工作量, 因此专家小组讨论后建议, 引入的证据条目可以制定新的腹泻护理流程, 以医院科室现有的较为成熟的信息化管理软件为依托, 基于信息技术的方式实施方案, 使肠内营养相关性腹泻的护理更加高效快捷。通过信息化提醒功能实现护理评估记录, 护理人员可以更加及时地

完成评估，同时，信息化手段可以让责任护士在落实各项护理措施、查看医生评估结果时更加方便快捷，也更加愿意方案的实施。

### 3.5 确立肠内营养相关性腹泻规范化管理方案

本研究以提取出的最佳证据总结为基础，结合实际临床环境最终确立肠内营养相关性腹泻规范化管理方案流程图，见图 3。

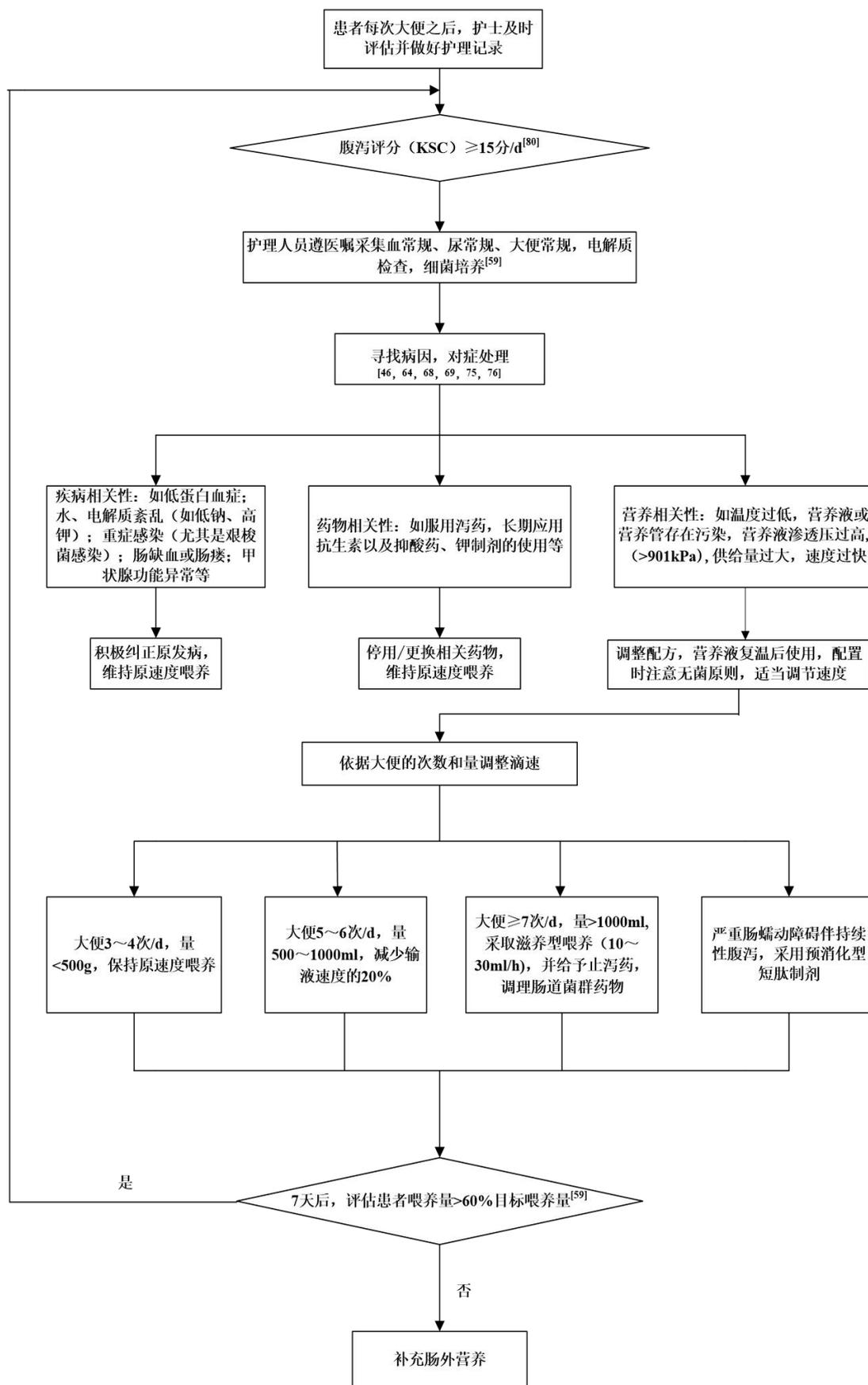


图3 “危重患者肠内营养相关性腹泻规范化管理”流程图

### 4 方案嵌入护理管理信息系统

与信息工程师合作,将肠内营养相关性腹泻的方案模块安装并导入护理管理信息系统中。该系统主要分为四大模块:①肠内营养相关性腹泻临床指征评估模块;②肠内营养相关性腹泻分类及原因模块;③肠内营养相关性腹泻管理模块;④肠内营养相关性腹泻目标监测模块。通过信息技术辅助的方式确保ICU危重患者肠内营养相关性腹泻管理工作的规范性,实现肠内营养相关性腹泻的治疗流程固化,提高护理质量,以达到减轻腹泻程度,提升营养支持治疗效果,促进疾病预后的目的。

#### (1) 第一模块: 肠内营养相关性腹泻临床指征评估模块

患者每次大便时,责任护士采用 King’s Stool Chart (KSC) 腹泻评分工具进行评分,系统自动计算第一天早上 8:00 至第二天早上 8:00 (24 小时) KSC 评分之和, KSC 评分/24h ≥ 15 分,系统弹跳框自动提醒医师及护士启动腹泻管理方案, KSC 评分/24h < 15 分,则功能模块不运行或停止。功能模块界面图详见图 4。KSC 评分详见附录 8。



图 4 肠内营养相关性腹泻临床指征评估模块

#### (2) 第二模块: 肠内营养相关性腹泻分类及原因模块

将肠内营养相关性腹泻分类及原因表单嵌入软件系统,协助医师评估患者发生腹泻的原因,判断其属于疾病相关性腹泻,药物相关性腹泻亦或是营养相关性腹泻。详见图 5。肠内营养相关性腹泻分类及原因表单见附录 9。



图5 肠内营养相关性腹泻分类及原因模块

(3) 第三模块：肠内营养相关性腹泻管理模块

软件系统依据医师填写的腹泻原因评估信息，系统自动跳转至腹泻管理模块，依据流程图提示框，提醒医师依据患者发生的具体原因开具相关医嘱，选择相应的治疗方案，临床护士遵医嘱执行并依据系统提示框，主动调整肠内营养泵速。具体详见图6。

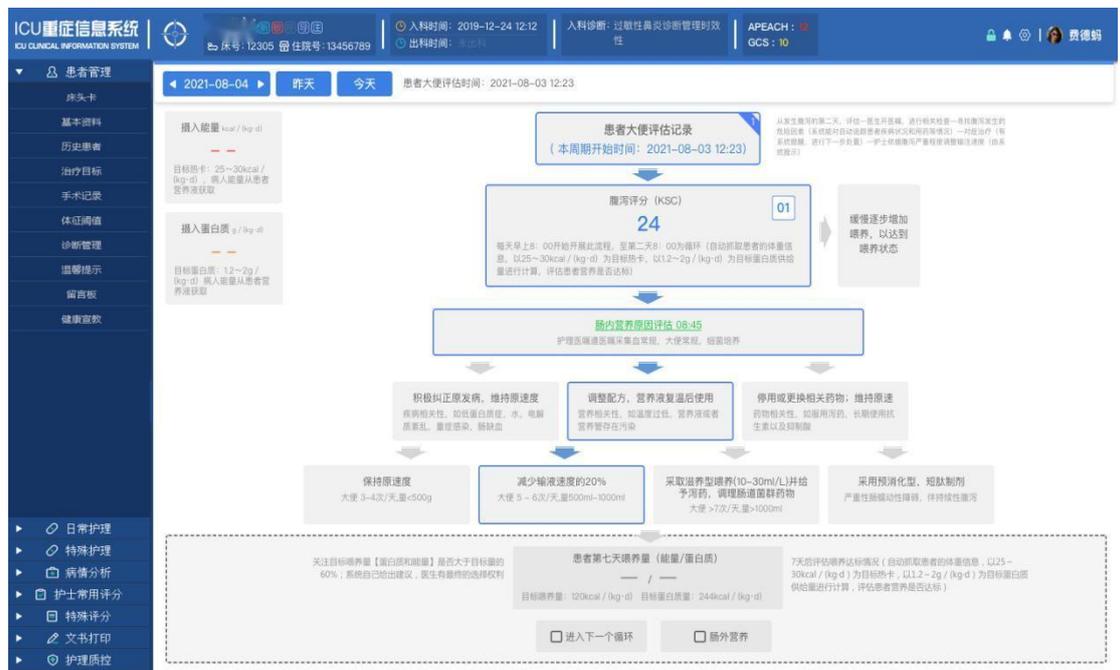


图6 肠内营养相关性腹泻管理模块

(4) 第四模块：肠内营养相关性腹泻目标监测模块

医护人员启动肠内营养支持治疗后，系统自动计算患者第7天的能量摄入量，基于监测的患者实际能量摄入量情况，同60%的目标能量喂养量进行对比，提醒医生和护士及时调整患者的营养支持治疗方案。若患者第7天的实际热卡喂养量 < 60%的目标热卡喂养量则进行肠外营养补充。具体详见图7。

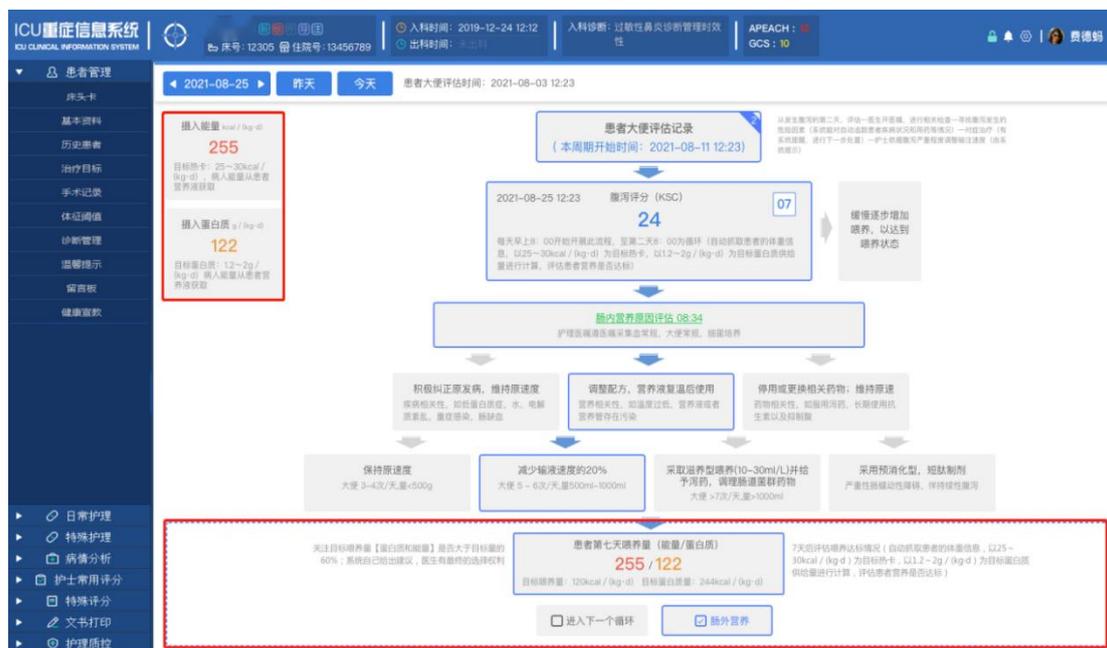


图7 肠内营养相关性腹泻目标监测模块

## 5 基于信息技术的肠内营养相关性腹泻管理方案的实证研究

### 5.1 管理方案的可行性分析

方法上的可行性：本研究通过查阅相关指南及文献，并咨询相关专家，基于循证探讨肠内营养相关性腹泻规范化管理方案，确保理论使用适宜以及方案制定的严谨性和全面性。

资源上的可行性：本研究所在医院为三级甲等综合医院，ICU 及 EICU 拥有床位 34 张，病源相对充足，腹泻在重症监护室的发生率也较高，能够保证足够的样本量进行临床干预。此外，也获得医院领导、科室主任和护士长的支持。

设备上的可行性：本研究所科室有独立的信息化管理软件且运用成熟，能够将肠内营养相关性腹泻规范化管理方案录入护理信息系统中，最终投入临床实践。目前，该系统软件已获得软件著作权。

患者方面：ICU 病房患者病情较危重，对护理质量的需求度更高，规范化的腹泻管理方案可以提高护理质量，缓解腹泻症状，提升营养治疗的效果，因此患者或其家属均同意实施方案。

### 5.2 研究方法步骤

#### 5.2.1 研究类型

本研究为历史对照研究。

#### 5.2.2 研究对象

选取 2020 年 1 月~2021 年 12 月湖州市某三级甲等综合医院，ICU、EICU 住院期间发生肠内营养相关性腹泻的危重症患者。

#### 5.2.3 样本量计算

依据研究类型，分别计算所有结局指标的样本量，取最大值。本研究采用两独立样本均数比较的方法来计算样本量，取 $\alpha=0.05$ ， $\text{Power}=0.8$ ，则 II 型错误的概率 $\beta=0.2$ 。主要依据结局指标喂养达标率，根据相关文献<sup>[45]</sup>研究中的数值（试验组均数为 62.09，标准差为 9.91；对照组均数为 54.55，标准差为 11.27）作为参

考依据，计算得出 $\mu_\alpha=1.645$ ， $\mu_\beta=0.842$ ， $\delta=7.54$ ， $\sigma=12.37$ ，样本量 $N_1=N_2=34$ 。考虑 10%的脱落病例，样本量增加 10%，计算出本研究所需的样本量一共至少为 74 例。公式如下：

$$N_1 = N_2 = 2 \left[ \frac{(\mu_\alpha + \mu_\beta)}{\delta/\sigma} \right]^2 + \frac{1}{4} \mu_\alpha^2 = 2 \left[ \frac{(1.645 + 0.842)}{7.54/12.37} \right]^2 + \frac{1}{4} \times 1.645^2 = 34$$

#### 5.2.4 纳排标准

纳入标准：

- ①年龄 $\geq 18$ 岁；
- ②入住重症监护室并经鼻胃管行肠内营养治疗；
- ③AGI 评分 I ~ III 级<sup>[83]</sup>；
- ④KSC 腹泻评分 $\geq 15$ 分<sup>[84]</sup>；
- ⑤入院时急性生理与慢性健康（Acute Physiology And Chronic Health Evaluation, APACHE）II 评分 $\geq 15$ 分，且肠内喂养时间 $\geq 7$ 天<sup>[48]</sup>；
- ⑥患者自愿参与本研究并签署知情同意书。

排除标准：

- ①既往患伴腹泻的疾病（如炎症性肠病、肠易激综合征等病史）<sup>[8]</sup>；
- ②喂养期间出现肠缺血、梗阻、穿孔、坏死，消化道大出血等肠道疾病<sup>[85]</sup>；
- ③恶性肿瘤患者<sup>[8]</sup>；
- ④伴随其他不耐受症状，如恶心呕吐等；
- ⑤精神疾病患者。

剔除标准：研究中途退出者。

#### 5.2.5 分组方法

采用目的抽样方法，根据纳排标准，对照组：选取 2020 年 1 月~2020 年 12 月入院发生肠内营养相关性腹泻的患者；试验组：选取 2021 年 1 月~2021 年 12 月入院发生肠内营养相关性腹泻的患者。

#### 5.2.6 研究方法

对照组与试验组均给予常规护理：均使用同一厂家、同一型号的肠内营养泵

和鼻胃管进行持续性肠内营养输注；均依据药品适应症与浙江省医保支付标准开立肠内营养液种类；营养液专区放置，每天更换营养管、营养袋及营养液容器；每天以 10~30 ml/h 的速度启动肠内喂养并将室温调节在 24 °C；输注过程中均抬高床头 30~45°；患者每次大便时，责任护士实时记录大便的颜色、量、性状并做好会阴和肛周皮肤护理；两组患者均遵医嘱给予止泻、抗炎、调节肠道菌群等药物干预治疗；患者每天能量目标喂养量计算公式<sup>[59]</sup>为：25 kcal×体重（kg）。

### 5.2.7 对照组干预方法

实施常规的肠内营养相关性腹泻管理方案：

（1）腹泻临床指征评估：患者每次大便时，责任护士采用 King's Stool Chart（KSC）腹泻评分工具进行评分，每天早上 8：00 开始至第二天 8：00 为一轮循环评估，若 24h 内 KSC 评分之和 $\geq 15$ 分，则定义为腹泻，KSC $< 15$ 分代表未发生腹泻或腹泻停止。

（2）实验室检查：护士遵医嘱进行血常规、尿常规、大便常规、细菌培养等相关操作，寻找病因，重点关注患者水、电解质有无紊乱。

（3）根据腹泻原因对症处理：根据实验室检查结果，积极纠正原发病。依据肠内营养耐受性评估表对腹泻进行处理，病人耐受性评分总分在 0~1 分增加喂养速度 20 ml / h，耐受性评分 2~3 分保持原喂养速度，耐受性评分 3~4 分喂养速度减半，耐受性评分 $\geq 5$ 分暂停 EN，报告医生，进行处理。耐受性评分表详见附录 10。喂养流程见图 8。

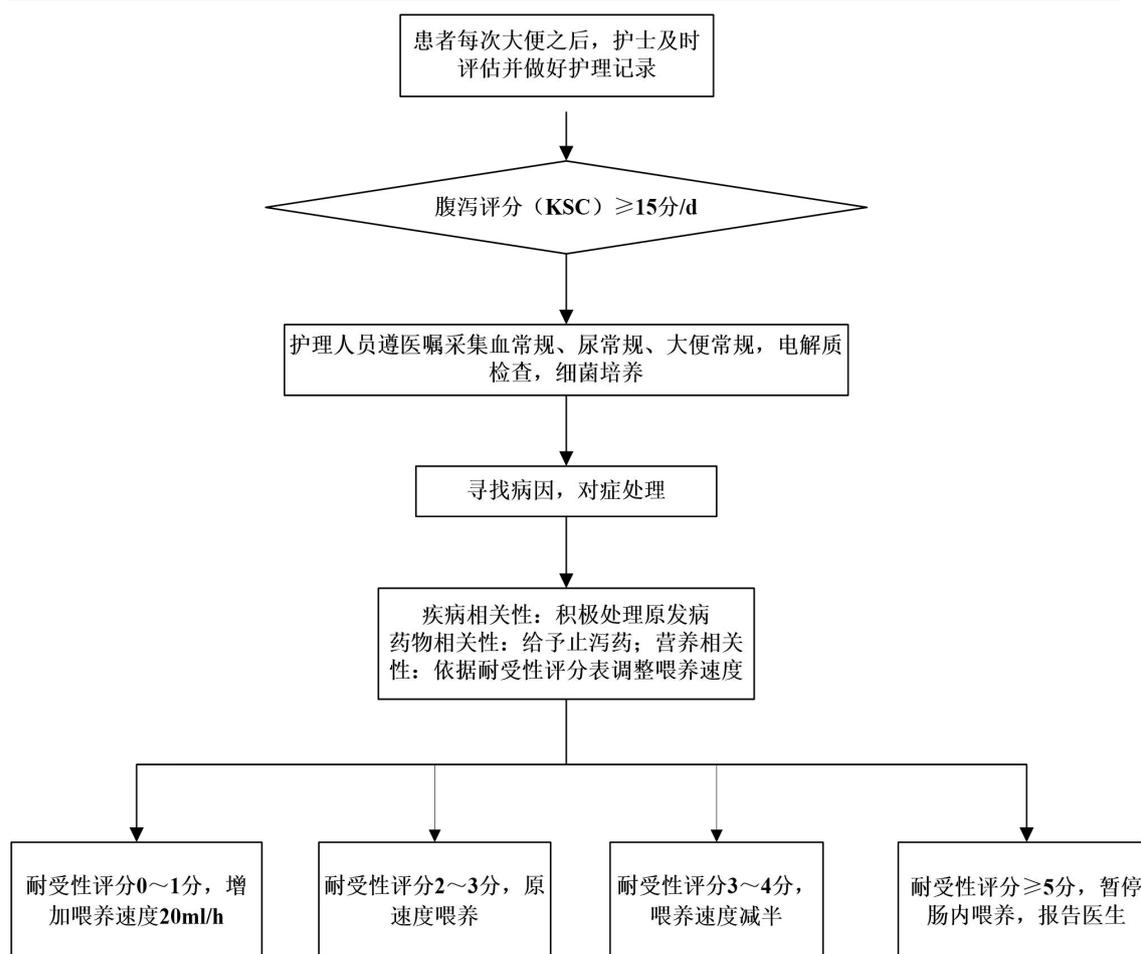


图 8 对照组流程图

### 5.2.8 试验组干预方法

实施基于信息技术的肠内营养相关性腹泻规范化管理方案：

(1) 患者大便时，责任护士在重症护理监护系统中进行大便评估，填写 KSC 评分记录，KSC 评分/d $\geq$ 15 分时，信息化管理流程开始启动，当 KSC 评分/d $<$ 15 分时，信息化管理流程不启动或自动停止。

(2) 实验室检查：当 KSC 评分/d $\geq$ 15 分时跳出提醒框，提醒医护人员进行血常规、尿常规、大便常规、细菌培养等相关检查。

(3) 腹泻原因分析：将肠内营养相关性腹泻分类及原因表单嵌入软件系统，协助医师评估患者发生腹泻的原因，判断其属于疾病相关性腹泻或是药物相关性腹泻亦或是营养相关性腹泻。

(4) 腹泻对症处理：依据流程图提示框，提醒医师依据患者发生的具体原因开具医嘱，选择不同的治疗方案。a. 疾病相关性腹泻如低蛋白血症引起的及时

补充白蛋白,电解质失衡的及时补充电解质,积极纠正原发病,并维持原速度喂养; b.药物相关性腹泻如服用乳果糖、抗生素等易诱发腹泻的药物,则立即停用并更换相关药物,并维持原速度喂养; c.营养相关性腹泻:评估营养液的渗透压、输注速度、温度是否适宜,营养液和营养管是否存在污染等。并依据大便次数和量适当调整滴速:①大便次数为3~4次/d,量<500ml时,保持原速度喂养;②大便次数4~6次/d时,量在500~1000ml之间时,减少输注速度的20%;③大便次数≥7次/d,量>1000ml时,采取10~30ml/h的滋养型方式进行喂养;④持续性腹泻时,喂养制剂采用短肽制剂。

(5) 营养监测:系统自动计算患者第7天的能量摄入量。基于监测的患者实际能量摄入量情况,同60%的目标能量喂养量进行对比,提醒医生和护士及时调整患者的营养支持治疗方案。当患者第7天的实际热卡<60%的目标热卡喂养量时则进行肠外营养补充。流程图详见图3。

### 5.2.9 评价指标

两组干预时间均为7天,即两组患者观察起始时间为患者接受肠内营养支持治疗且出现腹泻症状(KSC评分≥15分),观察终止时间为患者接受腹泻管理流程治疗第7天,所涉及评价指标在该时间段内获得。

#### (1) 护理评估工作效率指标

##### ① 单次 KSC 腹泻评分评估耗时:

课题小组成员采用 KSC 腹泻评分表填写护理评估工时调查单,通过现场计时法,使用秒表对护理人员评估 KSC 腹泻评分耗时进行测定;对照组的耗时包括准备纸质 KSC 腹泻评估表单的时间、评估患者大便的量、颜色、性状的时间以及 KSC 腹泻评分单书写记录的时间等;试验组的耗时包括评估患者大便的量、颜色、性状的时间以及 KSC 腹泻评分录入电子护理信息系统的时间。

##### ② 7 天内 KSC 腹泻评分评估总耗时:

干预 7 天内,患者每次大便时,均记录 KSC 腹泻评分耗时时间,方法同上。将每次的 KSC 腹泻评分耗时时间相加之和即为 KSC 腹泻评分总耗时。

#### (2) 腹泻相关性指标

##### ① 腹泻止泻时间 (d) ;

##### ② 腹泻治疗有效率: 治疗有效率=(治愈+显效+有效)例数/总例数×100%;

腹泻疗效依据腹泻严重程度分级状况进行划分。治愈：大便常规检查结果指标正常，腹泻严重程度分级 0 级；显效：腹泻症状显著改善，严重程度分级下降两级；有效：腹泻症状稍有改善，严重程度分级下降一级；无效：腹泻症状无改善甚至加重。腹泻严重程度分级见表 14。

表 14 腹泻严重程度分级

分级	大便量及性状
0 级	量：1~3 次/d，性状：成形
I 级	量：4~5 次/d，性状：软，半成形
II 级	量：6~7 次/d，性状：稀样便
III 级	量：>7 次/d，性状：稀样便

### (3) 营养及生化相关评价指标

①喂养中断情况：包括喂养中断率和喂养中断时间。喂养中断率=喂养中断例数/总例数×100%；喂养中断定义为喂养中断时间≥15 min。

②干预 7 天后的摄入能量及喂养达标情况：包括 7 天后的摄入能量、能量喂养达标率和实际热卡>60%目标热卡占比。每人每天目标热卡供给量=25 kcal×体重(kg)；能量喂养达标率=(实际摄入热卡量÷目标摄入热卡量)×100%；60%目标热卡=目标摄入能量热卡×60%；实际热卡>60%目标热卡占比=(实际热卡>60%目标热卡例数)/总例数×100%。

③干预 7 天后的生化指标：血红蛋白、血清总蛋白、前白蛋白计数水平。

④干预 7 天后的血电解质异常发生率。

### (4) 预后相关指标

①ICU 住院时间；②28 天病死率。

### (5) 医护人员对信息软件应用的评价指标

①医护人员满意度评分：选取 ICU、EICU 重症监护医生及护士 79 名，通过自制医护人员信息软件应用满意度调查问卷，调查满意度。问卷共 10 个条目，总分 100 分，每个条目均采用 Likert 5 级评分法，非常满意为 10 分、比较满意为 8 分、基本满意为 6 分、不满意为 4 分，非常不满意为 2 分；总分≥90 分表示非常满意，80~89 分表示比较满意，60~79 分表示基本满意，40~59 分表示不满意，<40 分表示非常不满意，评分越高说明医护人员对信息软件应用满意度越好；②医护人员满意率：满意率=(非常满意+比较满意+基本满意)例数/总例数×100%。调查问卷详见附录 11。

### 5.2.10 资料收集方法

(1) 一般资料收集：由研究者本人通过查阅病历和询问患者或其家属的方式收集，包括性别、年龄、体重、BMI 指数、mNutric 评分、APACHE II 评分、机械通气、糖尿病、疾病种类等。mNutric 评分表详见附录 12，APACHE II 评分表详见附录 13。

(2) 结局指标收集：通过现场观察法、咨询主治医师和责任护士、查阅病历和护理信息系统、电话随访、调查问卷等方式获取，主要包括单次 KSC 腹泻评分评估耗时、7 天内 KSC 腹泻评分评估总耗时、腹泻止泻时间、腹泻治疗有效率、喂养中断率、喂养中断时间、第 7 天摄入能量、能量喂养达标率、实际热卡 >60% 目标热卡占比、血电解质水平、（血红蛋白、血清总蛋白、白蛋白）计数水平、ICU 住院时间、28 天病死率和医护人员满意度。

### 5.2.11 统计分析

使用 EXCEL 表建立数据库，SPSS22.0 进行统计学分析。

(1) 对患者的人口社会学资料、疾病状况资料、各量表评分情况进行描述性统计分析；

(2) 计量资料若符合正态分布，则采用采用均数±标准差 ( $\bar{X}\pm S$ ) 表示；若非正态分布，则采用中位数和四分位数间距  $M(P_{25}, P_{75})$  表示；

(3) 计数资料比较采用卡方检验；

(4) 组间比较若方差齐性，则采用两独立样本  $T$  检验；若方差不齐，则采用秩和检验；组内前后比较采用配对  $T$  检验；所有检验均采用双侧检验，以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 5.3 研究结果

### 5.3.1 两组基线资料比较

本研究共收集样本量 82 例，其中对照组有一例患者在治疗第 5 天由鼻胃管喂养转为空肠喂养，故收集有效样本量为 81 例，其中对照组 40 例，试验组 41 例。两组患者性别、机械通气、糖尿病、疾病种类采用  $\chi^2$  检验，经检验不存在统计学差异 ( $P > 0.05$ )；患者年龄、体重、BMI 指数、APACHE II 评分、mNutric

评分先进行正态检验,经检验,患者年龄、体重、BMI 指数、APACHE II 评分两组资料符合正态,采用两独立样本  $t$  检验,总体均数均不存在统计差异( $P>0.05$ ); mNutric 评分不符合正态,采用两样本秩和检验,两组比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 15。

表 15 不同腹泻管理方案两组患者基线资料比较

指标	对照组 (n=40)	试验组 (n=41)	$\chi^2/t/Z$ 值	$P$ 值
性别[n(%)]				
男	27 (67.5)	25 (61.0)	0.38	0.540
女	13 (32.5)	16 (39.0)		
年龄 (岁, $\bar{X}\pm S$ )	62.45 $\pm$ 11.15	63.44 $\pm$ 10.27	-0.42	0.679
体重 (kg, $\bar{X}\pm S$ )	66.78 $\pm$ 8.19	65.20 $\pm$ 7.81	0.89	0.377
BMI (kg/m <sup>2</sup> , $\bar{X}\pm S$ )	23.74 $\pm$ 1.73	23.33 $\pm$ 1.58	1.11	0.269
mNutric 评分 [分, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	6 (5, 7)	7 (6, 7)	-1.73	0.084
APACHE II 评分 (分, $\bar{X}\pm S$ )	21.98 $\pm$ 2.53	22.27 $\pm$ 2.44	-0.53	0.597
机械通气[n(%)]	29 (72.5)	32 (78.0)	0.34	0.563
糖尿病[n(%)]	11 (27.5)	12 (29.3)	0.03	0.860
疾病种类[n(%)]				
神经系统	21 (52.5)	23 (56.1)	2.21	0.976
呼吸系统	11 (27.5)	9 (22.0)		
血液系统	3 (7.5)	4 (9.7)		
泌尿系统	2 (5.0)	2 (4.9)		
消化系统	1 (2.5)	0 (0)		
内分泌系统	1 (2.5)	2 (4.9)		
骨科	1 (2.5)	1 (2.4)		

### 5.3.2 KSC 腹泻评分评估耗时指标比较

两组单次 KSC 腹泻评分评估耗时时间均先进行方差齐性检验,经检验  $P=0.078$ , 方差齐性,再采用两独立样本  $t$  检验,对照组单次 KSC 腹泻评分耗时时间为 (5.70 $\pm$ 1.00) 分钟,试验组单次 KSC 腹泻评分耗时时间为 (3.86 $\pm$ 0.77) 分钟,两组单次 KSC 腹泻评分耗时时间总体均数比较差异有统计学意义(差值 1.84, 95%CI=1.44-2.23,  $t=9.29$ ,  $P<0.001$ ); 两组 7 天内 KSC 腹泻评分总耗时时间均先进行方差齐性检验,经检验  $P=0.899$ , 方差齐性,再采用两独立样本  $t$  检验,对照组 7 天内 KSC 腹泻评分总耗时时间为 (127.73 $\pm$ 17.56) 分钟,试验组 7 天内 KSC 腹泻评分总耗时时间为 (87.37 $\pm$ 18.48) 分钟,两组 7 天内 KSC 腹泻评分总耗时时间总体均数比较差异有统计学意义(差值 4.01, 95%CI

=32.39-48.34,  $t=10.07$ ,  $P<0.001$ ) ; 见表 16。

表 16 两组 KSC 腹泻评分评估耗时比较

分组	病例数	单次 KSC 腹泻评分耗时 (分, $\bar{X}\pm S$ )	7 天内 KSC 腹泻评分总耗时 (分, $\bar{X}\pm S$ )
对照组	40	5.70±1.00	127.73±17.56
试验组	41	3.86±0.77	87.37±18.48
$t$ 值		9.29	10.07
$P$ 值		<0.001	<0.001

### 5.3.3 腹泻相关评价指标比较

两组腹泻止泻时间均先进行方差齐性检验, 经检验  $P=0.385$ , 方差齐性, 再采用两独立样本  $t$  检验, 对照组止泻时间为 (5.30±1.71) 天, 试验组止泻时间为 (3.98±1.59) 天, 两组总体止泻时间总体均数存在着统计差异 (差值 1.32, 95%CI= 0.59-2.06,  $t=3.61$ ,  $P=0.001$ )。见表 17。

表 17 两组腹泻止泻时间比较 (天)

分组	均数±标准差	差值 (95%CI)	$t$ 检验	
			$t$ 值	$P$ 值
对照组 (n=40)	5.30±1.71	1.32	3.61	0.001
试验组 (n=41)	3.98±1.59	(0.59-2.06)		

两组患者腹泻治疗有效率比较采用四格表资料的卡方检验, 对照组治疗有效率为 72.5%, 试验组治疗有效率为 92.7%, 两组比较差异有统计学意义 ( $X^2=5.77$ ,  $P=0.016$ )。见表 18。

表 18 两组腹泻治疗效果比较[n (%) ]

组别	例数	治愈	显效	有效	无效	总例数
对照组	40	6	12	11	11	29 (72.5)
试验组	41	15	12	11	3	38 (92.7)
$X^2$ 值						5.77
$P$ 值						0.016

### 5.3.4 营养及生化相关评价指标比较

两组患者喂养中断率比较采用卡方检验, 对照组喂养中断率为 52.5%, 试验组喂养中断率为 19.5%, 两组比较差异有统计学意义 ( $X^2=9.59$ ,  $P=0.002$ ) ; 两组喂养中断时间比较先进行正态检验, 经检验  $P$  值均  $<0.05$ , 不符合正态分布, 再采用两样本秩和检验, 对照组喂养中断时间中位数为 1.5 (0.5, 3.0) 小时/天,

试验组喂养中断时间中位数为 1.0 (0.0, 2.0) 小时/天, 两组总体喂养中断时间存在着统计差异 ( $Z=-2.36$ ,  $P=0.019$ )。见表 19。

表 19 两组喂养中断情况比较

分组	病例数	喂养中断率 n (%)	喂养中断时间[h/d, M (P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ) ]
对照组	40	21 (52.5)	1.5 (0.5, 3.0)
试验组	41	8 (19.5)	1.0 (0.0, 2.0)
统计量		9.59 <sup>①</sup>	-2.36 <sup>②</sup>
P 值		0.002	0.019

注: ①为  $\chi^2$  值; ②为 Z 值。

两组第 7 天摄入能量热卡比较先进行正态检验, 经检验  $P$  值均  $<0.05$ , 不符合正态分布, 再采用两样本秩和检验, 对照组第 7 天摄入能量中位数为 1250 (1000, 1438) kcal, 试验组第 7 天摄入能量中位数为 1500 (1250, 1500) kcal, 两组总体第 7 天摄入能量热卡存在着统计学差异 ( $Z=-4.50$ ,  $P<0.001$ )。两组第 7 天能量喂养达标率先进行正态检验, 经检验  $P>0.05$ , 符合正态, 采用两独立样本  $t$  检验, 对照组第 7 天能量喂养达标率为 (71.29±8.75)%, 试验组第 7 天能量喂养达标率为 (87.53±6.20)%, 两组总体第 7 天能量喂养达标率总体均数比较差异具有统计学意义 (差值-16.25, 95%CI -19.60--12.90,  $t=-9.65$ ,  $P<0.001$ )。两组患者实际喂养热卡  $>60\%$  目标热卡占比比较采用  $\chi^2$  检验, 对照组实际喂养热卡  $>60\%$  目标热卡占比率为 85%, 试验组实际喂养热卡  $>60\%$  目标热卡占比率为 100%, 两组比较差异具有统计学意义 ( $\chi^2=4.64$ ,  $P=0.031$ )。见表 20。

表 20 两组第 7 天摄入能量及喂养达标情况比较

分组	病例数	第 7 天摄入能量 [kcal/d, M (P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ) ]	喂养达标率 (%, $\bar{X}\pm S$ )	实际热卡 $>60\%$ 目标热 卡占比 n (%)
对照组	40	1250 (1000, 1438)	71.29±8.75	34 (85.0)
试验组	41	1500 (1250, 1500)	87.53±6.20	41 (100)
统计量		-4.50 <sup>①</sup>	-9.65 <sup>②</sup>	4.64 <sup>③</sup>
P 值		$<0.001$	$<0.001$	0.031

注: ①为 Z 值; ②为  $t$  值; ③为  $\chi^2$  值

两组生化营养指标组间比较: 对照组 7 天后的血红蛋白为 (100.43±11.80) g/L, 试验组 7 天后的血红蛋白为 (103.68±11.61) g/L, 两组总体 7 天后的血红蛋白总体均数比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ); 对照组 7 天后的血清总蛋白为 (63.96±4.98) g/L, 试验组 7 天后的血清总蛋白为 (64.06±4.23) g/L, 两组总体 7 天后的血清总蛋白总体均数比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ); 对照组

7 天后的白蛋白为  $(32.83 \pm 3.05)$  g/L, 试验组 7 天后的白蛋白为  $(35.92 \pm 3.77)$  g/L, 两组总体 7 天后的白蛋白总体均数存在着统计差异 ( $P < 0.001$ )。

两组生化营养指标组内比较: 对两组干预后和干预前生化指标的差值分别进行正态检验, 对于符合正态的用配对  $t$  检验, 不符合正态的用配对秩和检验。结果显示, 对照组和试验组干预前和干预 7 天后的血清总蛋白和白蛋白指标进行组内比较均存在着统计学差异 ( $P < 0.05$ ); 试验组干预前和干预 7 天后的血红蛋白指标进行组内比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 但干预前和干预 7 天后的血红蛋白指标比较不存在统计差异 ( $P > 0.05$ )。见表 21。

表 21 两组干预前和干预 7 天后的生化营养指标情况比较 (g/L,  $\bar{X} \pm S$ )

指标	对照组 (n=40)	试验组 (n=41)	$t$ 检验	
			$t$ 值	$P$ 值
干预前血红蛋白	100.73 ± 11.04	101.61 ± 9.75	-0.38	0.703
干预 7 天后的血红蛋白	100.43 ± 11.80	103.68 ± 11.61 <sup>b</sup>	-1.25	0.214
干预前血清总蛋白	63.16 ± 4.93	63.28 ± 3.99	-0.11	0.910
干预 7 天后的血清总蛋白	63.96 ± 4.98 <sup>b</sup>	64.06 ± 4.23 <sup>b</sup>	-0.10	0.922
干预前白蛋白	31.75 ± 3.19	32.10 ± 3.76	-4.45	0.655
干预 7 天后的白蛋白	32.83 ± 3.05 <sup>b</sup>	35.92 ± 3.77 <sup>ab</sup>	-4.05	<0.001

注: 与同期对照组对比, <sup>a</sup> $P < 0.05$ ; 与同组干预前对比, <sup>b</sup> $P < 0.05$ 。

两组患者不同腹泻方案治疗 7 天后电解质异常发生率比较采用卡方检验, 对照组高钠血症发生率为 22.5%, 低钠血症发生率为 32.5%, 低钾血症发生率为 17.5%, 高磷血症发生率为 20.0%, 低磷血症发生率为 25.0%, 低镁血症发生率为 27.5%, 低钙血症发生率为 27.5%, 低铁血症发生率为 35.0%; 试验组高钠血症发生率为 14.6%, 低钠血症发生率为 41.5%, 低钾血症发生率为 12.2%, 高磷血症发生率为 14.6%, 低磷血症发生率为 29.3%, 低镁血症发生率为 17.1%, 低钙血症发生率为 22.0%, 低铁血症发生率为 31.7%, 两组比较差异均无统计学意义 ( $P$  均  $> 0.05$ )。对照组高钾血症发生率为 42.5%, 试验组高钾血症发生率为 19.5%, 两组比较差异具有统计学意义 ( $X^2=5.01$ ,  $P=0.025$ )。见表 22。

表 22 两组患者不同腹泻方案治疗 7 天后电解质情况比较 (例, %)

指标	对照组 n (%)	试验组 n (%)	卡方检验	
			$X^2$ 值	$P$ 值
高钠血症	9 (22.5)	6 (14.6)	0.83	0.362
低钠血症	13 (32.5)	17 (41.5)	0.70	0.404
高钾血症	17 (42.5)	8 (19.5)	5.01	0.025*
低钾血症	7 (17.5)	5 (12.2)	0.45	0.502

表 22 (续)

指标	对照组 n (%)	试验组 n (%)	卡方检验	
			$X^2$ 值	P 值
高磷血症	8 (20.0)	6 (14.6)	0.41	0.523
低磷血症	10 (25.0)	12 (29.3)	0.19	0.666
低镁血症	11 (27.5)	7 (17.1)	1.27	0.259
低钙血症	11 (27.5)	9 (22.0)	0.34	0.563
低铁血症	14 (35.0)	13 (31.7)	0.10	0.753

注: \*代表  $P < 0.05$ 。

### 5.3.5 预后相关评价指标比较

两组 ICU 住院时间均先进行方差齐性检验, 经检验  $P=0.864$ , 方差齐性, 再采用两独立样本  $t$  检验, 对照组 ICU 住院时间为  $(23.68 \pm 7.54)$  天, 试验组 ICU 住院时间为  $(21.41 \pm 7.44)$  天, 两组 ICU 住院时间总体均数比较差异无统计学意义 (差值 2.26, 95%CI = -1.05-5.57,  $t=1.36$ ,  $P=0.178$ )。两组患者 28 天死亡率比较采用四格表资料的卡方检验, 对照组 28 天死亡率为 20.0%, 试验组 28 天死亡率为 26.8%, 两组比较不存在统计学差异 ( $X^2=0.53$ ,  $P=0.468$ )。见表 23。

表 23 两组预后相关指标评价的比较

组别	病例数	ICU 住院时间 (天)	28 天死亡率 (例, %)
对照组	40	23.68 ± 7.54	8 (20.0)
试验组	41	21.41 ± 7.44	11 (26.8)
统计量值		1.36 <sup>①</sup>	0.53 <sup>②</sup>
P 值		0.178	0.468

注: ①为  $t$  值; ②为  $X^2$  值

### 5.3.6 医护人员对信息软件应用的评价指标比较

医护人员对信息软件应用的满意度评分为  $(92.05 \pm 6.63)$  分, 满意率为 98.73%。其中条目“信息系统效率很满意”得分最高, 为  $(9.24 \pm 1.08)$  分, 而条目“信息系统功能很满意”得分最低, 为  $(7.47 \pm 1.27)$  分。见表 24。

表 24 医护人员对信息软件应用指标评价的比较

例数 (n)	非常满意 n (%)	比较满意 n (%)	基本满意 n (%)	不满意 n (%)	非常不满意 n (%)	满意度评分 (分)	满意率 n (%)
79	57 (72.15)	19 (24.05)	2 (2.53)	1 (1.27)	0 (0)	92.05 ± 6.63	78 (98.73)

## 5.4 讨论

### 5.4.1 基于信息技术的规范化管理对护理评估效率的影响

本研究结果显示,试验组的单次 KSC 腹泻评分评估耗时和 7 天内的 KSC 腹泻评分总耗时时间短,优于对照组,两组比较差异均有统计学意义 ( $P < 0.001$ ),表明基于信息技术的肠内营养相关性腹泻规范化管理可以减少单次 KSC 腹泻评分评估耗时时间和 7 天内的 KSC 腹泻评分总耗时时间,提高护理工作人员的工作效率。与李诗媛学者<sup>[86]</sup>运用信息化平台缩短护理人员在病人入院初始护理评估耗时时间的研究结果一致。腹泻护理评估,是护理程序的开端,是责任护士为患者提供个性化诊疗的开始,也是开展各项护理工作的循证基础,因此需及时对患者腹泻进行护理评估。在重症监护病房,护士的临床护理工作量大且繁杂,这对护理工作效率的要求也越高。在这种艰难挑战之下,常规护理评估已经不能够满足临床护理需求。而本研究依托信息技术促使护理评估模块化,可以将护士从繁琐的“打印执行单-手抄记录单-人工核对”评估流程中解脱出来,实现了腹泻护理评估的完全无纸化管理,优化了评估流程,缩短了腹泻评分评估耗时,提高了护理工作效率,责任护士可以将自身更多的精力放在为患者提供更多的服务上,从而提升护理服务质量。

### 5.4.2 基于信息技术的管理方案对重症患者腹泻疗效的影响

ICU 患者病情危重,医务人员对腹泻的治疗与护理不容忽略。但腹泻危险因素较复杂,包括疾病因素、药物因素和营养相关因素,比如低蛋白血症、抗生素的长期应用、钾制剂、抑酸剂、促胃动力药物、使用高渗性营养液、输注速度过快量过大、肠内营养制剂污染等<sup>[35, 64, 75]</sup>,临床工作中往往因为缺乏针对肠内营养相关性腹泻治疗与护理的流程制度和管理方案,而导致腹泻的处理并不到位,得不到及时有效的控制,带来诸多不良影响。本研究结果显示,试验组实施基于信息技术的肠内营养相关性腹泻规范化管理方案后,患者腹泻止泻时间显著低于对照组,腹泻疗效优于对照组。与本研究结果相似的是,何丽等<sup>[87]</sup>通过“计划-行动-观察-反思”PDCA 持续质量改进的方式制定重症患者营养相关性腹泻护理管理流程,干预组腹泻持续时间明显低于对照组;王艳等<sup>[88]</sup>利用追踪方法学对发生

腹泻的患者进行现场评估追根溯源和流程管理,有效地缩短了腹泻止泻时间。另外,陈俊仙等<sup>[89]</sup>通过子午流注穴位按摩联合果胶的治疗显著缩短了ICU肠内营养相关性腹泻患者的止泻时间,改善了腹泻临床症状(有效率95% vs 80%)。信息化引导的管理方案是一种基于循证的实用性较强的科学性管理方法,目前在危重患者喂养耐受性、胃潴留并发症、营养监测等方面获得了显著成效<sup>[44, 48, 56, 90]</sup>。本研究采用循证护理学方法,筛选出相关的肠内营养指南以及高质量文献,总结出肠内营养相关性腹泻的最佳证据,以最佳证据为基础,制定基于信息技术的管理方案。最终将信息化方案嵌入肠内营养相关性腹泻护理管理信息系统中,医护人员基于软件管理对发生肠内营养相关性腹泻的患者进行目标导向治疗。运用此方案在腹泻临床结局的疗效上取得一定的进展,究其原因可能是,此研究方案改变了以往发生腹泻时,由主治医生主导肠内营养方案实施,责任护士被动性、机械性完成医嘱执行难以实现医疗护理同质化水平的现状,这种管理方案能够促使ICU内危重患者ENAD的治疗规范性,优化护理工作流程,从而达到改善患者腹泻症状和提高腹泻治疗效果的目的。

#### 5.4.3 基于信息技术的管理方案对重症患者营养和生化指标的影响

##### 5.4.3.1 基于信息技术的管理方案对患者喂养中断情况的影响

本研究结果显示,试验组实施基于信息技术的肠内营养相关性腹泻规范化管理方案后,试验组的喂养中断率和喂养中断时间均低于对照组。与该结果一致的是,国外学者<sup>[91]</sup>一项多中心临床研究结果显示,在重症患者中运用“危重患者肠内途径增强蛋白质-能量供应”的PEP-uP喂养方案后,降低了喂养中断的发生率,显著改善了临床喂养中断的现状。国内叶向红等<sup>[92]</sup>实施早期肠内营养护理方案后腹泻发生率有所下降,喂养中断发生率由73.8%下降至41.4%,喂养中断时间由2小时缩短至1.5小时,喂养中断情况得到明显改善。本研究基于信息技术的规范化管理方案改变了以往患者一旦发生腹泻便即刻停止肠内喂养的策略,主张先评估发生腹泻的具体原因,再通过原因结合个体化的营养治疗方法对症治疗,将循证依据切实运用到临床实践当中,最大化地促进了循证方案的实施与执行,从而达到了降低喂养中断率和减少喂养中断时间的目的。

##### 5.4.3.2 基于信息技术的管理方案对患者摄入营养情况的影响

在临床中,无论患者存在高营养风险还是低营养风险,都应该在接受肠内喂养 7~10 天后,及时判断经肠内营养的摄入能量是否充足。本研究结果显示,试验组患者经过信息技术的管理方案干预 7 天后,能够显著增加危重患者的能量热卡,提高喂养达标率和实际热卡大于 60%目标热卡的占比。与该结论相同的是,国外学者<sup>[39]</sup>进行了一项多中心观察性研究,该研究小组将喂养方案规范化,施行 PEP-uP 喂养方案,分析比较了肠内喂养方案的有效性。其允许护士基于容量喂养的方式调整喂养速率,以补偿程序中断。例如,一个患者一天的目标能量是 1500ml,喂养了 400ml 后中断了数小时,一天中还剩余 9 个小时,则启动后的喂养速度将是  $(1500-400) \text{ ml}/9 \text{ 小时}$  即 122ml/小时。这种 PEP-uP 方案导致在整群随机多中心试验的背景下患者接受的热量增加了 12%~15%。Wanik J<sup>[93]</sup>实施减少艰难梭菌感染的肠道营养管理方案后,热卡达标率由 68%上升到 78%。另外,国内一项前后对照研究<sup>[92]</sup>基于目标喂养量,对肠内营养患者进行动态预测,评估患者营养风险及喂养耐受情况,并给予个性化的处理方案,此项研究结果表明,此干预方案能够降低患者腹泻发生率,增加患者患者喂养达标率。本研究采纳指南<sup>[79]</sup>建议,当肠内喂养不能满足超过 60%的能量需求时,则应在 7~10 天后考虑补充肠外营养。通过信息技术自动计算患者实际能量热卡摄入情况,实时监测患者喂养达标率,依据腹泻严重程度进行分级来调整营养液输注速度以防止护理人员随意中断肠内喂养,优化了肠内喂养管理方案,从而提高喂养达标比例,使得肠内营养相关性腹泻的管理更加规范化和体系化。

#### 5.4.3.3 基于信息技术的管理方案对患者干预 7 天后营养生化指标的影响

血红蛋白(HB)、血清总蛋白(TP)、白蛋白(ALB)计数等是临床上较为常用的评估患者营养代谢状况的指标,主要用于对重症患者肠内营养治疗效果的评价。本研究结果发现,通过信息技术的管理方案干预 7 天后,患者血红蛋白、血清总蛋白水平变化并不显著,两组比较不存在统计学差异( $P>0.05$ ),但白蛋白水平随时间推移呈逐步上升趋势,与对照组比较存在着统计学差异( $P<0.001$ ),表明运用信息技术的规范化管理方案有一定成效,能够改善患者的白蛋白营养指标。与叶向红等<sup>[92]</sup>开展的 214 例重症病人早期肠内营养护理方案研究结果相似,实验组采用规范化护理方案,对照组采取常规方案进行护理,实验组第 7 天的白蛋白水平对比对照组存在着统计学差异,但与本研究结果不同的是,

实验组第 7 天的血红蛋白水平对比对照组也同样具有统计学意义。究其原因,可能如下:本研究基于信息技术的营养支持管理方案将肠内营养相关性腹泻的原因以查检表的形式嵌入到信息化系统当中,其中,当患者发生低蛋白血症( $ALB < 32.5g/L$ )时,是发生腹泻的高危因素<sup>[74]</sup>。由此,可引起医护人员的高度重视,密切关注患者的白蛋白水平,及时进行相应的补充治疗。而患者血红蛋白、血清总蛋白水平的变化与其半衰期有关,半衰期较长,并不能较短时间内反映机体营养状况的变化情况和营养不良的严重程度情况。因此,此方案对于生化营养指标情况的影响有待进一步探讨。

#### 5.4.3.4 基于信息技术的管理方案对患者干预 7 天后的电解质情况的影响

腹泻的发生,会导致水电解质的失衡,而液体失衡又会进一步加重危重患者的胃肠道功能障碍<sup>[10,94]</sup>。本研究显示,经过信息技术的管理方案干预 7 天后,对患者钠、磷、镁、钙、铁等电解质异常发生率的改善并不明显,但可以显著减少高钾血症的发生。与 Bousie E<sup>[48]</sup>实施计算机营养方案改善机械通气危重患者的营养状况的研究结果相似。不同的是,其研究结果中,高钾血症的比较不存在统计学差异,低钾血症的比较存在统计学差异( $P < 0.05$ ),与本研究结果相反。出现此类结局,原因可能如下:本研究基于信息技术的肠内营养相关性腹泻规范化管理方案,将“含钾制剂的药物”作为引起腹泻的危险因素。因此,进行相应治疗时选择的可替代性药物,患者由补充钾制剂出现高钾血症的概率大幅度降低。但本研究对其他电解质水平改善的作用较小,可能与患者病情危重,而干预周期较短存在一定关联,很难在短周期内起到显著效果。建议未来研究可以延长干预周期,分析不同干预时间的干预效果,确定干预的最佳时长,从而进一步评价基于信息技术的肠内营养相关性腹泻规范化管理方案对电解质水平的干预效果。

#### 5.4.4 基于信息技术的管理方案对患者 ICU 住院时间和 28 天死亡率的影响

基于信息技术的肠内营养相关性腹泻规范化管理对危重症患者 ICU 住院时间和死亡率无明显改变,与文献报道一致。一项多中心临床试验<sup>[46]</sup>将血流动力学、急性胃肠损伤分级系统与耐受性评分相结合,通过宏观调控的方式旨在探讨肠内喂养方案对危重症患者腹胀腹痛、恶心呕吐、腹泻临床结局的治疗效果。其研究结果显示,实施肠内营养喂养方案后能够显著增加肠内喂养的比例,但未能降低 28 天的死亡率( $14\% vs 14\%$ ,  $P > 0.05$ ),能略微减少 ICU 的住院时间( $19.44 \pm 18.48$

vs 16.29±16.19) 天, 但两组比较不存在统计学差异 ( $P>0.05$ )。另外, 一项 Meta 分析<sup>[95]</sup>也显示实施规范化营养护理流程, 对 ICU 患者住院时间和死亡率的影响并不显著。分析原因, 可能如下: 本次研究纳入的患者中, 绝大部分为神经系统疾病, 脑出血患者居多, 病情较危重, 患者 ICU 住院时长和预后结局受疾病严重程度的影响较大, 仅仅通过腹泻的相关流程管理来改变这一结局略显单薄, 故此对危重患者肠内营养相关性腹泻的预后影响的研究有待进一步考证和完善。

#### 5.4.5 医护人员对信息软件应用的满意度

医护人员对信息软件应用的反馈能更好地评价软件应用的效果, 本研究调查结果显示满意度评分为 (92.05±6.63) 分, 满意率为 98% 以上, 满意度较高。与刘倩倩等学者<sup>[96]</sup>调查护理人员对跨院帮扶肿瘤专科护理信息化平台的满意度调查结果一致。该信息软件以循证方案构建为依托, 流程规范且使用简单, 可操作性较强, 能够更加贴近临床情境并具有一定的实用性和科学性。其中条目“信息系统效率很满意”得分最高, 为 (9.24±1.08) 分, 究其原因可能为信息系统相比手工操作更加方便快捷, 从而缩短了完成任务所需时间, 提高了医护人员的工作效率。其中条目“信息系统功能很满意”得分最低, 为 (7.47±1.27) 分, 原因可能是该信息系统与其他系统并行时, 易出现重复性录入等问题; 另外, 在该系统中, 患者腹泻的原因尚不能由系统自动从患者病历中抓取, 系统功能待完善。针对此问题, 未来可加强改进数据共享和系统整合, 并增加“患者肠内营养相关性腹泻信息采集系统”模块, 实现信息采集的全自动化, 进一步提高医护人员对信息软件应用的满意度。

## 5.5 结论

(1) 基于信息技术的肠内营养相关性腹泻规范化管理可以减少单次 KSC 腹泻评分评估耗时时间和 7 天内的 KSC 腹泻评分总耗时时间, 提高护理工作人员的工作效率。

(2) 基于信息技术的肠内营养相关性腹泻规范化管理能够明显缩短肠内营养相关性腹泻危重患者的止泻时间, 改善腹泻症状, 提高临床疗效。

(3) 基于信息技术的肠内营养相关性腹泻规范化管理能减少腹泻喂养中断的发生, 缩短喂养中断时间, 显著增加患者第 7 天热卡, 提高喂养达标率和实际

热卡 $\geq 60\%$ 目标热卡的占比率，促进患者腹泻疾病的好转和营养状况的改善。同时缓解高钾血症的症状，提高前白蛋白的指数，但对危重症患者其他电解质、血红蛋白计数、血清总蛋白计数的影响并不显著。

(4) 基于信息技术的肠内营养相关性腹泻规范化管理无法改善 ENAD 危重病患者的预后结局，对患者 ICU 住院时间和死亡率也无明显改变。

(5) 医护人员对信息软件应用的满意度较高，适宜临床应用与推广。

## 6 创新性和局限性

### 6.1 研究的创新性

从研究组检索结果来看,目前,国内外重症病人肠内营养相关性腹泻信息化的管理尚未见文献报道。随着重症护理信息技术的发展,将信息技术应用到重症病人肠内营养相关性腹泻的管理中是目前亟待解决的问题。该研究依据肠内营养相关指南和高质量文献制定肠内营养相关性腹泻管理方案,保证了危重患者营养支持管理措施的严谨性和科学性,并首次依托信息技术的方式进行落实,保证了方案实施的规范性和时效性,值得在临床中应用与推广。

### 6.2 研究的局限性

(1) 研究对象疾病种类繁多,且病情较危重、复杂,75%以上患者需机械辅助通气,54%的患者为神经系统疾病,疾病的发展进程及预后受多重因素的影响,故建议今后的研究可以纳入同一种类疾病的患者进行比较,以减少混杂因素的干扰。

(2) ICU患者为平车入院,由患者或其家属提供身高、体重等信息,其信息的采集可能存在一些偏倚,最终结局指标“目标喂养量”的计算也可能存在一定的误差。

(3) 本研究为历史对照研究,且样本量较少,其质量控制存在着一定的潜在偏倚,研究结果尚需前瞻性的多中心大样本研究来进一步验证。

## 7 展望

指南具有一定的时效性,随着原始研究的发展指南也会定期更新和完善,该方案和信息系统的的设计也会依据最新指南推荐不断更新和完善。

## 附 录

### 附录 1

PubMed 检索式为：(("Critical Care"[Mesh]) OR (((((((Care, Critical[Title/Abstract]) OR (Intensive Care[Title/Abstract])) OR (Care, Intensive[Title/Abstract])) OR (Surgical Intensive Care[Title/Abstract])) OR (Care, Surgical Intensive[Title/Abstract])) OR (Intensive Care, Surgical[Title/Abstract])) OR (Critical Illness)) OR (ICU))) AND (("Enteral Nutrition"[Mesh]) OR (((((((((((((((Nutrition, Enteral[Title/Abstract]) OR (Enteral Feeding[Title/Abstract])) OR (Feeding, Enteral[Title/Abstract])) OR (Force Feeding[Title/Abstract])) OR (Feeding, Force[Title/Abstract])) OR (Feedings, Force[Title/Abstract])) OR (Force Feedings[Title/Abstract])) OR (Tube Feeding[Title/Abstract])) OR (Feeding, Tube[Title/Abstract])) OR (Gastric Feeding Tubes[Title/Abstract])) OR (Feeding Tube, Gastric[Title/Abstract])) OR (Feeding Tubes, Gastric[Title/Abstract])) OR (Gastric Feeding Tube[Title/Abstract])) OR (Tube, Gastric Feeding[Title/Abstract])) OR (Tubes, Gastric Feeding[Title/Abstract]))) AND (("Diarrhea"[Mesh]) OR ((diarrheas[Title/Abstract]) OR (diarrhoea[Title/Abstract])))).

## 附录 2

## AGREE II的领域及条目

领域	条目
范围和目的	1.明确描述了指南的目的 2.明确描述了指南所涵盖的卫生问题 3.明确描述了指南所应用的目标人群（患者和公众等）
参与人员	4.指南制定小组包括了来所有相关的专家 5.指南考虑了目标人群（患者和公众等）的观点和偏好 6.明确界定了指南的用户
制定的严谨性	7.采用系统的方法检索证据 8.清楚描述了证据筛选的标准 9.清楚描述了证据/证据体的质量等级和局限性 10.清楚描述了形成推荐意见的方法 11.形成推荐意见时考虑了健康获益、不良反应和风险 12.推荐意见和证据之间有清晰的关系 13.指南发表前接受过外部专家的评审 14.提供了指南的更新程序 15.推荐意见明确，不模棱两可
清晰性	16.明确列出了针对某个情景或健康问题的不同选择 17.关键性的推荐意见容易识别 18.描述了指南应用过程中的促进和阻碍因素 19.提供了将推荐意见应用于实践中去的建议和（或）工具
应用性	20.考虑了推荐意见运用中可能需要的资源 21.提供了监测和（或）审查标准
编撰的独立性	22.资金资助者的观点不影响指南的内容 23.记录并公开了指南制定小组成员的利益冲突
综合评价条目	1.综合评价指南总的质量评分 2.综合评价将推荐使用该指南

## 附录 3

## 指南各领域条目得分

条目		各领域条目得分									
		(ACG) <sup>[62]</sup>		(SCCM/ASPEN) <sup>[63]</sup>		胡延秋等 <sup>[64]</sup>		(ESICM) <sup>[65]</sup>		(ESPEN) <sup>[66]</sup>	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
领域一	1	5	5	7	6	6	7	6	7	6	5
	2	6	5	6	5	6	6	5	6	5	6
	3	7	6	6	7	4	5	6	6	6	5
领域二	4	5	4	5	6	5	4	4	5	6	4
	5	4	4	4	5	2	3	5	4	3	3
	6	6	5	6	6	6	5	6	5	5	6
领域三	7	5	6	3	5	6	7	5	5	7	6
	8	5	6	4	5	7	6	6	7	6	5
	9	6	5	6	6	6	7	7	6	6	6
	10	6	5	6	7	7	6	6	7	7	6
	11	5	6	6	5	4	3	6	6	5	6
	12	6	5	7	6	7	6	6	7	7	6
	13	3	3	3	4	7	6	3	2	2	2
	14	2	1	7	6	1	1	4	3	6	5
领域四	15	6	6	6	5	5	4	6	7	6	6
	16	6	5	5	4	4	5	6	5	5	4
	17	6	7	7	7	7	7	7	6	6	7
	18	3	3	3	4	5	4	4	3	5	5
领域五	19	7	6	6	6	4	4	5	5	4	3
	20	3	5	4	5	3	2	6	5	4	5
	21	5	6	5	5	6	5	5	5	5	6
领域六	22	6	5	6	6	2	3	6	6	7	6
	23	6	6	7	6	3	2	5	7	7	7
综合评价	24	5	5	6	6	5	5	5	6	6	5
	25	5	6	7	6	5	6	6	6	6	6

## 附录 4

## 澳大利亚 JBI2014 版干预性研究证据分级

证据等级	设计类型举例	描述
Level 1	RCT / 实验性研究	1 a—多项 RCT 的系统评价 1 b—多项 RCT 及其它干预性研究的系统评价 1 c—单项随机对照试验 (RCT ) 1 d—准随机对照试验
Level 2	类实验性研究	2 a—多项类实验性研究的系统评价 2 b—多项类实验性研究与其他低质量干预性研究的系统评价 2 c—单项前瞻性有对照组的类实验性研究 2 d—前后对照 / 回顾性对照的类实验性研究
Level 3	观察性—分析性研究	3 a—多项队列研究的系统评价 3 b—多项队列研究与其它低质量观察性研究的系统评价 3 c—单项有对照组的队列研究 3 d—单项病例对照研究 3 e—单项无对照组的观察性研究
Level 4	观察性—描述性研究	4 a—多项描述性研究的系统评价 4 b—单项横断面研究 4 c—病例系列研究 4 d—个案研究
Level 5	专家意见 / 基础研究	5 a—对专家意见的系统评价 5 b—专家共识 5 c—基础研究 / 单项专家意见

## 附录 5

## JBI 的证据 FAME 结构

证据的 FAME 结构	描述
证据的可行性 F-Feasibility	开展该项实践的成本效果如何？ 开展该项实践所需的资源是否具有可及性？一是否有足够的经验和能力开展该实践？
证据的适宜性 A-Appropriatness	该实践方式是否在文化上是可接受？ 该实践方式是否可在大多数人群中转化或应用？一该实践方式是否在适合于各种不同的场景？
证据的临床意义 M-Meanfullness	应用该实践是否与患者的积极体验相联系 应用该实践是否不会导致患者出现不良体验？
证据的有效性 E-Effectiveness	应用该实践是否获益？ 该实践是否具有安全性？

## 附录 6

## 澳大利亚 JBI 2014 版循证卫生保健中心证据推荐级别

推荐级别	判断标准
A 级推荐：强推荐	1 明确显示干预措施利大于弊或弊大于利 2 高质量证据支持应用 3 对资源分配有利或无影响 4 考虑了患者的价值观、意愿和体验
B 级推荐：弱推荐	1 干预措施利大于弊或弊大于利，尽管证据尚不够明确 2 有证据支持应用，尽管证据质量不够高 3 对资源分配有利，或无影响，或有较小影响 4 部分考虑，或并未考虑患者的价值观、意愿和体验

## 附录 7

## 肠内营养相关性腹泻的证据汇总

项目	条目序号	推荐意见	证据等级	推荐级别
腹泻临床指征评估	1	腹泻的定义要统一，并应用量表与工具进行腹泻的评估与识别 <sup>[81]</sup> 。	5c	B
	2	重症患者行肠内营养期间发生腹泻时，应使用客观评价工具 The King's of Stool Chart (KSC) 进行评估 (KSC $\geq$ 15 分代表腹泻) <sup>[80]</sup> 。	3c	A
	3	发生腹泻时，应该对患者进行腹部相关检查，细菌培养、电解质检查，评估大便量、颜色及性状等 <sup>[59]</sup> 。	5b	A
腹泻分类及原因	4	ICU 肠内营养腹泻影响因素分为三个方面：（1）疾病相关因素：低蛋白血症等；（2）营养相关因素：输注速度 $\geq$ 100ml/h，营养液输注总量 $\geq$ 1800ml/d，肠内喂养前禁食；（3）药物相关因素：大量使用抗生素、抗生素使用时间 $\geq$ 14 天，口服钾制剂 <sup>[64]</sup> 。	1b	A
	5	下列因素可能导致急性腹泻：营养液纤维的类型和数量、营养液渗透压、输送方式、肠内营养污染、药物（抗生素、质子泵抑制剂、促动力药、降血糖药、非甾体抗炎药、选择性 5-羟色胺再摄取抑制剂、泻药和含山梨醇的制剂），以及感染性病因，包括艰难梭菌感染 <sup>[59]</sup> 。	5b	A
	6	危重病患者血浆白蛋白 $<$ 32.5 g/L 时，其对判断危重病患者发生肠内营养相关性腹泻的灵敏度为 71.9%，特异性度为 78.0% <sup>[74]</sup> 。	3d	B
	7	患者发生 ENAD 时，应首先确认鼻饲输注温度是否过低（建议 37°C 左右的温度进行喂养），营养液和喂养管是否存在污染，营养配方渗透压是否过高（ $>$ 901 kPa 即 350 mOsm/L），然后降低营养液输注速度进行喂养 <sup>[75]</sup> 。	5b	B
	8	对于行肠内营养的危重症患者而言，合并低蛋白血症、肠内营养前禁食、应用抑酸药、口服钾制剂，可显著增加腹泻风险 <sup>[73]</sup> 。	3d	B
	9	使用促胃肠动力药、APACHE II 评分增高及幽门后喂养是腹泻的独立危险因素 <sup>[8]</sup> 。	4b	B
	10	当 ICU 患者肠内营养并发腹泻时，护士应报告医师，并与医师共同做出是否需要停止肠内营养支持的临床决策，不能习惯性地停止肠内营养。并在无法查找腹泻原因时，可选择无可发酵的寡糖、双糖、单糖和多元醇（Fermentable Oligosaccharides Disaccharides Monosaccharides And Polyols, FODMAP）的营养配方或减慢肠内营养输注速度 <sup>[82]</sup> 。	5c	B
	11	重症腹泻患者不应直接停止 EN，而是继续喂养的同时寻找急性腹泻病因 <sup>[76]</sup> 。	5b	B
	12	制定并实施肠内营养规范化喂养方案，以提高实现目标喂养的比例 <sup>[68]</sup> 。	2a	A
	腹泻的管理	13	腹泻可以通过预案流程（包括辨明腹泻的原因并恰当治疗，选择性肠道去污染的方法治疗细菌过度繁殖，使用富含膳食纤维或半要素膳或消化酶等）有效解决而不是立即停止 EN。腹泻的量与持续时间也不能作为停止 EN 的依据 <sup>[61]</sup> 。	5b
14		患者腹泻时，应首先排除疾病或相关药物引起的腹泻，以免延误病情，积极纠正原发疾病，并考虑是否需停用或更换相关药物 <sup>[75]</sup> 。	5b	B
15		腹泻发生时，应减慢鼻饲喂养速度和/或减少营养液总量，予以等渗营养配方，严格执行无菌操作并尽早查找腹泻原因、尽早治疗，加强皮肤护理 <sup>[60]</sup> 。	5b	A
16		患者发生腹泻时，依据腹泻严重程度适当调整喂养速度 <sup>[46]</sup> 。	2d	B
17		推荐使用益生菌，可降低腹泻的发生率 <sup>[66]</sup> 。	1a	A
18		危重症患者对短肽类以及整蛋白类营养液具有良好的喂养耐受性；推荐对发生持续性腹泻的患者使用短肽型肠内营养制剂 <sup>[69]</sup> 。	1c	A

项目	条目序号	推荐意见	证据等级	推荐级别
腹泻的监测	19	应监测接受 EN 治疗的患者是否有足够的 EN 作为目标卡路里的百分比、累积热量不足以及不恰当地停止 EN <sup>[58]</sup> 。	5b	B
	20	在 7 至 10 天后，当肠内喂养途径不能满足患者超过 60% 的能量需求时，应考虑对患者进行肠外营养补充 <sup>[59]</sup> 。	5b	A
	21	在危重病期间，喂食不足和过量都是有害的，最佳量是目标喂养量的 70%~100% 之间，每天可逐步提供 1.3g/kg 蛋白质 <sup>[72]</sup> 。	3e	B
	22	对于重症患者，在没有间接量热法、VO <sub>2</sub> 或 VCO <sub>2</sub> 测量的情况下，使用简单的基于重量的方程式监测患者能量目标喂养量 25~30 kcal/kg/d，目标蛋白需要量 1.2~2.0 g/kg/d <sup>[59,62]</sup> 。	5b	B
鼻饲相关注意事项	23	若患者出现腹泻，推荐采取恒温输注，将室温控制在(24.0 ± 1.5) °C <sup>[70]</sup> 。	1c	A
	24	对危重症患者应采用肠内营养输注泵匀速输送的方式进行肠内营养支持，以 10~30 ml/h 的速度启动肠内喂养，持续 6 d，然后逐级增加到目标喂养速度 <sup>[71]</sup> 。	1c	A
	25	间断喂养与持续喂养对危重病人肠内营养并发腹泻的发生率的影响无显著差异 <sup>[65]</sup> 。	1b	A
	26	在成人危重病人中，推荐持续性喂养而不是间歇式喂养 <sup>[59,62]</sup> 。	5b	A

## 附录 8

KSC 腹泻评分表

大便性状	大便重量		
	<100g	100~200g	>200g
形态硬	□1 分	□2 分	□3 分
形态软	□2 分	□3 分	□4 分
形态松软	□4 分	□6 分	□8 分
形态呈液体状	□8 分	□10 分	□12 分

使用工具：10cm 直尺

测量方法：依据 KSC 评分，大便性状分为 4 个类型：（1）坚硬和成形；（2）软和成形；（3）松散和未成形；（4）液体状。大便重量分为 3 类：（1）<100g；（2）100g~200g；（3）>200g。依据不同大便性状和重量进行排列组合可以分为 12 类，并给予不同赋值。KSC 评分每天评分之和  $\geq 15$  分代表患者发生腹泻。

## 附录 9

## 肠内营养相关性腹泻的分类及原因

分类	原因
疾病相关性	<input type="checkbox"/> ①低蛋白血症 (<32.5 g/L) <input type="checkbox"/> ②细菌感染 (尤其注意艰难梭菌感染) <input type="checkbox"/> ③内分泌失调: 甲状腺疾病、糖尿病 <input type="checkbox"/> ④电解质紊乱
药物相关性	<input type="checkbox"/> ①泻药 (如番泻叶、乳果糖、聚乙二醇、山梨醇、硫酸镁、液体石蜡等) <input type="checkbox"/> ②抗生素 (万古霉素、氨苄西林、阿莫西林、头孢氨苄、头孢西肟、红霉素、阿奇霉素、克拉霉素、环丙沙星等) <input type="checkbox"/> ③质子泵抑制剂 (拉唑类药物: 如奥美拉唑, 兰索拉唑等) <input type="checkbox"/> ④促胃动力药 (红霉素、甲氧氯普胺、多潘立酮等) <input type="checkbox"/> ⑤选择性 5-羟色胺再摄取抑制剂 (氟西汀, 舍曲林, 依西酞普兰, 西酞普兰, 帕罗西汀) <input type="checkbox"/> ⑥非甾体抗炎药物 (双氯芬酸, 布洛芬, 替诺昔康, 塞来昔布) <input type="checkbox"/> ⑦胆碱能药物 (多奈哌齐、利凡斯的明、乌拉胆碱、吡啶斯的明) <input type="checkbox"/> ⑧ $\beta$ 受体阻断剂 (普萘洛尔、比索洛尔) <input type="checkbox"/> ⑨肠道抗炎药 (美沙拉嗪, 巴沙拉嗪) <input type="checkbox"/> ⑩降糖药 (二甲双胍、阿卡波糖等) <input type="checkbox"/> ⑪镇静剂 (唑吡坦) <input type="checkbox"/> ⑫其他 (贝他西汀、秋水仙碱、地高辛、雷耐酸锶、钾和磷补充剂、含镁抗酸剂和含甘露醇药物)
营养相关性	<input type="checkbox"/> ①渗透压过高 (>901 kPa 即 350 mOsm/L) <input type="checkbox"/> ②输注速率 (>100 ml / h) <input type="checkbox"/> ③量过大 (>1800 ml/d ) <input type="checkbox"/> ④营养制剂或输注肠内营养的管道存在污染 <input type="checkbox"/> ⑤温度过低, 营养液未恢复至室温 ( $24.0 \pm 1.5 ^\circ\text{C}$ ) <input type="checkbox"/> ⑥不溶性纤维

## 附录 10

肠内营养耐受性评分

评估内容	评分内容			
	0分	1分	2分	5分
腹胀腹痛	无	轻度腹胀无腹痛	明显腹胀 或腹痛自行缓解 或腹内压 15~20mmHg	明显腹胀 或腹痛不能自行缓解 或腹内压 >20mmHg
恶心呕吐	无, 或持续胃肠 减压无症状	恶心但无呕吐	恶心呕吐 (不需要胃肠减压) 或 GRV > 250ml/4h	恶心呕吐且需喂养减压 或 GRV > 500ml/4h
腹泻	无	有稀便/4h 且量 < 250ml	稀便 1~2 次/4h 且量 250~500ml	稀便 > 2 次/4h 且量 > 500ml

## 附录 11

## 医护人员信息化应用满意度调查问卷

尊敬的各位医疗护理同仁：

大家好，首先非常感谢各位同仁抽出宝贵的时间参与本次的问卷调查，下列问卷是关于本科室正在施行的肠内营养相关性腹泻规范化管理信息化应用的满意度调查问卷，帮助了解信息化应用后的效果。问卷填写大概需要 5 分钟，为了保证数据真实有效，恳请各位护理同仁务必根据自身真实感受选择最佳答案。在此，真心感谢各位同仁对此次调查的支持、理解与配合，祝您工作愉快。

- 1、在用的信息系统相比手工操作，缩短了完成任务所需时间（ ）  
A、非常满意 B、比较满意 C、基本满意 D、不满意 E、非常不满意
- 2、在用的信息系统使用起来简单易懂，界面可操作性强（ ）  
A、非常满意 B、比较满意 C、基本满意 D、不满意 E、非常不满意
- 3、在用的信息系统流程合理（ ）  
A、非常满意 B、比较满意 C、基本满意 D、不满意 E、非常不满意
- 4、在用的信息系统能够提供的腹泻原因及处理信息是有价值的（ ）  
A、非常满意 B、比较满意 C、基本满意 D、不满意 E、非常不满意
- 5、在用的信息系统为护理业务过程与结果提供了支撑（ ）  
A、非常满意 B、比较满意 C、基本满意 D、不满意 E、非常不满意
- 6、在用的信息该系统提供便利很满意（ ）  
A、非常满意 B、比较满意 C、基本满意 D、不满意 E、非常不满意
- 7、对在用的信息系统功能很满意（ ）  
A、非常满意 B、比较满意 C、基本满意 D、不满意 E、非常不满意
- 8、对在用的信息系统决策支持很满意（ ）  
A、非常满意 B、比较满意 C、基本满意 D、不满意 E、非常不满意
- 9、对在用的信息系统效率很满意（ ）  
A、非常满意 B、比较满意 C、基本满意 D、不满意 E、非常不满意
- 10、对在用的信息系统整体表现很满意（ ）  
A、非常满意 B、比较满意 C、基本满意 D、不满意 E、非常不满意

科室：\_\_\_\_\_ 填写人：\_\_\_\_\_ 时间：\_\_\_\_\_

## 附录 12

mNutric 评分表（不含白细胞介素-6 水平）

项目	范围	分值
年龄	<50	0
	50~74	1
	≥75	2
APACHE II	<15	0
	15~19	1
	20~27	2
	≥28	3
SOFA	<6	0
	6~9	1
	≥10	2
合并器官功能障碍数量	0~1	0
	≥2	1
入 ICU 前住院天数	<1	0
	≥1	1

注：改良危重症病人营养风险评分（modified nutrition risk in the critically ill score, mNUTRIC 评分）：当无法获得血白细胞介素-6 值时，可以使用改良 Nutric 评分表。改良 Nutric 评分表包括 5 个项目：年龄、APACHEII 评分、SOFA 评分、合并症数量、入重症监护病房前住院时间，每个项目根据其损伤程度获得 0、1、2 分不同的分值，分值越高表示损伤越重。改良 Nutric 评分结果为 0~4 分，说明重症患者营养风险低；改良 Nutric 评分结果为 5~9 分，说明重症患者营养风险高，更易从营养治疗中获益。

附录 13

APACHE II 评分表

姓名	科室	住院号	诊断	总分值:						
A. 年龄	≤44□0;	45-54□2;	55-64□3;	65-74□5	≥75□6	A 记分				
B. 有严重器官系统功能不全或免疫损害		非手术或择期手术后 □ 2; 不能手术或急诊手术后 □ 5; 无上述情况 □ 0		B 记分						
GCS 评分	6	5	4	3	2	1				
1. 睁眼反应			□ 自动睁眼	□ 呼唤睁眼	□ 刺痛睁眼	□ 不能睁眼				
2. 语言反应		□ 回答切题	□ 回答不切题	□ 答非所问	□ 只能发音	□ 不能言语				
3. 运动反应	□ 按吩咐动作	□ 刺痛能定位	□ 刺痛能躲避	□ 刺痛肢体屈曲	□ 刺痛肢体伸展	□ 不能活动				
GCS 积分=1+2+3		C. 积分=15—GCS								
D. 生理指标	分 值									D 记分
	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4	
1. 体温 (腋下℃)	≥41	39-40.9		38.5-38.9	36-38.4	34-35.9	32-33.9	30-31.9	≤29.9	
2. 平均血压 (mmHg)	≥160	130-159	110-129		70-109		50-69		≤49	
3. 心率 (次/分)	≥180	140-179	110-139		70-109		55-69	40-54	≤39	
4. 呼吸频率 (次/分)	≥50	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		≤5	
5. PaO <sub>2</sub> (mmHg) (FiO <sub>2</sub> <50%)					>70	61-70		55-60	<55	
A-aDO <sub>2</sub> (FiO <sub>2</sub> >50%)	≥500	350-499	200-349		<200	.....	.....	.....	.....	
6. 动脉血 pH	≥7.7	7.6-7.69		7.5-7.59	7.33-7.49		7.25-7.32	7.15-7.24	<7.15	
血清 HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mmol/L) (无血气时用)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
	≥52	41-51.9		32-40.9	23-31.9		18-21.9	15-17.9	<15	
7. 血清 Na (mmol/L)	≥180	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	≤110	
8. 血清 K (mmol/L)	≥7	6-6.9		5.5-5.9	3.5-5.4	3-3.4	2.5-2.9		<2.5	
9. 血清肌酐 (mg/dL)	≥3.5	2-3.4	1.5-1.9		0.6-1.4		<0.6			
10. 血球压积 (%)	≥60		50-59.9	46-49.9	30-45.9		20-29.9		<20	
11. WBC(*1000)	≥40		20-39.9	15-19.9	3-14.9		1-2.9		<1	
D 积分										
APACHE II 总积分=A+B+C+D										

- 注: 1.数据采集应为病人入 ICU 或抢救开始后 24 小时内最差值。  
 2.B 项中“不能手术”应理解为由于病人病情危重而不能接受手术治疗者。  
 3.严重器官功能不全指: ①心: 心功能Ⅳ级; ②肺: 慢性缺氧、阻塞性或限制性通气障碍、运动耐力差; ③肾: 慢性透析者; ④肝: 肝硬化、门脉高压、有上消化道出血史、肝昏迷、肝功能衰竭史。  
 4.免疫损害: 如接受放疗、化疗、长期用激素治疗, 有白血病、淋巴瘤、艾滋病等。  
 5.D 项中的血压值应为平均动脉压=(收缩压+2×舒张压)/3, 若有直接动脉压监测则记直接动脉压  
 6.呼吸频率应记录病人的实际呼吸频率。  
 7.如果病人是急性肾功能衰竭, 则血清肌酐一项分值应在原基础上加倍。  
 8.血清肌酐的单位是μmol/L 时与 mg/dL 换算公式: mg/dl×88.4=umol/L。

## 附录 14

## AGI 分级

AGI 分级	定义	症状和体征
I 级	具有胃肠道功能障碍或衰竭的风险-胃肠道功能部分受损,表现位病因明确的相关胃肠道症状,且具有自限性。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 恶心</li> <li>2. 呕吐</li> <li>3. 腹胀</li> <li>4. 大便次数少或未解大便 肠鸣音减弱 (&lt;3 次/min)</li> </ol>
II 级	胃肠道功能紊乱-胃肠道不能正常的消化、吸收营养物质和水分来满足机体需求,但患者并未出现与胃肠道问题相关的一般情况变化	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 胃轻瘫伴胃潴留或反流 (4h 胃残余量超过 150ml)</li> <li>2. 下消化道麻痹, 腹胀</li> <li>3. 腹泻 (&gt;3 次/d, 且便量&gt;250g/d)</li> <li>4. IAH I 级 (IAP: 12~15mmHg)</li> <li>5. 胃内容物或粪便可见出血</li> <li>6. 肠内营养不耐受, 72h 内肠内营养供给无法达到至少 20kcal/(kg/d)</li> </ol>
III 级	胃肠功能衰竭-即使进行干预也无法恢复胃肠道功能	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大量胃潴留 (4h&gt;300ml 或&gt;1000ml/d)</li> <li>2. 麻痹性肠梗阻、发生肠扩张或加重</li> <li>3. IAH II 级 (IAP:15~20mmHg)</li> <li>4. 低腹腔灌注压 (APP&lt;60mmHg)</li> <li>5. 持续喂养不耐受, 72h 内肠内营养供给无法达到至少 20kcal/(kg/d)</li> <li>6. 持续存在 MODS, 或新增器官衰竭</li> </ol>
IV 级	胃肠衰竭-并对其他器官功能产生严重不良影响。此时 AGI 已经对生命构成直接、急速的威胁	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 肠缺血坏死</li> <li>2. 胃肠道出血导致失血性休克</li> <li>3. Ogilvic 综合征 (呕吐/腹痛/腹胀, 结肠显著扩张, 但无器质性梗阻存在)</li> <li>4. 腹腔间隔室综合征 (IAP&gt;20mmHg), 并需要积极减压治疗</li> <li>5. MODS 加重, 存在&gt;3 个器官功能衰竭</li> </ol>

## 附录 15

 湖州市第一人民医院 医学科研与临床试验伦理文件		HZYY-LL-SG-018-01	
<b>湖州市第一人民医院医学科研与临床试验</b> <b>伦理委员会审查批件</b> 伦审第（ 2021KYLL042 ）号			
项目名称	信息化引导的营养支持管理对危重患者肠内营养相关性腹泻的应用研究		
项目来源	研究生课题		
项目负责人	王娇	申请科室	临床教学部
审查类别	初始审查	审查方式	会议审查
审查日期	2021年1月20日	审查地点	217会议室
审查文件清单	1、伦理审查表 2、研究方案 3、知情同意书 4、研究组成人员表		审查委员 吴奇红 邵四海
审评意见	经本伦理委员会审查，批准实施该科学研究。 该科学研究将接受伦理委员会的跟踪审查？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 审查频率为批准之日起： <input type="checkbox"/> 3个月 <input type="checkbox"/> 6个月 <input checked="" type="checkbox"/> 12个月 伦理委员会有根据实际进展情况改变跟踪审查频率的权利。 主任委员签名：  日期：2021.1.21 盖章： 		
<b>注意：（请仔细阅读）</b> 请遵循国内外相关法律法规《医疗卫生机构开展临床研究项目管理办法》（国卫医发〔2014〕80号，2014）、《执业医师法》（中华人民共和国，2009修正）、《涉及人的生物医学研究伦理审查办法》（国家卫计委令第11号，2016）、WMA《赫尔辛基宣言》和 CIOMS《人体生物医学研究国际道德指南》等的伦理原则。			
1、本批件有效期为一年，无论研究开始与否，请在跟踪审查日到期前1个月提交跟踪审查材料，须得到伦理委员会审查同意延长批件有效期后方可继续进行。			
2、请遵循经本伦理委员会批准的方案开展该科学研究，对研究方案、知情同意书和招募材料等的任何修改及项目负责人更换等，须得到伦理委员会审查同意后方可实施。			
3、在本院发生的严重不良事件及影响研究风险受益比的非预期事件请及时报告本伦理委员会。			
4、发现违背试验方案情况须及时报告本伦理委员会。			
5、暂停或提前终止该研究，应及时提交暂停或终止报告。完成研究，请提交研究完成报告供本伦理委员会审查。			
地址：湖州市广场后路158号 邮编：313000 电话：0572-2038025 联系人：严冰 邮箱：936194761@qq.com			

## 附录 16

### 知情同意书

我已经阅读了本知情同意书。

我有机会提问而且所有问题均已得到解答。

我理解参加本项研究是自愿的。

我可以选择不参加本项研究,或者在任何时候通知研究者后退出而不会遭到歧视或报复,我的任何医疗待遇与权益不会因此而受到影响。

如果我需要其它治疗,或者我没有遵守研究计划,或者发生了与研究相关的损伤或者有任何其它原因,研究医师可以终止我继续参与本项研究。

我将收到一份签过字的知情同意书副本。

最后,我决定同意参加本项研究。

受试者签名: \_\_\_\_\_ 签名日期: \_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

受试者联系电话: \_\_\_\_\_

我已准确地将这份文件告知受试者,他/她准确地阅读了这份知情同意书,并证明该受试者有机会提出问题。我证明他/她是自愿同意的。

研究者签名: \_\_\_\_\_ 签名日期: \_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

研究者联系电话: \_\_\_\_\_

## 参考文献

- [1] SHARMA K, MOGENSEN K M, ROBINSON M K. Pathophysiology of Critical Illness and Role of Nutrition[J]. Nutr Clin Pract, 2019,34(1): 12-22.
- [2] ELKE G, van ZANTEN A R, LEMIEUX M, et al. Enteral versus parenteral nutrition in critically ill patients: an updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Crit Care, 2016,20(1): 117.
- [3] JORDAN E A, MOORE S C. Enteral nutrition in critically ill adults: Literature review of protocols[J]. Nurs Crit Care, 2020,25(1): 24-30.
- [4] 侯菲. 不同类型肠内营养制剂对重症脑血管病患者营养状况及喂养不耐受的影响[D]. 大连医科大学神经病学, 2019.
- [5] BARRETT M, DEMEHRI F R, TEITELBAUM D H. Intestine, immunity, and parenteral nutrition in an era of preferred enteral feeding[J]. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2015,18(5): 496-500.
- [6] COMPHER C, BINGHAM A L, MCCALL M, et al. Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2022,46(1): 12-41.
- [7] W C, H W, Y C, et al. The independent risk factors of early diarrhoea in enteral nutrition for ICU patients.[J]. The Journal Of International Medical Research, 2019,47(10): 4929-4939.
- [8] 王先美, 陈卫挺, 叶立刚, 等. 浙江省 ICU 危重症患者肠内营养早期腹泻的调查研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2018,27(10): 1142-1147.
- [9] SHARIATPANAH Z V, JAMSHIDI F, NASROLLAHZADEH J, et al. Effect of Honey on Diarrhea and Fecal Microbiota in Critically Ill Tube-Fed Patients: A Single Center Randomized Controlled Study[J]. Anesthesiology and Pain Medicine, 2018,8(1): e62889.
- [10] FABIANI A, SANSON G, BOTTIGLIENGO D, et al. Impact of a natural versus commercial enteral-feeding on the occurrence of diarrhea in critically ill cardiac surgery patients. A retrospective cohort study[J]. International journal of nursing studies, 2020,108: 103605.
- [11] JAKOB S M, BÜTIKOFER L, BERGER D, et al. A randomized controlled pilot study to evaluate the effect of an enteral formulation designed to improve gastrointestinal tolerance in the critically ill patient-the SPIRIT trial[J]. Crit Care, 2017,21(1): 140.

- [12] TAITO S, KAWAI Y, LIU K, et al. Diarrhea and patient outcomes in the intensive care unit: Systematic review and meta-analysis[J]. *J Crit Care*, 2019,53: 142-148.
- [13] REINTAM B A, DEANE A M, FRUHWALD S. Diarrhoea in the critically ill[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2015,21(2): 142-153.
- [14] SCHIJNDEL R J M S, WIERDSMA N J, HEIJNINGEN E M B V, et al. Fecal energy losses in enterally fed intensive care patients: An explorative study using bomb calorimetry[J]. *Clinical Nutrition*, 2006,25(5): 758-764.
- [15] WIERDSMA N J, PETERS J H C, WEIJS P J M, et al. Malabsorption and nutritional balance in the ICU: fecal weight as a biomarker: a prospective observational pilot study[J]. *CRITICAL CARE*, 2011,15(6): R2646.
- [16] MURALI M, LY C, TIRLAPUR N, et al. Diarrhoea in critical care is rarely infective in origin, associated with increased length of stay and higher mortality[J]. *J Intensive Care Soc*, 2020,21(1): 72-78.
- [17] MAJID H A, EMERY P W, WHELAN K. Definitions, attitudes, and management practices in relation to diarrhea during enteral nutrition: a survey of patients, nurses, and dietitians.[J]. *Nutrition in Clinical Practice*, 2012,27(2): 252-260.
- [18] 金汇明, 袁政安, 肖文佳, 等. 上海市医务人员对腹泻病人诊疗行为的调查研究[J]. *中国卫生资源*, 2012,15(3): 268-270.
- [19] LORDANI C R, ECKERT R G, TOZETTO A G, et al. The knowledge of intensive care professionals about diarrhea[J]. *Rev Bras Ter Intensiva*, 2014,26(3): 299-304.
- [20] CUNHA, DA H F R, SALLUH, et al. Atitudes e percepções em terapia nutricional entre médicos intensivistas: um inquérito via internet.[J]. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 2010,22(1): 53-63.
- [21] KUMBIER M, COSTA C, BARRETO A L, et al. Análise dos registros de evacuações pela equipe de enfermagem em pacientes com nutrição enteral (NE): redução de registro de diarreias após treinamento[J]. *Rev.bras.nutr.clín*, 2009,24(3): 155-158.
- [22] MARSHALL A, WEST S. Nutritional intake in the critically ill: improving practice through research[J]. *Aust Crit Care*, 2004,17(1): 6-8, 10-15.
- [23] 郑浩轩, 林世永, 毛正果, 等. 感染性腹泻临床流行病学调查和诊治的研究[Z]. 2013.
- [24] MOSENTHAL A C, XU D, DEITCH E A. Elemental and intravenous total parenteral

- nutrition diet-induced gut barrier failure is intestinal site specific and can be prevented by feeding nonfermentable fiber.[J]. *Critical Care Medicine*, 2002,30(2): 396-402.
- [25] 宫雪梅, 叶向红, 武燕, 等. 重症患者早期肠内营养喂养中断现状的调查研究[J]. *中华现代护理杂志*, 2019,25(13): 1646-1650.
- [26] de BRITO-ASHURST I, PREISER J C. Diarrhea in Critically Ill Patients: The Role of Enteral Feeding[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2016,40(7): 913-923.
- [27] LEE Z, IBRAHIM N A, MOHD-YUSOF B. Prevalence and duration of reasons for enteral nutrition feeding interruption in a tertiary intensive care unit[J]. *Nutrition*, 2018,53: 26-33.
- [28] KOZENIECKI M, PITTS H, PATEL J J. Barriers and Solutions to Delivery of Intensive Care Unit Nutrition Therapy[J]. *Nutrition in Clinical Practice*, 2018,33(1): 8-15.
- [29] BROGI D, ESPINOSA E, LILLI A, et al. [Nutrition and malnutrition in the intensive coronary care unit. Fundamentals for the clinical cardiologist][J]. *Giornale italiano di cardiologia*, 2016,17(4): 259-267.
- [30] SAMADI M, ZEINALI F, HABIBI N, et al. Intake of dietary supplements and malnutrition in patients in intensive care unit[J]. *International Journal of Preventive Medicine*, 2016,7(1): 90.
- [31] PEEV M P, YE H D D, QURAIISHI S A, et al. Causes and consequences of interrupted enteral nutrition: a prospective observational study in critically ill surgical patients[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2015,39(1): 21-27.
- [32] CEDERHOLM T, BARAZZONI R, AUSTIN P, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition[J]. *Clinical nutrition*, 2017,36(1): 49-64.
- [33] WANDEN-BERGHE C, PATINO-ALONSO M C, GALINDO-VILLARDÓN P, et al. Complications Associated with Enteral Nutrition: CAFANE Study[J]. *Nutrients*, 2019,11(9): 2041.
- [34] BARRETT J S, SHEPHERD S J, GIBSON P R. Strategies to manage gastrointestinal symptoms complicating enteral feeding.[J]. *Jpen J Parenter Enteral Nutr*, 2009,33(1): 21-26.
- [35] PITTA M R, CAMPOS F M, MONTEIRO A G, et al. Tutorial on Diarrhea and Enteral Nutrition: A Comprehensive Step-By-Step Approach[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2019,43(8): 1008-1019.
- [36] 宋艳, 王维琦. 集束化护理对 ICU 患者肠内营养相关性腹泻的影响[J]. *实用临床医药杂*

- 志, 2016,20(6): 144-145.
- [37] O LEARY-KELLEY C, BAWEL-BRINKLEY K. Nutrition Support Protocols: Enhancing Delivery of Enteral Nutrition[J]. Critical Care Nurse, 2017,37(2): e15-e23.
- [38] IRA O, ELA R. Improvement of Nutritional Intake in Intensive Care Unit Patients via a Nurse-Led Enteral Nutrition Feeding Protocol.[J]. Critical Care Nurse, 2018,38(3): 38.
- [39] HEYLAND D K, CAHILL N E, DHALIWAL R, et al. Enhanced protein-energy provision via the enteral route in critically ill patients: a single center feasibility trial of the PEP uP protocol[J]. Critical Care, 2010,14(2): R78.
- [40] COMPTON F, BOJARSKI C, SIEGMUND B, et al. Use of a nutrition support protocol to increase enteral nutrition delivery in critically ill patients.[J]. American journal of critical care : an official publication, American Association of Critical-Care Nurses, 2014,23(5): 396.
- [41] KIM S H, PARK C M, SEO J M, et al. The impact of implementation of an enteral feeding protocol on the improvement of enteral nutrition in critically ill adults[J]. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition, 2013,26(1): 27.
- [42] PADAR M, UUSVEL G, STARKOPF L, et al. Implementation of enteral feeding protocol in an intensive care unit: Before-and-after study[J]. World J Crit Care Med, 2017,6(1): 56-64.
- [43] WANG C, HUANG C, CHEN C, et al. Optimal Energy Delivery, Rather than the Implementation of a Feeding Protocol, May Benefit Clinical Outcomes in Critically Ill Patients[J]. Nutrients, 2017,9(5): 527.
- [44] 吴白女, 潘慧斌, 黄培培, 等. 肠内营养并发胃潴留规范化处理流程对危重症患者喂养达标率的影响[J]. 中华护理杂志, 2018,53(12): 1458-1462.
- [45] 沈婷, 吕文茜, 黄亚波, 等. 重型创伤性脑损伤机械通气患者实施规范化肠内营养流程的效果分析[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2018,25(6): 606-608.
- [46] LI Q, ZHANG Z, XIE B, et al. Effectiveness of enteral feeding protocol on clinical outcomes in critically ill patients: A before and after study.[J]. PLoS ONE, 2017,12(8): 1-16.
- [47] 卢伟, 秦薇, 张育红, 等. 同质化在护理中的研究进展[J]. 护理研究, 2017,31(35): 4474-4476.
- [48] BOUSIE E, BLOKLAND D V, ZANTEN A R H V. Effects of implementation of a computerized nutritional protocol in mechanically ventilated critically ill patients: A single-centre before and after study[J]. Clinical Nutrition Espen, 2016,11: e47-e54.

- [49] 周萍萍, 潘慧斌, 诸小飞, 等. 基于营养支持信息化软件的目标导向治疗对成人重型颅脑损伤患者营养达标的效果分析[J]. 中华危重病急救医学, 2021,33(5):546-551.
- [50] GHASSEMI M, CELI L A, STONE D J. State of the art review: the data revolution in critical care[J]. Crit Care, 2015,19(1): 118.
- [51] 陈香萍, 庄一渝, 潘红英, 等. 重症监护室检验医嘱执行流程优化及效果分析[J]. 中华医院管理杂志, 2018,34(3): 207-210.
- [52] 刘松桥, 邱海波, 杨毅. 基于互联网+的重症医学规范化-同质化管理平台建设迫在眉睫[J]. 中华内科杂志, 2019,58(5): 346-348.
- [53] JOHNSON C. Design, organization and staffing of the intensive care unit[J]. Surgery, 2018,36(4): 159-165.
- [54] 马振芝, 宋均英, 王敏, 等. 重症监护信息系统在ICU护理工作中的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2019,25(15):46-48.
- [55] 龙思哲, 刘勇军, 莫远明, 等. 信息化提升重症医学管理质量的应用实践[J]. 中华医院管理杂志, 2020,36(9): 742-746.
- [56] 朱金凤, 罗月, 姚惠萍, 等. 基于信息化的肠内营养耐受性动态管理对重症病人喂养效果的影响[J]. 肠外与肠内营养, 2020,27(2): 104-108.
- [57] 方雪萍, 张浦. 信息管理系统在急危重症护理中的应用[J]. 实用临床护理学电子杂志, 2018,3(50): 159, 161.
- [58] MCCLAVE S A, DIBAISE J K, MULLIN G E, et al. ACG Clinical Guideline: Nutrition Therapy in the Adult Hospitalized Patient[J]. American Journal of Gastroenterology, 2016,111(3): 315-334.
- [59] MCCLAVE S A, TAYLOR B E, MARTINDALE R G, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.)(J). JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2016,40(2): 159-211.
- [60] 胡延秋, 程云, 王银云, 等. 成人经鼻胃管喂养临床实践指南的构建[J]. 中华护理杂志, 2016,51(2): 133-141.
- [61] REINTAM BLASER A, STARKOPF J, ALHAZZANI W, et al. Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines[J]. Intensive Care Medicine, 2017,43(3): 380-398.

- [62] SINGER P, BLASER A R, BERGER M M, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit[J]. *Clinical nutrition*, 2019,38(1): 48-79.
- [63] 米元元, 沈月, 黄海燕, 等. ICU 患者肠内营养并发腹泻证据汇总[J]. *护理学报*, 2017,24(21): 58-66.
- [64] 蒲秋霞, 沈丽娟, 包戈华, 等. ICU 肠内营养腹泻影响因素的 Meta 分析[J]. *护理与康复*, 2018,17(4): 6-14.
- [65] 李阳洋, 邵小平, 蒋卓娟, 等. 间断喂养与持续喂养对危重症病人肠内营养耐受性影响的 Meta 分析[J]. *护理研究*, 2020,34(8): 1383-1387.
- [66] 张丽, 王莹, 李培培, 等. 益生菌对危重症肠内营养患者胃肠功能影响的 Meta 分析[J]. *中华现代护理杂志*, 2017,23(20): 2609-2614.
- [67] CAI J, ZHAO C, Du Y, et al. Comparative efficacy and tolerability of probiotics for antibiotic-associated diarrhea: Systematic review with network meta-analysis[J]. *United European Gastroenterol J*, 2018,6(2): 169-180.
- [68] 叶向红, 宫雪梅, 王慧君, 等. 肠内营养规范化流程在重症患者中应用效果的 Meta 分析[J]. *中华现代护理杂志*, 2020,26(24): 3279-3283.
- [69] HEIMBURGER D C, GEELS V J, BILBREY J, et al. Effects of small-peptide and whole-protein enteral feedings on serum proteins and diarrhea in critically ill patients: a randomized trial.[J]. *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*, 1997,21(3): 162-167.
- [70] 刘芳, 杨倩倩, 孙蕊, 等. 肠内营养制剂恒温与加温输注对重症脑损伤患者胃肠道并发症的影响[J]. *中国护理管理*, 2017,17(7): 971-976.
- [71] RICE T W, WHEELER A P, THOMPSON B T, et al. Initial trophic vs full enteral feeding in patients with acute lung injury: the EDEN randomized trial.[J]. *Journal of the American Medical Association*, 2012,307(8): 795-803.
- [72] ZUSMAN O, THEILLA M, COHEN J, et al. Resting energy expenditure, calorie and protein consumption in critically ill patients: a retrospective cohort study[J]. *Crit Care*, 2016,20(1): 367.
- [73] 吴梅鹤. 住院危重症行肠内营养患者腹泻的危险因素[J]. *世界华人消化杂志*, 2016,24,(15): 2400-2405.
- [74] 陈建军, 陈兰平, 邓义军. 低蛋白血症对危重患者肠内营养相关性腹泻的影响[J]. *医学综述*, 2015,21(5): 929-931.

- [75] 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.
- [76] 孙仁华, 江荣林, 黄曼, 等. 重症患者早期肠内营养临床实践专家共识[J]. 中华危重病急救医学, 2018,30(8): 715-721.
- [77] BROUWERS M C, LAVIS J N, SPITHOFF K, et al. Assessment of health systems guidance using the Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation - Health Systems (AGREE-HS) instrument[J]. Health Policy, 2019,123(7): 646-651.
- [78] ZENG X, ZHANG Y, KWONG J S, et al. The methodological quality assessment tools for preclinical and clinical studies, systematic review and meta-analysis, and clinical practice guideline: a systematic review[J]. J Evid Based Med, 2015,8(1): 2-10.
- [79] 王春青, 胡雁. JBI 证据预分级及证据推荐级别系统 (2014 版) [J]. 护士进修杂志, 2015,30(11):964-967.
- [80] WHELAN K A D, JUDD P A B, PREEDY V R A, et al. Covert assessment of concurrent and construct validity of a chart to characterize fecal output and diarrhea in patients receiving enteral nutrition(Article)[J]. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 2008,32(2): 160-168.
- [81] EISENBERG P. An overview of diarrhea in the patient receiving enteral nutrition[J]. Gastroenterol Nurs, 2002,25(3): 95-104.
- [82] K. W, M. S S. Mechanisms, prevention, and management of diarrhea in enteral nutrition[J]. Current Opinion in Gastroenterology, 2011,27(2): 152-159.
- [83] 高红梅, 姚俊利, 路玲, 等. 急性胃肠损伤分级在重症监护病房患者早期肠内营养支持中应用的临床研究[J]. 中华危重病急救医学, 2014,26(4): 214-218.
- [84] WHELAN K, JUDD P A, TAYLOR M A. Assessment of fecal output in patients receiving enteral tube feeding: validation of a novel chart.[J]. European Journal of Clinical Nutrition, 2004,58(7): 1030-1037.
- [85] 谢赞, 郑娉娉, 江哲龙, 等. 重症患者早期肠内营养发生腹泻的相关因素分析: 一项多中心横断面调查[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2019,26(4): 459-462.
- [86] 李诗媛, 禹小娟. 基于信息化平台缩短普外科护士初始护理评估耗时的应用研究[J]. 中国卫生产业, 2021,18(12):24-27,35.
- [87] 何丽, 朱晓萍, 邱昌翠, 等. 行动研究法在 ICU 患者肠内营养相关性腹泻护理中的应用[J]. 中华现代护理杂志, 2021,27(15): 2027-2032.

- [88] 王艳, 胡娟, 邹宗颖, 等. 追踪方法学在神经外科肠内营养相关性腹泻护理中的应用[J]. 护理学杂志, 2019,34(21): 83-85, 95.
- [89] 陈俊仙, 陈彩, 杜瑾, 等. 子午流注穴位按摩联合果胶治疗肠内营养相关性腹泻临床研究[J]. 新中医, 2021,53(16): 147-150.
- [90] LIM B C, CHONG C T, LIM S. Implementation of a Proactive Nutrition Protocol Improves Enteral Nutrition in Mechanically Ventilated Patients Admitted to the Neuro-Intensive Care Unit[J]. Ann Acad Med Singap, 2016,45(9): 416-420.
- [91] HEYLAND D K, DHALIWAL R, LEMIEUX M, et al. Implementing the PEP uP Protocol in Critical Care Units in Canada: Results of a Multicenter, Quality Improvement Study[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2015,39(6): 698-706.
- [92] 叶向红, 宫雪梅, 薛阳阳. 早期肠内营养护理方案对重症病人热卡达标率及喂养不耐受的前后对照研究[J]. 肠外与肠内营养, 2021,28(4): 230-235.
- [93] WANIK J, TEEVAN C, PEPIN L, et al. Implementation of a Bowel Protocol to Improve Enteral Nutrition and Reduce Clostridium difficile Testing[J]. Crit Care Nurse, 2019,39(6): e10-e18.
- [94] GULSAH A A, ERGIN O P, KAMBER K, et al. The frequency, risk factors, and complications of gastrointestinal dysfunction during enteral nutrition in critically ill patients[J]. Therapeutics and Clinical Risk Management, 2018,14: 385-391.
- [95] AL-DORZI H M, ALBARRAK A, FERWANA M, et al. Lower versus higher dose of enteral caloric intake in adult critically ill patients: a systematic review and meta-analysis[J]. Crit Care, 2016,20(1): 358.
- [96] 刘倩倩, 张素兰, 田丽, 等. 跨院帮扶肿瘤专科护理信息化平台的构建及应用[J]. 中华护理杂志, 2021,56(6):805-810.

## 综 述

### ICU 危重病人肠内营养相关性腹泻的研究进展

**摘要：**美国最新营养指南提倡危重患者入住重症监护病房（intensive care unit, ICU）24~48 h 内开始实施肠内营养，但行肠内营养期间腹泻发生率较高。因此，本文总结了近年来肠内营养相关性腹泻的定义、评估、危险因素、预防治疗和护理对策等，旨在为降低危重症患者肠内营养相关性腹泻发生率提供依据，亦为后续相关研究提供方向。

**关键词：**肠内营养；腹泻；危重患者

肠内营养（Enteral Nutrition, EN）是经胃肠道途径提供营养物质及其他各种营养素的一种营养支持治疗方式。当患者胃肠道功能正常时，它是危重症患者首选的喂养方式<sup>[1]</sup>。但肠内营养支持过程中会出现诸多并发症，比如腹胀、腹泻、胃潴留、便秘等症状，以腹泻最为常见<sup>[2]</sup>。研究显示普通住院患者肠内营养期间腹泻的发生率为 18%~42.5%，而在重症监护病房肠内营养期间腹泻的发生率为 48.6%~89%，ICU 肠内营养患者是腹泻发生的高危人群<sup>[3]</sup>。因肠内营养相关性腹泻导致患者营养成分丢失、水电解质酸碱平衡紊乱，甚至被迫中断肠内喂养，这不仅延长了住院时间，也增加了病死率，对患者疾病的康复和预后产生了负面影响<sup>[4,5]</sup>。鉴于此，本文就近年来肠内营养相关性腹泻的定义、评估、相关因素、预防治疗和护理对策等方面进行综述，旨在为临床上采取有效措施提高腹泻的医疗护理质量，降低危重症患者肠内营养相关性腹泻发生率提供依据。

#### 1 肠内营养相关性腹泻的定义

肠内营养相关性腹泻（Enteral Nutrition-related Diarrhea, ENAD）是患者胃肠道常见并发症之一，它是指维持肠内营养支持 48 小时后，病人出现不同程度的腹泻，经调整输注速度、调节营养液温度、降低营养液浓度、减少输注总量后腹泻症状能够得到改善<sup>[6]</sup>。目前，肠内营养相关性腹泻的操作定义尚无定论，需进一步明确和界定。

#### 2 肠内营养相关性腹泻的评估

Eisenberg<sup>[7]</sup>指出护理人员应该使用客观评价工具对腹泻进行评估。目前，国内外应用于 ICU 患者肠内营养相关性腹泻的量表有 4 个，分别是布里斯托大便分类法（Bristol Stool form Scale, BSFS）、粪便视觉特征图表工具（The King's of Stool Chart, KSC）、Hart 腹泻评分表和墨菲腹泻量表（Murphy Darrhea Scale）。

##### 2.1 布里斯托大便分类法

1992年,英国人 Heaton 等<sup>[8]</sup>创建了六型布里斯托大便分类法 (bristol stool form scale, BSFS), 1997年, Lewis 等<sup>[9]</sup>在此基础上增加了第七型, BSFS 最终成形。详见表 1。它是一种图文结合的视觉性图表,将大便分为七型,第 1~2 型表示便秘;第 3~4 型代表理想的便形,其中 4 型是最理想的便形;第 5~7 型代表可能发生腹泻。此分类法是临床上最为简单的评估大便形态的工具,不同国家对其进行了本国的文化调适和信效度检验,得到较为广泛的应用<sup>[10-15]</sup>。但我国还未对该分类法进行汉化和信效度检验,因此根据我国本土情况编制适合我国人群的 BSFS 非常必要的。

表 1 布里斯托大便分类法

大便类型	布里斯托大便分类法
1 型 	一颗颗硬球 (很难通过)
2 型 	香肠状, 表面有凹凸
3 型 	香肠状, 表面有裂痕
4 型 	像香肠或蛇一样, 表面很光滑
5 型 	断边光滑的柔软块状 (容易通过)
6 型 	粗边蓬松块, 糊状大便
7 型 	水样便, 无固体块 (完全呈液体状)

## 2.2 Hart 腹泻评分表

Hart 等<sup>[16]</sup>认为,通过体积或重量精确定量地评估腹泻难以实现,他采用半定量的方法设计了 Hart 腹泻评分表。该表目前是国内护理领域评估肠内营养患者腹泻情况最常用的工具,涉及粪便的形态(成形、半固体和液体状)和容量(<200ml、200~250ml 和 >250ml),且将形态和容量进行不同排列组合为 9 类,每类有其对应的赋分值。若 24 h 内患者排便得分的累积值  $\geq 12$  分,则判断为腹泻。详见表 2。但该量表在临床应用中主要通过主观性来判断,且该研究并未进行信效度检验,因此,如何探索出一个更具客观性且信效度高的腹泻评估工具值得思考。

表 2 腹泻评分表

形态	估计容量		
	< 200ml	200~250ml	>250ml
成形	1	2	3
半固体	3	6	9
液体状	5	10	15

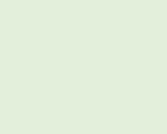
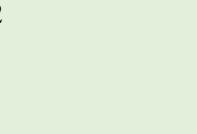
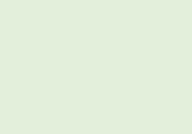
2.3 粪便视觉特征图表工具

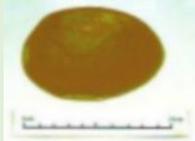
Whelan K 等<sup>[17]</sup>设计了一个评估肠内营养患者粪便视觉特征图表工具（The King’s of Stool Chart, KSC），测量工具为 10cm 直尺。该评估工具不仅具有图文结合的优点，而且较客观精准的对腹泻进行评估。它是依据大便重量（<100g, 100~200g, >200g）和性状（硬且成形、软且成形、疏松且不成形、液体状）进行评分，24 小时内 KSC 评分 ≥15 分代表患者发生腹泻。同时，也测得 KSC 评分工具大便性状的信度为 0.91，效度为 0.95；大便重量的信度为 0.75，效度为 0.83；总体信度为 0.78，效度为 0.8，护理人员能基本正确地进行腹泻评估，适合临床应用该工具。详见表 3 和图 1。2015 年，Sucu 等<sup>[18]</sup>进行了土耳其版本的粪便视觉特征图表工具（Turkish version of the King’s Stool Chart, KSC-Tr）的信效度检验，大便性状的信度为 0.76，效度为 0.82；大便重量的信度为 0.75，效度为 0.81，再次验证了该图表工具具有较高的临床价值。

表 3 KSC 腹泻评分工具

粪便稠度	粪便重量		
	<100g	100~200g	>200g
硬且成形	1	2	3
软且成形	2	3	4
疏松且不成形	4	6	8
液体状	8	10	12

图 1 KSC 腹泻评分图

	(1) <100g	(2) 100~200g	>200g
<b>(A) 坚硬和成形</b> ·质地坚硬或牢固 ·保持一定的形状 ·像香蕉一样 一支雪茄 大理石	a1 	a2 	a3 
<b>(B) 软和成形</b> ·保留一般形状 ·像花生酱	b1 	b2 	b3 

			
<b>(C) 松散和未成形</b> ·缺乏自己的形状 ·极易扩散 ·像粥 或厚厚的奶昔	c1 	c2 	c3 
<b>(D) 液体</b> ·流涕 ·像水一样	d1 	d2 	d3 

### 2.4 墨菲腹泻量表

墨菲腹泻量表（Murphy Darrhea Scale）是一种评估腹泻严重程度的评价工具，主要采用写日记的方式，确定腹泻的天数和最后的腹泻评分<sup>[19]</sup>。详见表 4。在使用该量表之前，首先要明确对腹泻的定义，至少要满足以下条件之一：①当日大便次数比平常多 4~6 次；②一次及以上的水样便；③当日 2~3 次松软不成形的大便；④使用抗腹泻的药物。

表 4 墨菲腹泻量表

腹泻程度	分数
轻度腹泻（腹泻天数 < 11%住院总天数）	1
中度腹泻（腹泻天数介于 11~20%住院总天数）	2
重度腹泻（腹泻天数 > 20%住院总天数）	3

## 3 肠内营养相关性腹泻的相关因素

近年来，国内外有关 ENAD 相关因素的研究已成为热点问题，研究者们主要从疾病、药物、营养液等三方面进行了探讨，明确了一些重要危险因素。

### 3.1 疾病相关因素

专家意见指出，患者腹泻时，肠缺血或肠痿、重症感染、甲状腺功能异常、低钠或低蛋白血症均可引起腹泻<sup>[20]</sup>。陈建军等<sup>[21]</sup>认为低蛋白血症是危重患者肠内营养期间发生腹泻的危险因素，当血浆白蛋白 < 32.5 g/L 时，其对判断危重病患者发生肠内营养相关性腹泻的灵敏度为 71.9%，特异性度为 78.0%。在疾病因素和严重应激反应之下，ICU 患者急性生理与

慢性健康评分II(acute physiology and chronic health evaluationII, APACHE II)往往也较高, APACHEII评分 $\geq 20$ 分是喂养不耐受的独立因素之一, 腹泻风险与疾病严重程度呈正相关, 评分越高的患者腹泻发生频率越高, 持续时间更长<sup>[22, 23]</sup>。另外, 研究发现, 胰腺炎、甲状腺疾病、胆盐吸收不良、胃肠道肿瘤、短肠综合征、慢性炎症性肠病、克罗恩病等都与腹泻有关, 其机制较为复杂<sup>[3, 24]</sup>。只有从根本上治疗患者的相关疾病, ENAD 才能得到预防和解决。

### 3.2 药物相关因素

药物是肠内营养患者发生腹泻的主要因素, 主要包括泻药、抗生素、钾制剂、抑酸剂、促胃动力药物、质子泵抑制、山梨糖醇、选择性 5-羟色胺再摄取抑制剂、非甾体抗炎药物、胆碱能药物、 $\beta$ 受体阻断剂、肠道抗炎药、降糖药、镇静药等<sup>[24-26]</sup>。泻药可以降低胃肠瘫痪或肠梗阻的发生, 故常作为预防性药物用于危重患者。如果有腹泻的发生, 医生应该立即停止泻药的使用, 一般 25%的腹泻可以通过泻药的停用而改善<sup>[27]</sup>。研究表明, 行 EN 治疗时抗生素使用时长 $\geq 14$  d 且抗生素种类达 2 种及以上时极易破坏胃肠道屏障, 引起肠道功能紊乱, 导致菌群失调、毒素移位而诱发抗生素相关性腹泻<sup>[18, 25]</sup>。钾制剂属于高渗性溶液, 对胃肠道刺激较大, 进入小肠会引起大量液体滞留肠腔, 当超过小肠自身吸收能力时则发生腹泻<sup>[28]</sup>。抑酸剂如  $H_2$  受体阻滞剂可升高胃内 pH 值, 对细菌的杀灭作用减弱, 易导致细菌感染而引发腹泻。一项 meta 分析表明, 抑酸药物的应用显著增加了患者发生艰难梭菌感染的风险, 继而增加腹泻风险<sup>[29]</sup>; 使用胃肠促动力剂会增加患者的胃肠蠕动而引发腹泻<sup>[28]</sup>。因此, 对于使用上述药物的患者, 责任护士应重点关注、加强观察。

### 3.3 营养相关因素

营养液配方、喂养和储存各方面处理不当均会导致腹泻。(1) 含有乳糖、山梨醇、FODMAPs 等高渗性营养液可诱发渗透性腹泻<sup>[3, 30]</sup>。另外, 有研究表明, 营养液配方渗透压 $>901$  kPa (即 350 mOsm/L) 是 ENAD 的危险因素<sup>[20]</sup>。(2) 腹泻与营养液的温度、输注速度和剂量、肠内营养开始时间及持续时间、禁食、输注方式等因素息息相关。管饲温度低于  $37^{\circ}\text{C}$ , 输注速度 $>100\text{ml/h}$ , EN 输液总量 $>1800\text{ml/d}$ , 肠内营养开始 1 至 6 天, 喂养时间 $\geq 7$  天, EN 前禁食, 幽门后喂养均是 ENAD 的独立危险因素<sup>[20, 25, 31]</sup>。(3) 肠内营养制剂污染或输注肠内营养的管道污染, 会增加患者腹泻风险<sup>[32]</sup>。在临床实践中, 每位医护人员应谨守医疗护理常规, 规范临床操作, 避免营养相关性腹泻的发生。

## 4 肠内营养相关性腹泻的预防、治疗及护理

对于入住 ICU 的患者, 医护人员应密切关注患者腹泻相关危险因素如低蛋白血症、感染等情况, 对症处理。在临床工作中, 注意优化用药, 严格把控易使患者发生腹泻的药物如

抗生素、钾类制剂等；同时，可以通过在营养制剂中添加益生菌、膳食纤维、谷氨酰胺等调节肠道菌群，减轻胃肠道负担；规范临床操作，防止肠内营养制剂污染或输注肠内营养的管道污染，避免不必要的禁食，以降低腹泻的发生率。

#### 4.1 预防

研究显示，在营养制剂中添加益生菌、谷氨酰胺、膳食纤维等均有助于降低危重患者腹泻率<sup>[33-37]</sup>。益生菌作为一种有效的胃肠道微生态制剂，可以通过调节肠道喂养耐受性和能量稳态性，促进胃肠功能的恢复，从而降低 ENAD 的发生率<sup>[38]</sup>。增加谷氨酰胺的含量可有效降低黏膜通透性，维护肠道黏膜结构，减少肠道细菌易位并改善肠道免疫功能。2016 年美国营养指南提出，水溶性膳食纤维有利于营养物质的吸收，建议危重患者常规使用，以防腹泻<sup>[1]</sup>。果胶作为一种天然的水溶性膳食纤维，在消化过程中产生酵解产物短链脂肪酸（short-chain fatty acids, SCFA），能够降低肠道 PH 值，并及时修复受损的肠黏膜屏障，从而缓解患者的腹泻症状<sup>[39]</sup>。另外一项研究表明，肠内营养添加益生菌+果胶 90ml 作用尤为显著<sup>[40]</sup>。短肽类及整蛋白类营养液对危重症患者肠内喂养均具有良好的耐受性，对于持续性腹泻、可疑吸收不良、肠缺血或纤维耐受不佳的患者，建议使用短肽型肠内营养制剂<sup>[41]</sup>。此外，护理人员应注意未使用的营养液勿放在患者床旁时间太久，防止制剂污染，开启营养液密封盖后的存放时间勿超过 48 h，正在输注的营养液使用期限勿超过 24 h<sup>[42]</sup>。在临床实践中，我们应做到时刻从患者病情及安全角度出发，充分评估患者肠内喂养的耐受性，对实施的营养方案适时适度调整，进而达到预防 ENAD 的目的。

#### 4.2 治疗与护理

##### 4.2.1 对症治疗

当患者发生腹泻时，首先应排除疾病或相关药物引起的腹泻，以免延误病情，对可能导致腹泻的感染性或其他疾病进行评估，评估内容包括腹部检查、大便常规、细菌培养、电解质检查、药物治疗的使用，并区分感染性和渗透性腹泻<sup>[1,20]</sup>。通过回顾患者病史和用药合理性，积极纠正原发病，停用或更换导致腹泻的相关药物。对于营养相关性腹泻，可以考虑更换营养液，比如富含膳食纤维，低渗透压，低 FODMAPs 的营养液，短肽制剂等等。但值得关注的是，对于腹泻患者，不建议立即停用肠内营养，可依据病情减慢输注速度，非必要时不给予肠外营养补充<sup>[1]</sup>。

##### 4.2.2 中医治疗

ENAD 属于中医学“泄泻”的范畴，重症患者以脾肾阳虚型多见，治疗主要以温肾健脾和补中益气为主<sup>[43]</sup>。楼屹等<sup>[44]</sup>使用参苓白术散联合针刺治疗老年 ICU 患者 ENAD，与西药

双歧三联活菌胶囊加蒙脱石散联合治疗相比腹泻总有效率较高，为 89.29% vs 60%，也较早地控制了腹泻的症状，抗腹泻治疗的第 5 日、7 日能量达标率显著提高，需加用肠外营养（parenteral nutrition, PN）比例也明显下降，取得了理想的疗效。子午流注纳支法穴位按摩是有效治疗腹泻的中医外治法之一，它是将穴位按摩和脏腑气血功能最旺盛的时辰相结合，刺激患者的胃肠蠕动，从而达到增强患者的肠胃免疫力的目的。陆慧芬<sup>[45]</sup>验证了此方法在防治 ICU 脾肾阳虚型患者 ENAD 方面，能有效降低腹泻的发生率，缩短腹泻时间、减轻患者痛苦，减少 ICU 入住时间，提高患者的生存质量。虽然中医疗法在重症患者 ENAD 的治疗上取得一定疗效，但同时也存在一些不足，比如部分中药机制机理尚不明确，仍需进一步探讨。

#### 4.2.3 规范护理流程

对于危重症患者在肠内营养支持治疗期间发生腹泻，临床实践中可实施规范化流程管理，促进护理行为规范和持续质量改进。首先，责任护士需实时记录大便的量、颜色、性状，正确使用相关的评估工具进行腹泻评分，确定患者是否真正发生腹泻，并做好会阴和肛周皮肤护理。然后对可能导致腹泻的相关因素进行排查，分析和确定腹泻的原因和类型，依据腹泻原因对症处理，正确执行医嘱，不随意中断肠内营养。最后做好营养监测，积极改善患者的营养状况，必要时对患者的营养支持治疗方案进行及时调整，以减少并发症的发生和促进患者的预后。一项多中心的非平行对照研究<sup>[46]</sup>基于一套宏观的肠内喂养方案，探讨了其对危重症患者临床结局的影响，结果显示，这套肠内喂养方案能够显著增加喂养达标率，但未能降低患者 28 天死亡率、机械通气时间和医院感染发生率。但这种宏观的管理措施如何再进一步细化，探索出争对肠内营养相关性腹泻的一套营养支持管理体系，以更好地受益于患者有待进一步研究。

## 5 小结

ENAD 是 ICU 危重病人肠内营养期间常见的并发症之一，不仅降低了营养支持治疗的效果，而且也增加了相关并发症发生的风险。目前，腹泻的评估工具均来自于国外研究，尚缺乏本土化的腹泻评估量表，未来研究者可以综合国内临床实际情况，编制符合中国国情的腹泻评估工具。ICU 患者病情错综复杂，腹泻又和疾病、药物、营养等因素息息相关，因此，对于 ENAD 的预防、治疗及护理仍面临着巨大的挑战。护士是患者的密切接触者，参与患者诊疗和护理的全过程，对患者腹泻的风险评估、危险因素辨别、个体化营养方案的制定和执行、营养状况的监测有着至关重要的作用，我们更应该发挥自己的优势，做到事无巨细，精益求精。建议未来研究者可以制定一套完整的肠内营养相关性腹泻的规范化流程管理体系，

为ICU重症患者精准化营养支持治疗提供理论依据。

#### 参考文献:

- [1] MCCLAVE S A, TAYLOR B E, MARTINDALE R G, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.)[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2016,40(2): 159-211.
- [2] WANDEN-BERGHE C, PATINO-ALONSO M C, GALINDO-VILLARDÓN P, et al. Complications Associated with Enteral Nutrition: CAFANE Study[J]. Nutrients, 2019,11(9): 2041.
- [3] REINTAM B A, DEANE A M, FRUHWALD S. Diarrhoea in the critically ill[J]. Curr Opin Crit Care, 2015,21(2): 142-153.
- [4] MURALI M, LY C, TIRLAPUR N, et al. Diarrhoea in critical care is rarely infective in origin, associated with increased length of stay and higher mortality[J]. J Intensive Care Soc, 2020,21(1): 72-78.
- [5] JAKOB S M, BUTIKOFER L, BERGER D, et al. A randomized controlled pilot study to evaluate the effect of an enteral formulation designed to improve gastrointestinal tolerance in the critically ill patient-the SPIRIT trial[J]. CRITICAL CARE, 2017,21(1): 140.
- [6] 潘国宗, 曹世植. 现代胃肠病学[M]. 科学出版社, 1994.
- [7] EISENBERG P. An Overview of Diarrhea in the Patient Receiving Enteral Nutrition[J]. Gastroenterology Nursing, 2002,25(3): 95-104.
- [8] HEATON K W, RADVAN J, CRIPPS H, et al. Defecation frequency and timing, and stool form in the general population: a prospective study[J]. Gut, 1992,33(6): 818-824.
- [9] LEWIS S J, HEATON K W. Stool form scale as a useful guide to intestinal transit time[J]. Scand J Gastroenterol, 1997,32(9): 920-924.
- [10] PARÉS D, COMAS M, DORCARATTO D, et al. Adaptation and validation of the Bristol scale stool form translated into the Spanish language among health professionals and patients[J]. Rev Esp Enferm Dig, 2009,101(5): 312-316.
- [11] CHUMPITAZI B P, LANE M M, CZYZEWSKI D I, et al. Creation and initial evaluation of a Stool Form Scale for children[J]. J Pediatr, 2010,157(4): 594-597.
- [12] MARTINEZ A P, de AZEVEDO G R. The Bristol Stool Form Scale: its translation to

- Portuguese, cultural adaptation and validation[J]. *Rev Lat Am Enfermagem*, 2012,20(3): 583-589.
- [13] BEKKALI N, HAMERS S L, REITSMA J B, et al. Infant stool form scale: development and results[J]. *J Pediatr*, 2009,154(4): 521-526.
- [14] AMARENCO G. Bristol Stool Chart: Prospective and monocentric study of "stools introspection" in healthy subjects[J]. *Prog Urol*, 2014,24(11): 708-713.
- [15] CHIRA A, DUMITRASCU D L. Validation of the Bristol Stool Form Scale into Romanian[J]. *J Gastrointestin Liver Dis*, 2015,24(4): 539-540.
- [16] HART G K, DOBB G J. Effect of a fecal bulking agent on diarrhea during enteral feeding in the critically ill[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 1988,12(5): 465-468.
- [17] WHELAN K, JUDD P A, TAYLOR M A. Assessment of fecal output in patients receiving enteral tube feeding: validation of a novel chart.[J]. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2004,58(7): 1030-1037.
- [18] SUCU D G, DICLE A, SAKA O, et al. Assessment of the Turkish Version of the King's Stool Chart for Evaluating Stool Output and Diarrhea Among Patients Receiving Enteral Nutrition[J]. *Gastroenterol Nurs*, 2015,38(3): 218-225.
- [19] MURPHY J, STACEY D, CROOK J, et al. Testing control of radiation-induced diarrhea with a psyllium bulking agent: a pilot study[J]. *Can Oncol Nurs J*, 2000,10(3): 96-100.
- [20] 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.
- [21] 陈建军, 陈兰平, 邓义军. 低蛋白血症对危重患者肠内营养相关性腹泻的影响[J]. *医学综述*, 2015,21(5): 929-931.
- [22] 程伟鹤, 鲁梅珊, 郭海凌, 等. 危重症患者早期肠内营养喂养不耐受的研究进展[J]. *中华护理杂志*, 2017,52(1): 98-102.
- [23] CHEN W, WANG H, CHEN Y, et al. The independent risk factors of early diarrhoea in enteral nutrition for ICU patients[J]. *J Int Med Res*, 2019,47(10): 4929-4939.
- [24] PITTA M R, CAMPOS F M, MONTEIRO A G, et al. Diarrhea and Enteral Nutrition: A Comprehensive Step-By-Step Approach[J]. *JOURNAL OF PARENTERAL AND ENTERAL NUTRITION*, 2019,43(8): 1008-1019.
- [25] 蒲秋霞, 沈丽娟, 包戈华, 等. ICU 肠内营养腹泻影响因素的 Meta 分析[J]. *护理与康复*,

- 2018,17(4): 6-14.
- [26] CHANG S J, HUANG H H. Diarrhea in enterally fed patients: blame the diet?[J]. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 2013,16(5): 588-594.
- [27] FERRIE S, EAST V. Managing diarrhoea in intensive care[J]. *Aust Crit Care*, 2007,20(1): 7-13.
- [28] 危娟, 林凤英, 莫红平, 等. ICU 患者肠内营养期间腹泻的相关因素分析[J]. *中华护理杂志*, 2015,50(8): 954-959.
- [29] CAO F, CHEN C X, WANG M, et al. Updated meta-analysis of controlled observational studies: proton-pump inhibitors and risk of *Clostridium difficile* infection[J]. *J Hosp Infect*, 2018,98(1): 4-13.
- [30] HALMOS E P, BOGATYREV A, LY E, et al. Challenges of Quantifying FODMAPs in Enteral Nutrition Formulas: Evaluation of Artifacts and Solutions[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2017,41(8): 1262-1271.
- [31] AREVALO-MANSO J J, MARTINEZ-SANCHEZ P, JUAREZ-MARTIN B, et al. Enteral tube feeding of patients with acute stroke: when does the risk of diarrhoea increase?[J]. *Intern Med J*, 2014,44(12a): 1199-1204.
- [32] EISENBERG P. An overview of diarrhea in the patient receiving enteral nutrition[J]. *Gastroenterol Nurs*, 2002,25(3): 95-104.
- [33] 张丽, 王莹, 李培培, 等. 益生菌对危重症肠内营养患者胃肠功能影响的 Meta 分析[J]. *中华现代护理杂志*, 2017,23(20): 2609-2614.
- [34] CAI J, ZHAO C, Du Y, et al. Comparative efficacy and tolerability of probiotics for antibiotic-associated diarrhea: Systematic review with network meta-analysis[J]. *United European Gastroenterol J*, 2018,6(2): 169-180.
- [35] 张颖萍, 秦龙, 金一, 等. 鼻饲肠内营养混悬液+微生态制剂对老年患者腹泻的预防作用[J]. *世界华人消化杂志*, 2016,24(34): 4604-4607.
- [36] 卢浩, 谭华俊, 冯若扬, 等. 谷氨酰胺强化肠内营养治疗重型创伤性脑损伤的 Meta 分析[J]. *中华创伤杂志*, 2018,34(10): 898-905.
- [37] 管智慧, 肖小荣, 周灵敏, 等. 早期肠内营养联合膳食纤维对重症肺炎患者肠道微生态的作用研究[J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2021,28(4): 465-469.
- [38] SEIFI N, JAFARZADEH ESFAHANI A, SEDAGHAT A, et al. Effect of gut microbiota

- modulation on feeding tolerance of enterally fed critically ill adult patients: a systematic review[J]. *Systematic Reviews*, 2021,10(1): 95.
- [39] HOWLETT J F, BETTERIDGE V A, CHAMP M, et al. The definition of dietary fiber - discussions at the Ninth Vahouny Fiber Symposium: building scientific agreement[J]. *Food Nutr Res*, 2010,54(1): 5750.
- [40] 毛珍珠. 果胶对重症脑卒中肠内营养相关性腹泻患者的腹泻及营养状况影响[D]. 南昌大学护理学, 2020.
- [41] HEIMBURGER D C, GEELS V J, BILBREY J, et al. Effects of small-peptide and whole-protein enteral feedings on serum proteins and diarrhea in critically ill patients: a randomized trial[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 1997,21(3): 162-167.
- [42] Strausbaugh K. *Best Practices for Managing Tube Feeding: A Nurse's Pocket Manual* [Z]. Illinois: Abbott Nutrition, 2012:14-18.
- [43] 李玉丽, 袁振仪, 谭周进. 泄泻证候相关肠道菌群的研究进展[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2021,27(16): 209-217.
- [44] 楼屹, 吴力, 冯杨荣, 等. 参苓白术散联合针刺治疗老年 ICU 患者肠内营养相关性腹泻的疗效观察[J]. *中国中医急症*, 2018,27(1): 117-119.
- [45] 陆慧芬. 子午流注纳支法穴位按摩在 ICU 患者肠内营养相关性腹泻的效果观察[D]. 南京中医药大学中西医结合护理学, 2017.
- [46] LI Q, ZHANG Z, XIE B, et al. Effectiveness of enteral feeding protocol on clinical outcomes in critically ill patients: A before and after study.[J]. *PLoS ONE*, 2017,12(8): 1-16.

## 读研期间科研成果

### (1) 参与课题

课题名称《临床危重症营养支持智能动态管理方案在肠内营养相关性腹泻患者的应用研究》（2022PY093）

### (2) 发表文章

- [1] 王娇, 肖雅婧, 钱建锋, 等. 中药联合心理干预治疗卒中后抑郁的研究进展[J]. 心理月刊, 2021,16(21):211-213.
- [2] 王娇, 钱建锋, 潘慧斌等. 护理人员对肠内营养相关性腹泻的知信行调查研究[J]. 湖州师范学院学报, 2022. (已录用)

### (3) 专利

- [1] 王娇, 钱建锋, 嵇朝晖. 一种帮助患者翻身的床用护理垫:CN202120419221.8[P]. 2021-11-16.
- [2] 钟炎, 王娇, 周玉芳. 一种护理翻身床垫:CN202121658376.3[P]. 2021-12-07.

### (4) 荣誉

2019~2021 年三等学业奖学金

## 致 谢

时光飞逝,犹记得和大学室友侯铃宇一起在大学的自习室一起奋战的那三个月,带着“拼死一搏”的决心,朝九晚九,每天除了看书刷题还是看书刷题,幸运的是,我们都考入了自己所报考的学校。

感谢恩师钱建锋老师对我无微不至的关怀。每次见她都会跟我讲“你咋瘦了?”或者“最近长好了哟,胖了一点儿了”,总有一种妈妈般的温暖。印象最深刻的一次是,有一天看我穿的小棉袄有油渍,然后说,“衣服这里有点儿脏了,脱下来我给你带回家洗洗好不好,洗干净了再带给你”,我觉着特别温馨。我课题上有困难,老师也会尽心尽力地帮助我。我觉得老师更像是一个益友,我迷茫的时候,喜欢咨询她的意见,老师也总是耐心地开导和解答疑惑。在这里,真心地向钱老师表达我衷心的感谢。

临床导师嵇朝晖导师一直是我学习的榜样,通过言传身教和点点滴滴的实践工作,使我认识到实习工作不仅仅是打打针,做一些基础的护理工作,更应该深入了解患者的每一种病情,从疾病种类、病理生理、临床表现到治疗方法、护理问题、护理措施、整体护理等一系列知识都应该熟悉,了如指掌。我喜欢跟着嵇老师查房,跟着他往往能在半个小时之内,某一种专科疾病所有的知识点都能像翻书一般在脑海中掠过。在嵇老师的严厉教导下,对临床工作有了全面的认识,分析、处理问题的能力有所进步。谨此向嵇老师表达我深深的敬意,也感谢老师在科室对我的照顾有加。

很幸运遇到了急诊科的潘慧斌老师,他敏捷的科研思维和丰厚的学术理论给我课题带来了研究方向,助我在科研的路上少走了许多弯路。从开题到中期到毕业答辩,每一阶段都会悉心指导,给出具体修改意见。在他的帮助和指导下,课题才得以顺利进展。我一直觉得自己科研能力不足,老师带我应该比带其他学生更加辛苦,谢谢老师一直以来对我的耐心教导和鼓励。有时,老师也会像一个大哥哥一样,给我讲一些社会上的大道理,使我受益匪浅。无论何时,老师也一直会是我学习的榜样,我会向老师看齐。真心地谢谢潘老师,也希望自己能够不负所望,未来在工作岗位上有一些出彩的成绩。

临近毕业,踏上了深圳之旅,我和侯铃宇同学再一次相约。我们相互鼓励,相互督促,带着最初的决心一起撰写毕业论文,为毕业奋斗。也许,这就是命运中的有始有终吧,非常感谢那位室友的陪伴和鼓励,我们一起经历了这段艰难刻苦但又充满回忆的岁月,共同成长。未来的道路且长,无论以后遇到什么样的困难,我都希望我们能够像这几次奋战一样,不忘

初心，沉着应对，人生没有什么过不去的，过去了就是一片光明。

同时，感谢吴白女师姐对我课题提出的宝贵意见；感谢校内老师们对我课题的辅导；感谢这三年科室的带教老师们对我的教导；感谢 EICU、ICU 科室老师们对我的课题的支持与配合；也感谢和我一起生活、实习的小伙伴们，陪我一起度过那些开心和不开心的日子。回首研究生的这三年生活，酸甜苦辣、五味陈杂、荆棘与收获共存，对自己来说应该是成长的三年吧。

父母之爱子，为之计深远。最后，要特别感谢的是我的父母，我身为家里的长女，您们给了我特别大的支持和鼓励，付出了最多。从最开始的不支持读研到支持到底，给了我莫大的安慰和信心。其实，一直以来，我认为我自己并不聪明，只是有一种锲而不舍的精神和永不放弃的决心，唯有万般努力才能不辜负您们的期望。是您们的含辛茹苦才有我和妹妹的今天，所以，最最应该跟您们说一声“谢谢，辛苦了”！

最后的最后，感谢那个永不放弃的自己。格物致知，止于至善；但行前路，不负韶华。希望疫情早日结束；希望未来的自己不辜负自己，能够越来越好！

王娇

2022 年 5 月