

• 专家共识 •

中国危重症患者肠内营养治疗常见并发症预防管理专家共识(2021版)

执笔人: 朱元元 黄海燕 尚游 邵小平 黄培培 向成林 汪淑华

包磊 郑兰平 顾苏 徐芸 李传圣 袁世荧

通信作者: 黄海燕, Email: xhichuhy@163.com; 尚游, Email: you_shanghust@163.com

【摘要】 肠内营养在危重症患者营养治疗中发挥着不可替代的作用。为了使临床医务人员能够科学、规范地管理危重症患者肠内营养实施期间出现的常见并发症,本共识撰写团队以循证方法及德尔菲法为指导,围绕腹泻、误吸、高水平胃残余量、腹胀等几个主题进行文献检索、文献质量评价、证据综合,并经过两轮专家函询,制定了《中国危重症患者肠内营养治疗常见并发症预防管理专家共识(2021版)》,为临床医务人员提供借鉴。

【关键词】 重症监护; 肠道营养; 护理; 并发症; 专家共识

指南注册: 国际实践指南注册平台, IPGRP-2021CN002

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210310-00357

Expert consensus on prevention and management of enteral nutrition therapy complications for critically ill patients in China (2021 edition)

Mi Yuanyuan, Huang Haiyan, Shang You, Shao Xiaoping, Huang Peipei, Xiang Chenglin, Wang Shuhua, Bao Lei, Zheng Lanping, Gu Su, Xu Yun, Li Chuansheng, Yuan Shiyong

Corresponding author: Huang Haiyan, Email: xhichuhy@163.com; Shang You, Email: you_shanghust@163.com

【Abstract】 Enteral nutrition plays an irreplaceable role in the nutritional treatment of critically ill patients. In order to help clinical medical staff to manage the common complications during the implementations of enteral nutrition for critically ill patients, the consensus writing team carried out literature retrieval, literature quality evaluation, evidence synthesis. Several topics such as diarrhea, aspiration, high gastric residual volume, abdominal distension, etc. were assessed by evidence-based methodology and Delphi method. After two rounds of expert investigations, *Expert consensus on prevention and management of enteral nutrition therapy complications for critically ill patients in China (2021 edition)* developed, and provided guidance for clinical medical staff.

【Key words】 Intensive care; Enteral nutrition; Nursing; Complication; Expert consensus

Guide registration: International Practice Guideline Registry Platform, IPGRP-2021CN002

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210310-00357

营养治疗作为危重症患者临床治疗的重要环节之一,在患者的疾病预后中发挥着重要的作用。美国肠外肠内营养学会及重症学会(American Society for Parenteral and Enteral Nutrition/Society of Critical Care Medicine, ASPEN/SCCM)^[1]和欧洲临床营养与代谢学会(European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN)^[2]均指出:对于重症患者,若胃肠道功能良好,推荐早期肠内营养。早期肠内营养是危重症患者首选的喂养方式,不仅能改善患者的营养状况,同时能保持患者肠黏膜结构和功能的完整性,促进疾病的康复^[3]。但在临床实践中,危重症患者实施肠内营养时,极易发生腹泻、误吸、高水平胃残余量(gastric residual volume, GRV)和腹胀等并发症^[4-6]。如何科学、规范地预防和管理肠内营养治疗期间常见的并发症显得尤为重要。鉴于目前国内尚无相关的危重症患者肠内营养并发症护理指南及共识,本共识的撰写团队以循证医学为指导,遴选出危重症患者实施肠内营养期间常见并发症及其

干预策略,旨在方便临床医务人员做出科学的护理决策,提高肠内营养治疗的安全性,提升护理质量。

共识撰写方法与步骤:基于循证医学并借鉴部分德尔菲法^[7]制订撰写流程(图1):①华中科技大学同济医学院附属协和医院重症医学撰写专家组起草撰写方案。②学术秘书组(重症护理学、临床流行病学与卫生统计学、循证医学/护理学5人)完成文献检索、筛选、文献质量评价、文献证据汇总。③按照澳大利亚JBI循证卫生保健中心证据级别系统(表1)及证据推荐强度系统^[8](表2),对纳入的证据进行评价及等级划分。根据研究设计类型不同,将证据等级划分为Level 1~5,并根据证据的可行性、适宜性、临床意义和有效性4个方面,将证据推荐强度划分为A级推荐和B级推荐,并对有争议的推荐强度进行小组焦点访谈。④专家函询组(重症医学和重症护理学、临床营养学资深专家共计30人)进行推荐意见的函询。⑤学术秘书组结合专家函询结果,进行意见汇总并进行文稿修订。

⑥ 专家函询组进行第2轮推荐意见的函询,并通过投票方式表决推荐意见的一致性程度^[9](表3)。投票设置“同意”“基本同意”“不同意”和“不明确意见,有建议”4个选项,每一项推荐意见获得75%专家同意(包括同意、基本同意)方可达成共识;专家一致性在50%~75%的条目,由撰写专家组及学术秘书组集体讨论,若采用推荐意见,将降低证据的推荐强度级别。⑦ 学术秘书组整理函询结果及推荐一致性的投票结果。⑧ 撰写专家组核实投票结果,并拟定共识终稿。本共识应用的临床营养相关医学名词来源于2019年全国科学技术名词委员会公布的《肠外肠内营养学名词》^[10]。本共识已在国际实践指南注册平台注册(注册号:IPGRP-2021CN002)。

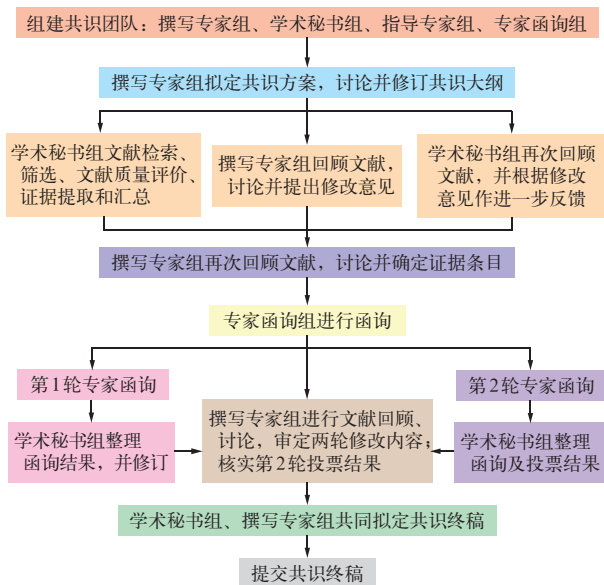


图1 《中国危重症患者肠内营养治疗常见并发症预防管理专家共识(2021版)》撰写流程

1 腹 泻

1.1 定义：排便次数每日超过3次,含水量在80%以上且不成形。[A级推荐,强一致性(100%一致)]

表2 澳大利亚 JBI 循证卫生保健中心证据推荐强度系统 (2014 版)

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)	5. 干预措施利大于弊或弊大于利,尽管证据尚不够明确; 6. 有证据支持应用,尽管证据质量不够高; 7. 对资源分配有利、或无影响、或有较小影响; 8. 部分考虑,或并未考虑患者的价值观、意愿和体验。

表3 欧洲临床营养与代谢学会 (ESPEN) 指南 推荐意见的一致性程度

一致性程度	描述
强一致性	90% 以上的参评专家同意
一致性	75%~90% 的参评专家同意
大多一致	≥50%, 但 <75% 的参评专家同意
无一致性	低于 50% 的参评专家同意

【背景与证据】腹泻是肠内营养治疗期间常见的并发症之一,其中2%~63%的腹泻发生在鼻胃管饮食期间^[11],腹泻的发生会引起电解质紊乱、大便失禁、压疮等临床问题,增加患者的医疗负担。Eisenberg^[12]纳入35项肠内营养腹泻研究并进行分类整合后指出,护理人员需对腹泻有一个统一明确的定义,并应用量表与工具对腹泻进行评估(证据级别:Level 5c)。

1.2 评 估

1.2.1 当患者接受肠内营养治疗期间并发腹泻时,推荐采用Hart腹泻计分法来进行腹泻评估。[A级推荐,强一致性(96.55%一致)]

1.2.2 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、排便量、粪便性状、粪便细菌培养、电解质检查、药物治疗的使用等。[A级推荐,强一致性(96.55%一致)]

【背景与证据】肠内营养能够维持肠道黏膜屏障结构与功能的完整性,帮助调节全身免疫反应,并有效

表1 澳大利亚 JBI 循证卫生保健中心证据级别系统 (2014 版)

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

改善疾病的预后,肠内营养并发腹泻往往会引起喂养中断,给危重患者维持肠内营养带来挑战。采用合理的方法对肠内营养并发腹泻进行评估是避免肠内营养中断的关键。2016年ASPEN/SCCM指南^[1]指出,对肠内营养并发腹泻的评估需全面,并进行分类。Whelan等^[13]的研究指出,当肠内营养患者发生腹泻时可使用The King's of Stool Chart (KSC-Tr)工具评估粪便性状(证据级别:Level 3c)。吴梅鹤^[14]根据Hart腹泻计分法将185例危重患者分为发生腹泻组和未发生腹泻组,并对发生腹泻的危险因素进行筛查,指出Hart腹泻计分法对判断腹泻是否发生具有重要意义(证据级别:Level 3d)。

1.3 腹泻危险因素

1.3.1 一般情况下,肠内营养相关腹泻并发症由多因素造成,包括患者的病情、营养液的种类、供给营养液的技术、肠道应激反应、低蛋白血症、使用抗菌药物的时间、禁食等。[A级推荐,强一致性(96.55%一致)]

1.3.2 应减少抗菌药物的不合理应用,以减少抗菌药物相关性腹泻。[A级推荐,一致性(89.66%一致)]

1.3.3 对于行肠内营养治疗的危重症患者,应尽早纠正低蛋白血症,减少抑酸药和口服钾制剂的应用。[A级推荐,一致性(89.21%一致)]

1.3.4 肠内营养性腹泻,需考虑患者的药物使用情况,如甘露醇、乳果糖口服液等山梨糖醇、碳水化合物作为辅料的药物。[B级推荐,一致性(79.31%一致)]

【背景与证据】不合理的喂养中断会导致肠黏膜由于缺乏食物和胃泌素的刺激,引起胃酸、胆汁等消化液的分泌减少,肠道的杀菌能力减弱,肠道毒素繁殖增多并移位,进而引起肠道乃至全身的炎症反应。此外,患者营养不良使血清蛋白水平降低,导致肠黏膜萎缩,引起肠道消化和吸收障碍,加重肠内营养并发腹泻的发生,准确识别肠内营养并发腹泻的危险因素是保证肠内营养持续喂养的关键一环。Halmos等^[15]的队列研究结果显示,腹泻与住院时间>21 d、肠内营养持续时间>11 d和抗菌药物使用有关(证据级别:Level 3c)。de Brito-Ashurst和Preiser^[16]在对腹泻发生的主要危险因素进行整合后指出,制剂污染和管道污染、抗菌药物不合理使用以及药物辅料因素等均为肠内营养并发腹泻的危险因素(证据级别:Level 5c)。Phillips和Nay^[17]关于成人肠内管道给药护理管理的系统综述针对腹泻指出,若患者接受的药物中含有山梨糖醇,则腹泻可能与山梨糖醇的含量有关(证据级别:Level 1b)。

1.4 营养配方/制剂选择

1.4.1 根据患者的营养风险筛查评估结果、疾病状

况、胃肠道功能状况和重症患者液体管理要求,选择合适热量和剂量的肠内营养制剂。[A级推荐,强一致性(96.55%一致)]

1.4.2 针对肠内营养并发腹泻的患者,可通过改变营养配方/方案,如肠内营养制剂增加可溶性纤维素(20 g/L)来减轻腹泻。[B级推荐,一致性(75.86%一致)]

1.4.3 避免在营养制剂里添加水或有色物质。[B级推荐,一致性(75.86%一致)]

【背景与证据】肠内营养制剂是为管道喂养患者提供的一种特殊制剂,目前肠内营养制剂的种类繁多,伴随着临床研究证据的累积和样本量的扩大,相关循证证据也逐渐发生着变化,如何准确合理地选择肠内营养制剂,将肠内营养效能最大化发挥,减少肠内营养并发症的发生,取决于医生对于营养配方的了解和对营养治疗目标的确认^[18-19]。Qiu等^[3]指出重构式肠内营养配方可提高患者耐受性,降低腹泻发生率(证据级别:Level 1c)。Heimbürger等^[20]研究发现,短肽类肠内营养液具有良好耐受性,在血清蛋白恢复方面略优于全蛋白营养液(证据级别:Level 1c)。Homann等^[11]的研究结果显示,增加可溶性纤维素可降低腹泻发生率(证据级别:Level 1c)。Escuro和Hummell^[21]建议,对腹泻的患者可在营养制剂中添加纤维素(证据级别:Level 5c)。Spapen等^[22]的研究证实,可溶性纤维素能降低机械通气清醒脓毒症患者的腹泻发生率(证据级别:Level 1c)。肠内营养常用营养制剂多为混悬液,其溶液的pH值、黏度、渗透压、矿物质成分等维持在稳定状态,若重新加入水分或有色物质可能会稀释营养液,破坏溶液内部的稳定状态,出现沉淀,增加堵管的风险^[23-24]。Strausbaugh^[25]指出,为维持营养液的理化性质,避免变质沉淀,应避免在成品营养制剂中再添加水分或有色物质(证据级别:Level 5b)。

1.5 药物干预

1.5.1 建议使用酵母菌或益生菌来预防由肠道菌群移位引起的腹泻。[B级推荐,一致性(86.21%一致)]

1.5.2 通过实施肠内营养联合持续胰岛素泵入注射,可减少糖尿病患者的血糖波动。[B级推荐,一致性(89.66%一致)]

【背景与证据】Bleichner等^[26]的研究结果表明,酵母菌可预防腹泻(证据级别:Level 1c)。Shimizu等^[27]指出,对于血糖波动且腹泻的糖尿病患者,进行肠内营养要素饮食联合持续皮下注射胰岛素可改善患者状况。Yi等^[28]通过对18项临床试验的Meta分析显示,补充外源性益生菌有利于脑损伤患者肠道微生物平衡,改善胃肠动力障碍,有效降低感染风险和病死率,并缩短严重脑损伤患者重症监护病

房(intensive care unit, ICU)住院时间(证据级别: Level 2b)。Zhao等^[29]通过探讨纤维素和益生菌在减少胃癌术后肠内营养相关腹泻中的作用,认为纤维素与益生菌组合可以有效降低肠内营养患者术后腹泻的发生率(证据级别: Level 1c)。

1.6 肠内营养安全输注

1.6.1 患者腹泻时,ICU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的临床决策,不能习惯性地停止肠内营养。如果肠内营养作为腹泻的原始原因,可以改变肠内营养输注速度、调整肠内营养液配方或调整肠内营养液温度。**[A级推荐,强一致性(96.55%一致)]**

1.6.2 对于重症患者,推荐采用肠内营养输注泵匀速输送的方式进行营养制剂喂养。**[A级推荐,强一致性(100%一致)]**

1.6.3 建议对重症患者以低剂量起始喂养[41.8~83.7 kJ/h(10~20 kcal/h)或2 092 kJ/d(500 kcal/d)],5~7 d逐渐达到目标喂养量;对于因喂养不耐受导致入住ICU 7~10 d仍未达60%目标喂养量者,建议补充肠外营养。**[A级推荐,强一致性(100%一致)]**

1.6.4 对于重症患者,尤其喂养相关性腹泻者,实施肠内营养时推荐将营养液温度调节至接近体温;对于老年腹泻患者,营养液的温度应维持于38~42℃为宜。**[A级推荐,强一致性(93.10%一致)]**

【背景与证据】随着ICU收治重症患者的年龄逐渐增长,大多数患者都表现为多器官功能障碍。当患者胃肠道功能缺血时,直接会导致胃肠道功能障碍,从而严重影响患者的消化、吸收功能。Whelan等^[13]通过对肠内营养并发腹泻的机制进行总结,对现存的预防和管理肠内营养的相关证据进行评价后指出,肠内营养并发腹泻后的处理方式需与医师进行共同的临床决策制定,并在无法查找腹泻原因时,可选择无可发酵的低聚糖、二糖、单糖和多元醇(fermentable, oligosaccharide, disaccharide, monosaccharide and polyol, FODMAP)的营养配方或减慢肠内营养输注速度(证据级别: Level 5c)。有研究者指出,采用肠内营养输注泵持续性营养输注,可减少危重症患者血糖波动,更有利于维持血糖的稳定性,且不增加肠内营养并发症的发生风险^[30](证据级别: Level 4b)。翁延宏等^[31]通过探讨胃癌术后患者早期肠内营养耐受性影响因素,认为使用肠内营养泵是术后早期肠内营养耐受的有利因素(证据级别: Level 4c)。O'Keefe^[32]的研究提倡肠内营养输注时,鼻饲喂养速率的通常做法是从15~50 mL/h开始,每4~24 h增加10~50 mL/h,或根据患者的耐受性增加喂养速率(证据级别: Level 5c),该速率也是通过营养泵实现的。Rice等^[33]的一项

随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)表明,在临床实践中,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喂养,以10~30 mL/h(标准配方的肠内营养)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(证据级别: Level 1c)。Petros等^[34]的一项RCT研究结果显示,危重症患者在前7 d肠内营养治疗期间,与常热量喂养(每天能量消耗的100%)相比,低热量喂养(每天能量消耗的50%)胃肠不耐受性较少(证据级别: Level 1c)。对于重症患者肠内营养输注温度,胡延秋等^[35]指出,肠内营养输注温度以接近正常体温为宜,一般为38~40℃(证据级别: Level 5b);专家共识建议对于老年腹泻患者,营养液的温度应维持于38~42℃为宜^[36](证据级别: Level 5b)。

1.7 肠内营养实施环境要求:推荐实施肠内营养的整个操作过程中,包括肠内营养制剂、输注肠内营养的管道及操作台面等,均要保持清洁。**[A级推荐,强一致性(96.55%一致)]**

【背景与证据】因肠内营养液使用时间较长且富含营养物质,容易导致细菌繁殖。de Brito-Ashurst和Preiser^[16]的研究指出,制剂污染和管道污染、抗菌药物不合理使用以及药物辅料因素等,均为肠内营养并发腹泻的危险因素(证据级别: Level 5c)。为了维持鼻饲管道内的安全性,避免因微生物的污染导致腹泻等并发症,故在使用过程中需注意清洁卫生。Lord^[37]的研究指出,在实施肠内营养过程中,尤其在配置和使用配方奶粉过程中,应进行正确的洗手和采用清洁技术,减少营养液的污染,使用有效时长应遵循药物制造商的建议(证据级别: Level 5c)。

1.8 肠内营养给药护理:鼻饲给药时,应查看药物使用说明书或与管床医师共同核对药物的使用方式,并对药物的性状、能否碾碎等进行评估;鼻饲给药前后,使用至少30 mL的温水冲洗营养管,防止药物与制剂发生混合。**[A级推荐,强一致性(93.10%一致)]**

【背景与证据】实行肠内营养的患者在治疗期间,因胃管的置入导致吞咽困难,所以涉及给药治疗时,需从鼻饲管道中注入,但在鼻饲前应确认药物是否适合鼻饲给药。有研究者指出,缓释片、控释片等是不能在研磨后进行给药的^[38]。一项包含9项研究的系统评价指出,在给患者进行鼻饲给药前应仔细阅读药物制造商的使用说明书,液体类药物需按要求进行稀释,固体或胶囊类药物需先进行研磨后进行稀释^[17](证据级别: Level 1b);对于冲洗鼻饲管的温水用量,建议使用30 mL温水进行管道冲洗,防止药物与制剂混合发生反应,导致管路堵塞(证据级别: Level 1b)。

1.9 肠内营养制剂储存:记录肠内营养制剂开启的日期与时间;打开但未使用的营养制剂,放入冰箱2~6℃储存,有效期为24h;正在使用的营养液,有效期不超过24h;营养制剂的储存需提供合适的温度;勿用过期的营养制剂。〔A级推荐,强一致性(100%一致)〕

【背景与证据】肠内营养液种类繁多,分为人工配置膳食及医疗厂家生产的肠内营养混悬液。对于危重症患者,通常使用成品的肠内营养制剂。关于成品的营养制剂存放与储存方法, Bankhead等^[39]的研究指出,打开的肠内营养制剂最好在24h内使用完毕,从而降低肠内营养制剂污染、细菌繁殖和营养制剂稳定性发生改变的风险(证据级别:Level 5b);营养液的储存及运输过程中要保持合适的温度,营养液开启后,需记录开启时间及日期,未及时使用时,需储存在2~6℃的冰箱中,保存24h,而在床边使用的营养液建议不超过24~48h,对于过期的营养液也应避免使用,以免引起肠道症状或食物中毒反应(证据级别:Level 5b)。

2 误吸

2.1 定义:误吸是指进食或非进食时,在吞咽过程中有数量不等的液体或固体的食物、分泌物、血液等进入声门以下呼吸道的过程。〔A级推荐,强一致性(100%一致)〕

【背景与证据】危重症患者由于疾病原因需置入各种管道(如胃管、人工气道类导管等),人为破坏了患者的吞咽功能。关于误吸的定义,多位学者均将其表述为在吞咽过程中,食物、分泌物、血液等未能进入食管,而是进入声门以下呼吸道的过程^[40-41]。该定义清楚地说明了引起误吸的内容物/物质可以是任意的,但强调原因是吞咽功能障碍,导致本该进入食管的内容物进入了气道,并且指出是声门以下。由于吞咽动作通常分为4期,即口腔准备期、口腔期、咽期和食管期,而当被吞咽的内容物/物质进入声门以下后,即完全脱离了吞咽动作的4个期,因此关于误吸的解剖学标志目前比较统一。

2.2 误吸危险因素

2.2.1 建议临床医务人员应早期识别高风险误吸的因素/患者,以便采取预防策略。〔B级推荐,强一致性(100%一致)〕

2.2.2 高风险误吸的因素包括高龄(>70岁)、鼻胃管肠内营养喂养期间、机械通气期间、吞咽功能障碍、意识丧失/下降、声门或贲门关闭功能遭到破坏、合并神经系统疾病或精神类疾病、使用镇静或肌松药物、院内外转运等。〔B级推荐,强一致性(100%一致)〕

【背景与证据】来自国外的研究显示,与肠内营养相

关的误吸率高达17%~30%^[42]。误吸可进一步导致吸入性肺炎的发生^[40]。有研究表明,发生误吸后,吸入性肺炎的风险会增加12倍^[43]。因此,早期识别肠内营养患者发生误吸的危险因素,对提前实施针对性预防措施、防止误吸的发生至关重要。对于老年人而言,吞咽功能障碍是发生误吸的主要原因。研究表明,老年人是发生误吸的高危人群^[44]。国内一项研究显示,会厌功能不全是发生误吸的根本原因^[45]。老年人不仅会厌功能不全、咳嗽反射减弱而容易发生误吸^[46],而且身体机能下降,少量误吸即可引发肺部感染。此外,肺部感染可进一步增加老年人误吸的风险,引起恶性循环。有学者研究咳嗽反射与误吸的关系,发现咳嗽反射的结果与误吸评估工具的评估结果存在显著关联^[47]。由此可见,吞咽功能障碍是误吸发生的高危因素,老年人由于普遍吞咽功能减弱,尤其需要关注。此外,意识改变、机械通气、声门或贲门关闭功能遭到破坏、合并神经系统疾病或精神类疾病、使用镇静或肌松药物、院内外转运均是ICU患者发生误吸的重要原因^[48](证据级别:Level 3c)。ICU重症患者中,相当一部分存在意识改变、或由于治疗等目的需要给予镇静或肌松药物,此类患者的气道防御性反射会显著下降^[49]。秦怀海等^[50]研究表明,意识障碍患者误吸发生率明显高于非意识障碍患者(证据级别:Level 3c)。瞿介明和施毅^[51]的研究表明,我国机械通气患者中,呼吸机相关性肺炎(ventilator-associated pneumonia, VAP)的发生率高达9.7%~48.4%(证据级别:Level 3d);Blot等^[52]和Rouzé等^[53]的研究显示,VAP发生的主要原因是微误吸(证据级别:Level 4b);Kallet^[54]和Jaillette等^[55]的研究显示,在有创通气患者中,微误吸的比例高达60%~80%(证据级别:Level 4b)。微误吸是指气管导管套囊上的滞留物泄漏至下呼吸道的过程^[56]。此外,ICU患者置入人工气道以及胃管等管道,还会人为破坏吞咽功能,多项研究证实,患者在肠内营养期间容易发生误吸^[57-59](证据级别:Level 4b)。

2.3 评估

推荐采用ICU误吸风险评估量表对住院的肠内营养患者进行评估。〔A级推荐,强一致性(100%一致)〕

【背景与证据】由于ICU患者在肠内营养期间发生误吸的危险因素众多,因此使用有关量表进行评估,可极大地方便临床工作人员。但目前临床上使用的误吸风险评估量表多为机械通气患者适用,例如李秀珍等^[60]参照文献资料构建ICU机械通气患者误吸风险评估量表,此量表将肠内营养作为机械通气患者发生误吸的危险因素,由此表明机械通气

与肠内营养均是误吸的危险因素,但作为肠内营养患者的风险评估,仍然缺乏足够的针对性。叶向红等^[61]编制了《重症患者早期肠内营养误吸风险评估表》,条目的内容涵盖了年龄、意识、吞咽功能、基础疾病、误吸史、体位等18个二级指标,可以全面覆盖此类患者的误吸风险,帮助临床工作人员及早发现误吸的高危患者,但缺点是尚未经过临床验证,需谨慎使用。

2.4 人工气道管理

2.4.1 建议医务人员在建立人工气道时,采用带锥形或圆锥形气囊的气管导管来预防微误吸。**[B级推荐,强一致性(100%一致)]**

2.4.2 推荐临床医务人员应将气管导管的囊内压维持在25~30 cmH₂O(1 cmH₂O=0.098 kPa)。可采用自动充气泵维持气囊压,无该装置时每隔6~8 h重新手动测量气囊压,每次测量时充气压力宜高于理想值2 cmH₂O,并及时清理测压管内的积水。**[A级推荐,强一致性(96.55%一致)]**

2.4.3 当患者的气道压较低或自主呼吸较弱以及吸痰时,宜适当增加气囊压;当患者体位改变后,宜重新测量气囊压。**[A级推荐,强一致性(100%一致)]**

2.4.4 推荐临床医务人员对气管插管患者常规执行声门下分泌物引流技术,以预防误吸,进而降低VAP的发生率。**[A级推荐,强一致性(96.55%一致)]**

【背景与证据】一项专家共识指出,宜采用聚氨酯制成的圆锥形气囊导管防止VAP,尤其是长期机械通气患者^[62](证据级别:Level 5b)。多项体外模拟实验也证实,锥形气囊能够更有效地预防微误吸,因为锥形气囊更符合气管的生理形态^[63-64](证据级别:Level 1c)。使用最小闭合技术对气囊充气时,虽然可以刚好闭合气道,且压力最小,但往往不能防止微误吸的发生,因此不宜使用最小闭合技术^[62](证据级别:Level 5b)。同时,长期带管的患者,气管导管气囊的压力也会随着带管时间的延长而慢慢减小;此外,体位变化等因素同样可以引起气囊压力的变化^[65](证据级别:Level 3c)。王莹等^[66]认为,长期带管的患者使用声门下引流技术有助于减少气囊上的滞留物沿气管壁下移。多项研究证实,带锥型气囊的气管导管可以减少VAP的发生^[67-68](证据级别:Level 1a和Level 3c)。

2.5 体位管理

推荐临床医务人员对ICU机械通气患者和(或)肠内营养治疗患者采取半卧位(床头抬高30°~45°)来预防误吸。**[A级推荐,强一致性(100%一致)]**

【背景与证据】体位管理是防止误吸的重要措施。2013年国外一项研究表明,45°半卧位是加速胃排空最有效的体位,因为胃内容物在这个体位更容易

向十二指肠倾斜^[69](证据级别:Level 1c)。Schallom等^[70]发现,床头抬高大于30°可减少机械通行人胃喂养成人患者的口腔分泌物量、反流和误吸,且不会导致压疮的发展(证据级别:Level 1c);Farsi等^[71]的研究则证明,与仰卧位比较,接受肠内营养的重症患者采取半卧位时胃潴留状况明显减轻(证据级别:Level 1c)。

2.6 肠内营养护理

2.6.1 建议改变临床误吸高风险患者肠内营养管道的位置或食物输送的方式,如幽门后/小肠喂养。**[B级推荐,强一致性(96.55%一致)]**

2.6.2 对于机械通气患者,推荐根据患者的胃肠耐受性动态调整肠内营养的量及速率来避免胃扩张,进而减少误吸的风险。**[A级推荐,强一致性(93.10%一致)]**

2.6.3 对于误吸高风险患者,推荐每4 h监测1次GRV,有条件的情况下,可采用床边胃超声监测评估GRV。**[A级推荐,一致性(82.76%一致)]**

【背景与证据】目前肠内营养喂养的主要方式有鼻胃管喂养和幽门后喂养。鼻胃管留置较为简便快捷,是大多数重症患者进行肠内营养时的首选。一项系统评价结果表明,经小肠喂养的患者肺炎发生率及VAP发生率均显著低于鼻胃管喂养患者,且耐受性更好^[72](证据级别:Level 1a)。但目前,大多数学者认为对于那些有高危误吸风险的重症患者,有条件者应该行幽门后喂养,因其可以有效避免误吸的发生^[1](证据级别:Level 1a)。但需注意的是,幽门后喂养因缺少胃储存及研磨环节,因此喂养期间须严格把握好营养液温度、浓度及输注速度,这样才能保证获得理想的效果^[73]。国内有学者通过RCT研究探讨肠内营养喂养方式发现,选择幽门后喂养,可使高龄重症患者营养状况、病情获得更好的改善,且降低胃潴留、吸入性肺炎等并发症的发生率,有较高的安全性和有效性^[74](证据级别:Level 1c)。

机械通气患者由于人为地破坏了吞咽功能,易发生误吸,而误吸又将进一步促进吸入性肺炎的发生。Reintam等^[75]推荐对于机械通气患者,肠内营养时应以低剂量、低速度(30~40 mL/h)开始喂养,同时在喂养过程中密切观察患者的症状,根据其耐受情况逐渐加量、加速,以最终达到目标喂养量(证据级别:Level 5b)。邓云霞等^[76]的研究显示,在肠内营养液输注的最初24 h内,输注速度能直接影响患者的腹内压(intra-abdominal pressure, IAP);而当输注速度为50 mL/h时,患者的IAP明显升高(证据级别:Level 4b)。一项系统评价显示,高达38%的患者在进行肠外营养治疗时出现不耐受的表现,而其主要表现就是高GRV和其他胃肠道症状^[77]

(证据级别: Level 1a)。Rhodes 等^[78]指出,对于喂养不耐受或存在高误吸风险的患者应常规监测 GRV。一项专家共识指出,对于肠内营养者,每 4 h 进行 1 次 GRV 监测是合适的,若监测结果显示 GRV > 250 mL,则宜暂停胃肠喂养 2~8 h 后再进行喂养;若下一次监测仍 > 250 mL,则应先停止胃肠喂养^[79](证据级别: Level 5b)。但 2017 年欧洲危重病学会(European Society of Intensive Care Medicine, ESICM)指南指出,如果患者持续高 GRV,应该考虑使用幽门后喂养,而不是首先暂停肠内营养,除非有肠缺血或怀疑肠道梗阻^[75](证据级别: Level 5b)。目前最常用的 GRV 监测方法包括回抽法和超声法。因回抽法会导致营养液、消化液的丢失,故超声法监测越来越受到重视。向成林等^[80]比较两种监测方法优劣时发现,超声监测省时快捷,且可以缩短肠内营养喂养达标的时间(证据级别: Level 2c)。

2.7 药物干预

2.7.1 对于误吸高风险患者,建议使用促胃肠动力药,如甲氧氯普胺、红霉素;或止吐药,如甲氧氯普胺;或抗反流药物,如枸橼酸莫沙必利片,来防止误吸。**[B 级推荐,一致性(79.31% 一致)]**

2.7.2 对于误吸高风险的脑卒中患者,建议使用血管紧张素转化酶抑制剂促进咳嗽和吞咽反射,进而减少误吸。**[B 级推荐,大多一致(72.41% 一致)]**

【背景与证据】胃肠动力不全患者具有较高的误吸风险,促胃肠动力药可以通过增加胃肠推进性运动来改善胃肠动力不足,同时还可以缩短细菌滞留时间,减少细菌和内毒素移位的机会。2019 年 ESPEN 指南肯定了促动力药改善重症患者营养不耐受的情况,且在起始阶段可以考虑应用促动力药,以更好地提高肠内营养的耐受性^[2]。莫沙必利柠檬酸盐是一种抗反流的药物,Takatori 等^[81]研究发现其对于肠内营养患者发生误吸具有预防性的作用(证据级别: Level 1c)。MacLaren 等^[82]的研究证实红霉素对于肠内营养不耐受的患者加速胃排空有效,且在 GRV 达到 150 mL 时,红霉素和甲氧氯普胺均有利于胃排空(证据级别: Level 1c)。对于脑卒中患者,因意识障碍导致吞咽功能、咳嗽反射障碍,更易导致误吸,对于此类患者,可应用血管紧张素转化酶抑制剂促进患者的咳嗽和吞咽反射,进而减少误吸^[83](证据级别: Level 1b)。

2.8 镇静与镇痛

推荐在病情允许的情况下尽可能降低患者的镇静/镇痛水平,并尽量减少 ICU 患者外出诊断检查的程序。**[A 级推荐,一致性(89.66% 一致)]**

【背景与证据】有研究显示,镇痛剂的使用是喂养不耐受的独立危险因素^[84](证据级别: Level 3d),如阿

片类镇痛剂通过中枢神经系统阿片受体起作用,而此类抗体同样分布于肠道神经中,从而引起幽门、胆管括约肌张力增加,肠、胆管、胰腺分泌减少,肠道对水吸收增加,胃肠动力减弱,临床表现为腹胀、便秘等^[85]。同时,临床上常用的镇静药会导致患者喉部肌肉放松,咳嗽反射减弱甚至消失,更易发生误吸。Klompas 等^[86]的研究建议最小化地对肠内营养患者实施镇静(证据级别: Level 5b)。贺慧为等^[87]的研究指出,成人 ICU 患者保持轻度镇静与改善临床结局有关,推荐在成人 ICU 实施浅镇静而不是深镇静(证据级别: Level 1c)。因此,镇静深度以患者安静为宜,且须动态评估患者的镇静程度。北美重症监护学会发表的一份立场声明中指出,减少误吸风险的其他措施包括在可能的情况下降低镇静/镇痛水平,并尽量减少 ICU 患者外出诊断检查的程序^[88](证据级别: Level 5b)。

2.9 判断肠内营养误吸的标志

不建议将蓝色食用色素和任何染色剂以及葡萄糖氧化酶条作为判断肠内营养误吸的标志。**[B 级推荐,大多一致(72.41% 一致)]**

【背景与证据】张丹羽等^[89]的研究通过将亚甲蓝注入机械通气患者鼻饲营养液内标记染色,按需吸出分泌物,对分泌物进行观察,判断是否发生胃反流、误吸,结果显示,亚甲蓝标记法观察胃反流、误吸的敏感度为 100%,特异度为 98.26%,认为亚甲蓝标记法可以用于机械通气患者胃反流、误吸的诊断(证据级别: Level 1b)。虽然亚甲蓝不会对正常组织染色,但在胃肠道 pH 条件下可被吸收,并在组织内迅速还原为白色亚甲蓝由尿液排出,因此肾功能不全者慎用,推广性不足。2016 年 ASPEN 指南指出,蓝色食用色素和任何染色剂不能作为判断肠内营养误吸的标志^[1](证据级别: Level 5b)。

3 高水平 GRV

3.1 定义:当患者连续 2 次监测 GRV > 250 mL 或 GRV 监测值超过前 2 h 喂养量的 50% 时,即可视为高水平的 GRV。**[A 级推荐,强一致性(93.10% 一致)]**

【背景与证据】重症患者常伴有不同程度的胃肠道功能障碍,同时镇静/镇痛药物的应用也一定程度抑制了胃肠道蠕动,易出现胃内容物潴留、反流等并发症^[77],导致肠内营养并发症最重要的因素是 GRV 管理不当^[3]。有研究者认为,连续 2 次监测 GRV > 250 mL 可以作为治疗的阈值^[90](证据级别: Level 1c);当 GRV 监测值超过前 2 h 喂养量的 50% 则为高水平的 GRV,是最常见的喂养不耐受现象^[91](证据级别: Level 4b);GRV > 250 mL 与胃排空有关^[92](证据级别: Level 1c)。国外文献指出,当 GRV 在 200~500 mL 时应给予重视,并积极采取措施降

低患者误吸风险^[1]。及时正确监测 GRV 是预防肠内营养并发症的重要手段。

3.2 评估

推荐每 4 h 使用注射器抽吸法或胃超声监测法对误吸高风险的重症患者进行 GRV 监测。**[A 级推荐, 一致性(82.76% 一致)]**

【背景与证据】核素显像法作为 GRV 评估的“金标准”,也可以选择 CT 和人体成分分析仪,但由于这 3 种方法价格昂贵、操作技术要求高等局限性不便于床旁常规检测。GRV 监测可以动态了解胃肠运动和肠内营养耐受性的状况^[93]。有研究者指出,GRV 监测可使 ICU 患者的喂养中断,导致无法提供所需水平的营养^[94]。在 ICU 常规护理中可以取消 GRV 监测,这样护士就有可能将更多的时间用于患者护理,而不是在 GRV 过高的情况下进行 GRV 监测和重复测量。但是 ESPEN 指南^[2]及我国《重症患者早期肠内营养临床实践专家共识》^[36]提出,对于存在胃肠营养不耐受及高误吸风险的重症患者,应每 4 h 监测 GRV (证据级别: Level 5b)。目前较常用的 GRV 监测方法有抽吸法和超声法等。注射器抽吸法操作简便、节约时间,是目前常用的无创测量方法,但是容易污染营养制剂,且受患者卧位影响。Elke 等^[95]的研究指出,回抽法为非标准化测量方法,在测量实践中有很大的变异性(证据级别: Level 5c)。胃超声因其操作简单、无创等优势,且床旁超声监测 GRV 在保证准确性的同时可维护肠内营养的持续性,成为肠内营养实施过程的新兴指导技术^[96]。向成林等^[80]通过比较两种监测方法的可行性及安全性证实,超声法与抽吸法具有一致性(证据级别: Level 2c)。因此,对于误吸高风险的肠内营养治疗患者,可采用注射器抽吸法或胃超声法监测 GRV。其中,注射器抽吸法监测 GRV 流程见图 2;床旁超声法监测 GRV 流程见图 3。

3.3 干预方法

对于高水平 GRV 的重症肠内营养治疗患者,推

1. 保持患者床头抬高 30°~45°;
2. 洗手, 戴上一次性手套;
3. 在测量 GRV 前 1 h 停止喂养;
4. 用 30 mL 灭菌/温开水冲管并夹管;
5. 1 h 后用 60 mL 注射器抽吸胃内容物;
6. 将抽出的胃内容物注回;
7. 再次用 30 mL 温开水冲洗喂养管确定是否可以按方案继续实施肠内营养。

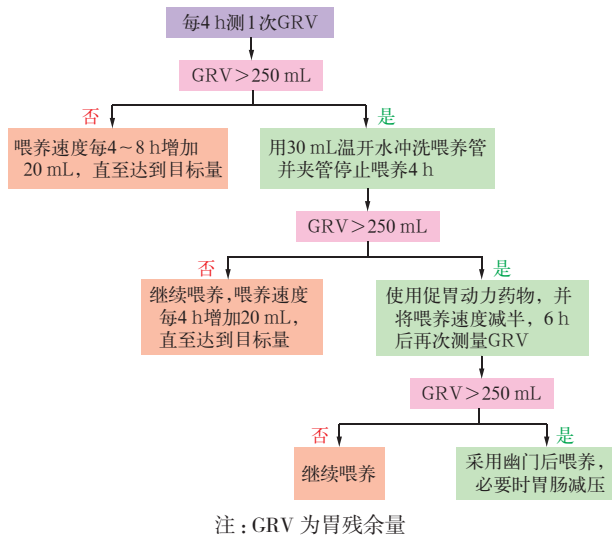


图 2 注射器抽吸法监测 GRV 流程

荐使用胃肠动力药物,必要时更换喂养途径,可选择幽门后喂养。**[A 级推荐, 强一致性(96.55% 一致)]**

【背景与证据】高水平 GRV 是胃动力下降的重要表现,在预防或治疗危重患者胃动力低下的策略中,促动力疗法是有效的,通常使用促胃动力药物。促动力药物包括多巴胺受体拮抗剂(甲氧氯普胺、多潘立酮)、运动激动剂(红霉素)、血清素-3 与血清素-4 受体激动剂的混合物(西沙必利),其中红霉素通过鼻饲或者静脉注射方式可以有效改善动力问题^[91](证据级别: Level 4b)。ESPEN 指南纳入 6 项 RCT 研究探讨促胃动力药物的效果,结果显示,经胃喂养不耐受的危重患者,应优先考虑静脉注射红霉素,通常剂量为 100~250 mg,每日 3 次,持续 2~4 d;若使用甲氧氯普胺,通常剂量为 10 mg,每日 2~3 次^[2](证据级别: Level 1a)。Lewis 等^[97]的研究显示,静



图 3 床旁超声法监测 GRV 流程

脉注射甲氧氯普胺或将甲氧氯普胺与红霉素联合使用,可作为促动力药物治疗(证据级别:Level 1a)。Dickerson等^[98]通过回顾分析甲氧氯普胺在改善颅脑损伤(trumatic brain injury, TBI)与非TBI患者喂养耐受性的差异,发现红霉素与甲氧普胺联合治疗效果优于甲氧氯普胺单药治疗,如无禁忌证或药物与红霉素相互作用,应作为TBI的首选促动力药物治疗(证据级别:Level 3d)。卢年芳等^[99]的RCT研究显示,在临床实践中,小剂量红霉素能提高ICU患者肠内营养喂养成功率,而且红霉素与甲氧氯普胺联合治疗胃排空障碍效果最佳,且不良反应小(证据级别:Level 1c)。Gholipour Baradari等^[100]的一项RCT研究结果显示,新斯的明对ICU机械通气患者的胃排空有积极作用,且无明显并发症,可有效提高ICU患者肠内营养的喂养耐受性(证据级别:Level 1c)。Fraser和Bryant^[101]的研究指出,胆囊收缩素会降低ICU患者的肠道喂养耐受性,使用胆囊收缩素拮抗剂可作为一种提高喂养耐受性的替代药物(证据级别:Level 5c)。当患者出现高水平GRV时,误吸风险随之增加,此时建议采用幽门后喂养,以增加营养摄入量和降低误吸性肺炎的风险^[1](证据级别:Level 5b)。

4 腹胀

4.1 定义:患者主诉腹部有胀气感,体格检查可见腹部膨隆,叩诊呈鼓音或腹围较鼻饲前增加且腹部触诊较硬、移动度降低、紧张度增高。〔A级推荐,强一致性(93.10%一致)〕

【背景与证据】腹胀是一种主观感受,患者主诉腹部有胀气感,体格检查可见腹部膨隆,叩诊呈鼓音或腹围较鼻饲前增加且腹部触诊较硬、移动度降低、紧张度增高,行腹部探查可见腹围和腹腔增大。邢娟等^[102]在国内116家医院开展的一项横断面调查结果显示,1270例使用肠内营养的ICU患者中,明确存在腹胀症状者高达26.9%(341例),同时指出评估患者主诉时,因ICU大部分患者会使用镇静/镇痛类药物,而腹胀是有主观判断成分的症状,故患者主诉的准确性会受到影响(证据级别:Level 4b)。在较早的研究中,腹胀被定义为每3h内腹围增加3cm或3cm以上^[103](证据级别:Level 1c)。一项多中心观察性研究将腹胀统一定义为腹部探查改变,并且相对于先前的探查,腹围和腹腔增加^[104](证据级别:Level 3c)。国内一项研究将腹胀定义为腹围较鼻饲前增加且腹部触诊较硬、移动度降低、紧张度增高^[105](证据级别:Level 1c)。

4.2 评估

4.2.1 可采用测量腹围值和腹部深、浅触诊方法对腹胀进行评估。〔A级推荐,强一致性(93.10%一致)〕

【背景与证据】Uysal^[106]采用腹围值及腹部深、浅触诊评估腹胀,腹围测量采用150cm软尺,测量的起点是受试者的肚脐,用防水铅笔在受试者的腰部做标记,并在每次呼气时在相同的地方测量腰围;用浅触诊和深触诊评估腹胀时,通过施加足够的压力,使浅触诊形成1~2cm的凹陷,深触诊形成2.5~7.5cm的凹陷。如果腹部柔软、活动、不紧张,则认为没有腹胀;腹部坚硬则认为腹胀(证据级别:Level 1c)。葛争红等^[105]指出,测量腹围时由1位专业护士进行测量,每次测量的体位、部位及方法均需一致(证据级别:Level 1c)。

4.2.2 评估患者胃肠道功能(如胃胀、呕吐、腹泻)和体格检查(如胃残余体积、听肠音、观察腹胀)。〔A级推荐,强一致性(100%一致)〕

【背景与证据】ASPEN/SCCM指南建议每天对患者的肠内营养耐受性进行监测,包括体格检查、肠胃或粪便、放射学评估和患者主诉(如疼痛或腹胀)^[1](证据级别:Level 5b)。Boullata等^[107]指出,监测肠内营养重症患者的替代策略可包括每天仔细的体格检查以及腹部X线检查(证据级别:Level 5b)。Kozeniecki和Fritzshall^[108]指出,监测肠内营养患者的频率应取决于疾病的严重程度、代谢应激水平和营养不良程度(证据级别:Level 5b)。卜凡莉等^[109]的研究指出,ICU肠内营养患者不监测GRV对其肺炎、误吸及腹泻的发生率无明显影响,但患者呕吐和腹胀发生风险增加(证据级别:Level 1b)。

4.3 体位及用药干预

4.3.1 患者出现呕吐或是腹胀,推荐使用胃复安及床头抬高30°~45°。〔A级推荐,强一致性(96.55%一致)〕

4.3.2 益生菌能够改善ICU肠内营养患者的胃肠功能和营养状况,减少腹泻、腹胀、呕吐、便秘的发生率,缩短达目标喂养量的时间,改善患者白蛋白、血红蛋白水平。〔A级推荐,一致性(82.76%一致)〕

【背景与证据】中华医学会肠外肠内营养学分会指南建议,在使用鼻胃管进行管饲时患者头部抬高30°~45°^[110](证据级别:Level 5b)。Li等^[111]的一项类实验研究提倡当患者出现呕吐或腹胀时,可使用胃复安及床头抬高30°~45°(证据级别:Level 2c)。2016年ASPEN指南提出在有高误吸风险的患者中,应根据临床情况启动添加促动力药(甲氧氯普胺或红霉素),可改善胃排空和对肠内营养的耐受性,此外,GRV较未使用促动力药的肠内营养患者更少^[1](证据级别:Level 1a)。有研究者指出甲氧氯普胺与红霉素联合治疗可改善GRV,提高喂养成功率,然而联合治疗患者水样腹泻的发生率更高^[90](证据级别:Level 1c)。一项Meta分析显示,使用

益生菌可减少腹泻、腹胀、呕吐、便秘的发生率,使用益生菌联合肠内营养的危重症患者腹胀发生率低于单纯肠内营养患者〔相对危险度(relative risk, RR)=0.44, 95%可信区间(95% confidence interval, 95%CI)为0.22~0.88, $P=0.02$ 〕,但对营养治疗时间的影响尚待评估,也未对益生菌的种类、剂量以及频次做出统一规定^[112](证据级别:Level 1a)。

4.3.3 患者腹胀、便秘或顽固性便秘,可使用比沙可啶等刺激性缓泻药;胃排空延迟时,可使用胃复安,以预防或治疗腹胀。〔B级推荐,大多一致(72.41%一致)〕

【背景与证据】一项系统评价结果显示,重症患者便秘的发生率在20%~83%^[113](证据级别:Level 2b)。有研究显示,便秘会产生巨大的痛苦,包括腹痛/腹胀、厌食/恶心,一些治疗措施的效果仍然值得怀疑,例如增加液体摄入量、体育锻炼、富含纤维的饮食和推荐用于缓解便秘的营养补充剂^[114](证据级别:Level 4c)。一项纳入13项RCT研究的Meta分析显示,促胃动力药不能预防无胃轻瘫综合征患者的摄食不耐受,但确实可以降低胃轻瘫综合征患者的摄食不耐受^[97](证据级别:Level 1a)。

4.4 肠内营养干预

4.4.1 采用缓慢加温鼻饲法可以有效控制鼻饲液的温度及注入量,可预防腹胀的发生。〔B级推荐,一致性(86.21%一致)〕

【背景与证据】一项类实验研究表明,使用恒温加热泵维持肠内营养液温度并将输注速度控制在80~90 mL/h,在减少胃肠道不良反应方面效果更好^[115](证据级别:Level 2c)。一项回顾性研究表明,肠内营养加温并不能减少腹胀等并发症的发生,不建议使用加热器加温饮食^[116](证据级别:Level 2c)。

4.4.2 对于慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)急性发作期机械通气患者和ICU机械通气患者进行肠内营养治疗时,推荐早期滋养型喂养,以减少腹胀的发生。〔A级推荐,强一致性(96.55%一致)〕

【背景与证据】在急性呼吸衰竭患者中,液体积聚、肺水肿和肾功能衰竭很常见,并且与不良的临床结局相关。对于急性呼吸衰竭患者限制摄入量,应考虑使用限制液体能量密集的营养制剂(6 280~8 370 kJ/L)^[11](证据级别:Level 5b)。重症患者早期营养最主要的目标是胃肠功能保留和免疫维护,早期滋养型喂养指以初始喂养量10 mL/kg(41.86~83.72 kJ/h)启动,每隔6 h检查喂养1次,逐步增加达到83.72 kJ/h左右的热量后,根据耐受情况逐步加量到目标量20~30 mL/kg^[33]。一项探讨早期滋养型喂养与足量肠内喂养对COPD急性发作

期机械通气患者营养结局影响的RCT研究结果显示,COPD急性发作期机械通气患者更易发生腹胀,与足量肠内营养喂养相比,早期滋养型喂养腹胀的发生率更低^[117](证据级别:Level 1c)。有研究显示,腹胀可压迫肺并降低肺顺应性,导致需要更高的气道通气压力,但应避免气道压力高于20~25 cmH₂O^[118](证据级别:Level 1c)。ESICM临床实践指南建议以缓慢的速度(10~20 mL/h)开始肠内营养,根据症状的严重程度和疑似潜在的险恶病理(如肠系膜缺血),缓慢或持续进行肠内营养治疗,仔细监测腹部/胃肠道症状,症状缓解且没有新症状出现,方可缓慢增加肠内营养,一旦出现不耐受或出现新症状,例如疼痛、腹胀或IAP增高,应勿增加肠内营养^[75](证据级别:Level 5b)。国内专家共识同样建议肠内营养的初始速度为10~20 mL/h^[36](证据级别:Level 5b)。一项RCT研究表明,初始肠内营养速度为20 mL/h时,对患者IAP变化无明显影响,腹胀及肠鸣音减弱或消失的发生率更低^[119](证据级别:Level 1c)。

4.4.3 当重症胰腺炎患者早期肠内营养期间出现腹胀时,应减慢输注递增速度,给予腹部按摩、肛管排气等干预措施。〔A级推荐,强一致性(93.10%一致)〕

【背景与证据】国外一项RCT研究表明,对患者进行每日2次、每次15 min的腹部按摩可减少GRV、腹胀及呕吐^[106](证据级别:Level 1c)。另一项RCT研究也得到了类似结论,对照组75.0%的患者和腹部按摩组25.0%的患者产生了过量的GRV($P<0.05$),干预最后1 d测量的腹围差异具有统计学意义($P<0.05$)^[120](证据级别:Level 1c)。一篇纳入4项RCT研究的系统评价显示,腹部顺时针按摩能够显著降低鼻饲患者的腹胀发生率,合并效应有统计学意义〔优势比(odds ratio, OR)=0.25, 95%CI为0.13~0.47, $P<0.0001$ 〕^[121](证据级别:Level 1a)。国外一项系统评价得出类似结论,对腹部按摩1~7 d可减少便秘、GRV、腹胀和呕吐等症状,可以改善便秘的严重程度、排便频率,减少腹泻和严重的腹痛^[122](证据级别:Level 1a)。

4.4.4 其他预防胃肠道胀气的方法有向胃肠道提供额外水分或补充纤维素。额外水分可以通过使用浓度较低的肠内营养制剂或通过鼻饲管间断给予温水等方式实现补给,纤维素可促进正常排便。〔B级推荐,大多一致(72.41%一致)〕

【背景与证据】研究显示,纤维在大肠中起通便作用时,必须满足两个先决条件才能提供明显的益处,首先,纤维必须可抵抗发酵才能在整个大肠中保持完整,并存在于粪便中;其次,纤维必须显著增加粪便中的含水量,可使粪便体积大/柔软,促进排便^[123]

(证据级别: Level 4c)。有研究者建议,在考虑推荐用于治疗 and (或) 预防便秘的纤维补充剂方案时,重要的是要考虑哪些纤维具有可起到缓泻作用的物理特性,以及哪些纤维补充剂对患者具有明显益处^[124](证据级别: Level 4c)。

4.5 IAP 监测

4.5.1 腹腔内高压 (intra-abdominal hypertension, IAH) 被定义为持续的或反复出现病理性 IAP > 12 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa)。[A 级推荐, 强一致性 (93.10% 一致)]

【背景与证据】IAP 是指腹腔封闭腔隙内,在稳定状态下所产生的压力^[125]。危重患者正常的 IAP 通常波动于 5 ~ 7 mmHg, IAP 病理性持续增高或反复增高 > 12 mmHg, 会出现 IAH 状态; 当 IAP 持续升高至 > 20 mmHg, 同时伴有新的器官功能障碍或衰竭, 可能发生腹腔间室综合征 (abdominal compartment syndrome, ACS)^[126](证据级别: Level 5b)。Bejarano 等^[127]的队列研究表明,在开始肠内营养之前, IAP 约为 14 mmHg 的患者有很高的不耐受概率, 而 IAP < 11 mmHg 者则可以耐受(证据级别: Level 3c)。

4.5.2 膀胱测压法: 患者取平卧位, 排空膀胱, 注入无菌生理盐水 25 mL, 30 ~ 60 s 后保持尿管与测压管相通, 以腋中线髻嵴水平为零点, 用标尺测量水柱高度, 在患者呼气末读数, 测量结果以 mmHg 为单位 (1 mmHg = 1.36 cmH₂O)。[A 级推荐, 强一致性 (96.55% 一致)]

【背景与证据】直接测量法是通过腹腔的引流管或穿刺针连接传感器进行监测, 该方法属于有创操作且易导致腹腔感染。膀胱属于腹膜间位器官, 膀胱壁良好的顺应性能较好地反映 IAP^[128-129]。膀胱压可以通过尿管进行检测, 与直接测量法相比, 创伤性更小。世界腹腔腔室综合征协会临床实践指南建议将膀胱内压力作为间接测量患者 IAP 的首选方法(证据级别: Level 5b), 并指出间歇性 IAP 测量的参考标准是通过膀胱测量, 并规定单位应以 mmHg 表示^[126](证据级别: Level 5b)。关于膀胱压测量体位的要求, Yi 等^[130]的研究指出 IAP 会随床头抬高角度增大而升高, 推荐平卧位时进行 IAP 监测(证据级别: Level 3c)。膀胱压力监测流程图见图 4。

4.5.3 腹部有病理症状、低灌注或液体过负荷的重症患者, 在接受肠内营养治疗期间应监测 IAP。[A 级推荐, 强一致性 (96.55% 一致)]

【背景与证据】肠道对 IAP 最敏感, IAP 常反映患者的肠道功能; IAH 使肠管及肠壁血管受压, 可使肠壁缺血、肠蠕动减弱或消失^[127]。腹内高压和腹腔间室综合征国际专家会议认为, 腹部有病理症状、低灌注或液体过多的患者有发生 IAH 的危险^[79]



图 4 膀胱压力监测流程

(证据级别: Level 5b)。Verbrugge 等^[131]指出低灌注时会引起胃肠道缺血, 可产生肠麻痹、肠黏膜水肿等情况(证据级别: Level 5c)。ESICM 临床营养指南指出, 在腹部有病理症状、低灌注或液体过负荷患者开始使用肠内营养和增加肠内营养量时, 测量 IAP 可为其提供一个额外的数据, 用来监测胃肠蠕动缓慢的情况^[75](证据级别: Level 5b)。Bejarano 等^[127]的研究结果显示, 在危重症患者中 IAP 与肠内营养耐受性存在相关性: 肠内营养开始前 IAP 和急性生理学及慢性健康状况评分 II (acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II) 可以预测肠内营养的耐受性。其中, APACHE II 评分为 13 ~ 14 分且 IAP 约为 14 mmHg 的患者有很高的不耐受概率; 而 IAP < 11 mmHg 者则可以耐受(证据级别: Level 3c)。通过测量 IAP 可以间接了解患者腹腔胀气循环状况, 为临床决策提供依据。

4.5.4 重症胰腺炎患者肠内营养治疗过程中, 推荐监测 IAP。[A 级推荐, 强一致性 (96.55% 一致)]

【背景与证据】唐昊和张连阳^[132]指出, 重症胰腺炎患者腹内容积增加和腹壁顺应性下降可使 IAP 增高。Reintam Blaser 等^[133]的研究显示, 重症胰腺炎是 IAH 的危险因素。Bejarano 等^[127]的研究表明, 肠内营养本身可能会增加 IAP(证据级别: Level 3c)。李琴等^[134]的一项 RCT 研究显示, 在输注肠内营养液 24 h 内, 输注递增速度可以直接影响患者的 IAP, 且经鼻空肠营养管给予重症急性胰腺炎患者肠内营养时, 初始输注速度为 30 mL/h, 在 16 h 内逐渐增加至 80 mL/h, 患者容易出现腹胀等不适。邓宝群和代高英^[135]的研究指出, IAP 对重症急性胰腺炎患

者早期肠内营养喂养不耐受具有预测价值。

4.5.5 对于存在 IAP 增高的患者,推荐采用间接测量法监测膀胱内压力和根据 IAP 调整肠内营养喂养方案:至少每 4 h 监测 1 次 IAP。IAP 12~15 mmHg 时,可以继续常规肠内营养;IAP 16~20 mmHg 时,应采用滋养型喂养;当 IAP>20 mmHg 时,则应暂停肠内营养。**[A 级推荐,强一致性(96.55%一致)]**
【背景与证据】ESICM 指南指出,当患者无 ACS 发生时早期肠内营养;但在肠内营养下,当 IAP 进一步升高时,考虑暂时减少或中断肠内营养^[75](证据级别:Level 5b)。伍丽霞等^[136]的研究也提出初始肠内营养的输注速度越快,IAP 变化越大,喂养不耐受发生率越高(证据级别:Level 2c)。叶向红等^[137]的研究显示,当 IAP 在 12~15 mmHg 时,可维持早期肠内营养原输注速度,继续进行常规肠内营养;当 IAP 在 16~20 mmHg 时,应减慢喂养速度,减少输注速度的 50%(证据级别:Level 2c)。国内一项专家共识^[36]和世界腹腔间隔室综合征协会临床实践指南^[126]指出,当 IAP 在 16~20 mmHg 时,应采用滋养型喂养(证据级别:Level 5b);当 IAP 持续升高至>20 mmHg,可能发生 ACS,应暂停肠内营养(证据级别:Level 5b)。

5 小结

本共识围绕危重症患者肠内营养腹泻、误吸、高水平的 GRV 和腹胀等常见并发症进行分类阐述,基于国内外现有的文献证据进行总结,重点对肠内营养常见并发症的定义、评估、预防措施及管理策略等进行规范和统一,为临床医护人员提供借鉴与参考。由于不同地区、医疗环境及文化的差异性,医务人员在使用本共识前,还需结合临床情境,充分考虑患者的意愿偏好,以便制定个体化的医疗及护理干预方案,最终使患者获益。

执笔人:米元元(华中科技大学同济医学院附属协和医院重症医学科),黄海燕(华中科技大学同济医学院附属协和医院重症医学科),尚游(华中科技大学同济医学院附属协和医院重症医学科),邵小平(上海交通大学附属第六人民医院护理部),黄培培(浙江省人民医院手术室),向成林(华中科技大学同济医学院附属协和医院重症医学科),汪淑华(江苏大学附属医院护理部),包磊(江苏大学附属医院手术室),郑兰平(复旦大学附属肿瘤医院护理部),顾苏(盐城市第一人民医院重症医学科),徐芸(安徽医科大学第一附属医院肿瘤科),李传圣(山东烟台毓璜顶医院重症医学科),袁世茨(华中科技大学同济医学院附属协和医院重症医学科)

指导专家:陈德昌(上海交通大学医学院附属瑞金医院重症医学科),秦秉玉(河南省人民医院重症医学科),周飞虎(解放军总医院第一医学中心重症医学科),孙同文(郑州大学第一附属医院重症医学科),隆云(北京协和医院重症医学科),王雪(西安交通大学第一附属医院重症医学科),余追(武汉大学人民医院重症医学科),张西京(空军军医大学西京医院重症医学科),黄晓波(四川省人民医院重症医学科)

撰写专家组:黄海燕(华中科技大学同济医学院附属协和医院重症医学科),尚游(华中科技大学同济医学院附属协和医院重症医学科),李银平(中华危重病急救医学杂志社),米元元(华中科技大学同济医学院附属协和医院重症医学科),喻姣花(华中科技大学同济医学院附属协和医院护理部),高兴莲(华中科技大学同济医学院附属协和医院手术室),李素云(华中科技大学同济医学院附属协和医院外科),张丽华(华中科技大学同济医学院附属协和医院神经外科),朱丽群(江苏大学附属医院护理部)

学术秘书组:米元元(华中科技大学同济医学院附属协和医院重症医学科),吴为(华中科技大学同济医学院附属协和医院重症医学科),聂涛(华中科技大学同济医学院附属协和医院重症医学科),田飞(宜昌市中心医院急诊科),蔡喆焱(湖南中医药大学第一附属医院重症医学科)

专家函询组(排名不分先后):李尊柱(北京协和医院重症医学科),金歌(郑州大学第一附属医院重症医学科),黄海燕(华中科技大学同济医学院附属协和医院重症医学科),韩瑜(山东省立医院重症医学科),马雪(陆军军医大学大坪医院神经内科监护室),胡玉娜(河南省人民医院重症医学科),刘永刚(昆明医科大学第一附属医院重症医学科),罗群(宜昌市第一人民医院重症医学科),蔡喆焱(湖南中医药大学第一附属医院重症医学科),唐小丽(四川省肿瘤医院重症医学科),许红霞(陆军军医大学大坪医院营养科),周月琴(安徽医科大学第一附属医院神经内科 ICU),梁娟(联勤保障部队第 940 医院重症医学科),潘瑞蓉(江苏大学附属医院营养科),陈春燕(鄂东医疗集团黄石市中心医院重症医学科),陈玉英(中山大学附属第一医院护理部),冯霞(浙江省人民医院肝胆胰外科),刘聪聪(山东省立医院重症医学科),黄培培(浙江省人民医院手术室),朱丽群(江苏大学附属医院护理部),冷秋(华中科技大学同济医学院附属协和医院重症医学科),余艳兰(湖南中医药大学第一附属医院外科),李文文(西安交通大学第一附属医院神经内科 ICU),曹松梅(江苏大学附属医院护理部),石泽亚(湖南省人民医院护理部),蔡亚宏(湖南中医药大学第一附属医院肾内科),李峥璟(江苏大学附属医院耳鼻咽喉头颈外科),张献娜(华中科技大学同济医学院附属协和医院胰腺外科),王文君(山东大学齐鲁医院急诊内科),韩克霞(华中科技大学同济医学院附属协和医院神经外科监护室)

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, 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. DOI: 10.1177/0148607115621863.
- [2] Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit [J]. Clin Nutr, 2019, 38 (1): 48-79. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.08.037.
- [3] Qiu CF, Chen CX, Zhang WX, et al. Fat-modified enteral formula improves feeding tolerance in critically ill patients: a multicenter, single-blind, randomized controlled trial [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2017, 41 (5): 785-795. DOI: 10.1177/0148607115601858.
- [4] Agudelo GM, Giraldo NA, Aguilar N, et al. Incidence of nutritional support complications in critical patients: multicenter study [J]. Nutr Hosp, 2011, 26 (3): 537-545. DOI: 10.1590/S0212-16112011000300016.
- [5] 米元元,黄培培,董江,等.危重症患者肠内营养不耐受预防及管理的最佳证据总结 [J].中华护理杂志, 2019, 54 (12): 1868-1876. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2019.12.021.
Mi YY, Huang PP, Dong J, et al. Best evidence summary for prevention and management of enteral feeding intolerance in critically ill patients [J]. Chin J Nurs, 2019, 54 (12): 1868-1876. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2019.12.021.

- [6] 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. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2018.12.010.
- Wu BN, Pan HB, Huang PP, et al. The effectiveness of the protocol for gastric retention during enteral nutrition on compliance rate of feeding in critical patients [J]. Chin J Nurs, 2018, 53 (12): 1458-1462. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2018.12.010.
- [7] Jorm AF. Using the Delphi expert consensus method in mental health research [J]. Aust N Z J Psychiatry, 2015, 49 (10): 887-897. DOI: 10.1177/0004867415600891.
- [8] 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. DOI: 10.16821/j.cnki.hsxx.2015.11.002.
- Wang CQ, Hu Y. JBI evidence pre-grading and evidence recommendation level system (2014 edition) [J]. J Nurs Train, 2015, 30 (11): 964-967. DOI: 10.16821/j.cnki.hsxx.2015.11.002.
- [9] Bischoff SC, Singer P, Koller M, et al. Standard operating procedures for ESPEN guidelines and consensus papers [J]. Clin Nutr, 2015, 34 (6): 1043-1051. DOI: 10.1016/j.clnu.2015.07.008.
- [10] 医学名词审定委员会肠外肠内营养学名词审定分委员会. 肠外肠内营养学名词[M]. 北京: 科学出版社, 2019.
- Parenteral and Enteral Nutrition Terminology Approval Committee. Terms of parenteral and enteral nutrition [M]. Beijing: Science Press, 2019.
- [11] Homann HH, Kemen M, Fuessenich C, et al. Reduction in diarrhea incidence by soluble fiber in patients receiving total or supplemental enteral nutrition [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 1994, 18 (6): 486-490. DOI: 10.1177/0148607194018006486.
- [12] Eisenberg P. An overview of diarrhea in the patient receiving enteral nutrition [J]. Gastroenterol Nurs, 2002, 25 (3): 95-104. DOI: 10.1097/00001610-200205000-00003.
- [13] Whelan K, Judd PA, Preedy VR, et al. Covert assessment of concurrent and construct validity of a chart to characterize fecal output and diarrhea in patients receiving enteral nutrition [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2008, 32 (2): 160-168. DOI: 10.1177/0148607108314769.
- [14] 吴梅鹤. 住院危重症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. DOI: 10.11569/wcjd.v24.i15.2400.
- Wu MH. Risk factors for diarrhea in critically ill patients during enteral nutrition [J]. World Chin J Digestol, 2016, 24 (15): 2400-2405. DOI: 10.11569/wcjd.v24.i15.2400.
- [15] Halmos EP, Muir JG, Barrett JS, et al. Diarrhoea during enteral nutrition is predicted by the poorly absorbed short-chain carbohydrate (FODMAP) content of the formula [J]. Aliment Pharmacol Ther, 2010, 32 (7): 925-933. DOI: 10.1111/j.1365-2036.2010.04416.x.
- [16] de Brito-Ashurst I, Preiser JC. Diarrhea in critically ill patients: the role of enteral feeding [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2016, 40 (7): 913-923. DOI: 10.1177/0148607116651758.
- [17] Phillips NM, Nay R. Nursing administration of medication via enteral tubes in adults: a systematic review [J]. Int J Evid Based Healthc, 2007, 5 (3): 324-353. DOI: 10.1111/j.1479-6988.2007.00072.x.
- [18] 曹相原. 合理选择肠内营养配方[J/OL]. 中华重症医学电子杂志(网络版), 2018, 4 (1): 11-16. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2096-1537.2018.01.004.
- Cao XY. Reasonable choice of enteral nutrition formula [J/OL]. Chin J Crit Care Intensive Care Med (Electronic Edition), 2018, 4 (1): 11-16. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2096-1537.2018.01.004.
- [19] 中华医学会肠外肠内营养学分会神经疾病营养支持学组, 中华医学会神经病学分会神经重症协作组, 中国医师协会神经内科医师分会神经重症专业委员会. 神经系统疾病肠内营养支持中国专家共识(第二版)[J]. 中华临床营养杂志, 2019, 27 (4): 193-203. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-635X.2019.04.001.
- Neurological Nutrition Support Group, Society of Parenteral and Enteral Nutrition, Chinese Medical Association, Neurocritical Care Committee of the Society of Neurology, Chinese Medical Association, Neurocritical Care Committee of the Neurologist Association, Chinese Medical Doctor Association. Chinese expert consensus on enteral nutrition support for neurological diseases (the second version) [J]. Chin J Clin Nutr, 2019, 27 (4): 193-203. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-635X.2019.04.001.
- [20] Heimburger DC, Geels VJ, Bilibrey 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. DOI: 10.1177/0148607197021003162.
- [21] Escuro AA, Hummel AC. Enteral formulas in nutrition support practice: is there a better choice for your patient? [J]. Nutr Clin Pract, 2016, 31 (6): 709-722. DOI: 10.1177/0884533616668492.
- [22] Spapen H, Diltor M, Van Malderen C, et al. Soluble fiber reduces the incidence of diarrhea in septic patients receiving total enteral nutrition: a prospective, double-blind, randomized, and controlled trial [J]. Clin Nutr, 2001, 20 (4): 301-305. DOI: 10.1054/clnu.2001.0399.
- [23] Burns PE, McCall L, Wirsching R. Physical compatibility of enteral formulas with various common medications [J]. J Am Diet Assoc, 1988, 88 (9): 1094-1096.
- [24] Klang M, McLymont V, Ng N. Osmolality, pH, and compatibility of selected oral liquid medications with an enteral nutrition product [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2013, 37 (5): 689-694. DOI: 10.1177/0148607112471560.
- [25] Strausbaugh K. Best practices for managing tube feeding: a nurse's pocket manual [M]. Illinois: Abbott Nutrition, 2012: 14-18.
- [26] Bleichner G, Bléhaut H, Mentec H, et al. Saccharomyces boulardii prevents diarrhea in critically ill tube-fed patients. A multicenter, randomized, double-blind placebo-controlled trial [J]. Intensive Care Med, 1997, 23 (5): 517-523. DOI: 10.1007/s001340050367.
- [27] Shimizu H, Shimomura Y, Takahashi M, et al. Enteral hyperalimentation with continuous subcutaneous insulin infusion improved severe diarrhea in poorly controlled diabetic patient [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 1991, 15 (2): 181-183. DOI: 10.1177/0148607191015002181.
- [28] Yi LJ, Tian X, Shi B, et al. Early enteral nutrition supplemented with probiotics improved the clinical outcomes in severe head injury: some promising findings from Chinese patients [J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98 (17): e15426. DOI: 10.1097/MD.00000000000015426.
- [29] Zhao R, Wang Y, Huang YQ, et al. Effects of fiber and probiotics on diarrhea associated with enteral nutrition in gastric cancer patients: a prospective randomized and controlled trial [J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96 (43): e8418. DOI: 10.1097/MD.00000000000008418.
- [30] 万鑫. 周期性连续性肠内营养输注方式对危重症患者血糖变异性和预后的影响[D]. 福州: 福建医科大学, 2019. DOI: 10.27020/d.cnki.gfjyu.2019.000023.
- Wan X. Effects of periodic and continuous enteral nutrition infusion on blood glucose variability and prognosis in critically ill patients [D]. Fuzhou: Fujian Medical University, 2019. DOI: 10.27020/d.cnki.gfjyu.2019.000023.
- [31] 翁延宏, 顾国胜, 朱永龙, 等. 胃癌病人术后早期肠内营养不耐受的风险因素及对预后影响[J]. 肠外与肠内营养, 2017, 24 (3): 155-158. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2017.03.008.
- Weng YH, Gu GS, Zhu YL, et al. Risk factors and prognosis of early postoperative enteral nutrition intolerance in patients with gastric cancer [J]. Parenter Enter Nutr, 2017, 24 (3): 155-158. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2017.03.008.
- [32] O'Keefe SJ. A guide to enteral access procedures and enteral nutrition [J]. Nat Rev Gastroenterol Hepatol, 2009, 6 (4): 207-215. DOI: 10.1038/nrgastro.2009.20.
- [33] Rice TW, Wheeler AP, Thompson BT, et al. Initial trophic vs full enteral feeding in patients with acute lung injury: the EDEN randomized trial [J]. JAMA, 2012, 307 (8): 795-803. DOI: 10.1001/jama.2012.137.
- [34] Petros S, Horbach M, Seidel F, et al. Hypocaloric vs normocaloric nutrition in critically ill patients: a prospective randomized pilot trial [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2016, 40 (2): 242-249. DOI: 10.1177/0148607114528980.
- [35] 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. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2016.02.001.
- Hu YQ, Cheng Y, Wang YY, et al. Development of clinical practice guideline for nasogastric tube feeding in adult patients [J]. Chin J Nurs, 2016, 51 (2): 133-141. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2016.02.001.
- [36] 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.08.001.
- Sun RH, Jiang RL, Huang M, et al. Consensus of early enteral nutrition clinical practice in critically ill patients [J]. Chin Crit Care Med, 2018, 30 (8): 715-721. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.08.001.
- [37] Lord LM. Restoring and maintaining patency of enteral feeding tubes [J]. Nutr Clin Pract, 2003, 18 (5): 422-426. DOI: 10.1177/0151426503018005422.
- [38] Williams NT. Medication administration through enteral feeding tubes [J]. Am J Health Syst Pharm, 2008, 65 (24): 2347-2357. DOI: 10.2146/ajhp080155.
- [39] Bankhead R, Boullata J, Brantley S, et al. Enteral nutrition practice recommendations [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2009, 33 (2): 122-167. DOI: 10.1177/0148607108330314.
- [40] Chen S, Xian W, Cheng S, et al. Risk of regurgitation and aspiration in patients infused with different volumes of enteral nutrition [J]. Asia Pac J Clin Nutr, 2015, 24 (2): 212-218. DOI:

- 10.6133/apjcn.2015.24.2.12.
- [41] 黄选兆. 老年人误吸的临床探讨[J]. 临床耳鼻咽喉科杂志, 2005, 19 (6): 286-288. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1781.2005.06.024. Huang XZ. Clinical study of aspiration in the elderly [J]. J Clin Otolaryngol, 2005, 19 (6): 286-288. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1781.2005.06.024.
- [42] Metheny NA, Davis-Jackson J, Stewart BJ. Effectiveness of an aspiration risk-reduction protocol [J]. Nurs Res, 2010, 59 (1): 18-25. DOI: 10.1097/NNR.0b013e3181c3ba05.
- [43] Cohen DL, Roffe C, Beavan J, et al. Post-stroke dysphagia: a review and design considerations for future trials [J]. Int J Stroke, 2016, 11 (4): 399-411. DOI: 10.1177/1747493016639057.
- [44] 宁璞, 杨菁菁, 孙铁英, 等. 住院老年人吸入性肺炎患病率及其危险因素分析[J]. 中华老年医学杂志, 2017, 36 (4): 428-432. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2017.04.018. Ning P, Yang JJ, Sun TY, et al. Analysis of prevalence rate and risk factors for aspiration pneumonia in elderly inpatients [J]. Chin J Geriatr, 2017, 36 (4): 428-432. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2017.04.018.
- [45] 刘彩霞, 王会倩, 张燕华. 误吸的常见原因及措施[J]. 临床合理用药杂志, 2014, 7 (2): 164. DOI: 10.15887/j.cnki.13-1389/r.2014.02.071. Liu CX, Wang HQ, Zhang YH. Common causes and measures of aspiration [J]. Chin J Clin Rational Drug Use, 2014, 7 (2): 164. DOI: 10.15887/j.cnki.13-1389/r.2014.02.071.
- [46] Aslam M, Vaezi MF. Dysphagia in the elderly [J]. Gastroenterol Hepatol (N Y), 2013, 9 (12): 784-795.
- [47] Miles A, Moore S, McFarlane M, et al. Comparison of cough reflex test against instrumental assessment of aspiration [J]. Physiol Behav, 2013, 118: 25-31. DOI: 10.1016/j.physbeh.2013.05.004.
- [48] 米元元, 沈月, 王宗华, 等. 机械通气患者误吸预防及管理的最佳证据总结[J]. 中华护理杂志, 2018, 53 (7): 849-856. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2018.07.017. Mi YY, Shen Y, Wang ZH, et al. Evidence summary for aspiration patients receiving mechanical ventilation [J]. Chin J Nurs, 2018, 53 (7): 849-856. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2018.07.017.
- [49] Marik PE. Pulmonary aspiration syndromes [J]. Curr Opin Pulm Med, 2011, 17 (3): 148-154. DOI: 10.1097/MCP.0b013e32834397d6.
- [50] 秦怀海, 沈寻, 王文蕾, 等. 意识障碍患者误吸的原因分析及防治[J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2016, 19 (10): 1432-1434. DOI: 10.11723/mtgyxx 1007-9564 2016100008. Qin HH, Shen X, Wang WL, et al. Cause and control of more aspiration in patients with disturbance of consciousness [J]. Chin J Coal Industry Med, 2016, 19 (10): 1432-1434. DOI: 10.11723/mtgyxx 1007-9564 2016100008.
- [51] 瞿介明, 施毅. 中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南(2018年版)的更新与解读[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2018, 41 (4): 244-246. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2018.04.002. Qu JM, Shi Y. Update and understanding: 2018 Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of adults with hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia [J]. Chin J Tuberc Respir Dis, 2018, 41 (4): 244-246. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2018.04.002.
- [52] Blot SI, Poelaert J, Kollef M. How to avoid microaspiration? A key element for the prevention of ventilator-associated pneumonia in intubated ICU patients [J]. BMC Infect Dis, 2014, 14: 119. DOI: 10.1186/1471-2334-14-119.
- [53] Rouzic A, Jaillette E, Nseir S. Relationship between microaspiration of gastric contents and ventilator-associated pneumonia [J]. Ann Transl Med, 2018, 6 (21): 428. DOI: 10.21037/atm.2018.07.36.
- [54] Kallet RH. The vexing problem of ventilator-associated pneumonia: observations on pathophysiology, public policy, and clinical science [J]. Respir Care, 2015, 60 (10): 1495-1508. DOI: 10.4187/respcare.03774.
- [55] Jaillette E, Martin-Loeches I, Artigas A, et al. Optimal care and design of the tracheal cuff in the critically ill patient [J]. Ann Intensive Care, 2014, 4 (1): 7. DOI: 10.1186/2110-5820-4-7.
- [56] 李豪, 徐榆林, 黄志红, 等. 人工气道微误吸的研究进展[J]. 中国护理管理, 2020, 20 (11): 1746-1750. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2020.11.032. Li H, Xu YL, Huang ZH, et al. Research progress on microaspiration of artificial airway [J]. Chin Nurs Manag, 2020, 20 (11): 1746-1750. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2020.11.032.
- [57] 戴静我, 陆爱红, 何月桂, 等. EICU呼吸机相关性肺炎相关因素分析及护理预防[J]. 护士进修杂志, 2012, 27 (15): 1367-1369. DOI: 10.3969/j.issn.1002-6975.2012.15.011. Dai JW, Lu AH, He YG, et al. Analysis of related factors and nursing prevention of ventilator-associated pneumonia in EICU [J]. J Nurs Train, 2012, 27 (15): 1367-1369. DOI: 10.3969/j.issn.1002-6975.2012.15.011.
- [58] 李卫新. 呼吸机相关性肺炎患者相关因素分析[J]. 齐鲁护理杂志, 2015, 21 (23): 56-57. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7256.2015.23.026. Li WX. Analysis of related factors in patients with ventilator-associated pneumonia [J]. J Qilu Nurs, 2015, 21 (23): 56-57. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7256.2015.23.026.
- [59] Pawar M, Mehta Y, Khurana P, et al. Ventilator-associated pneumonia: incidence, risk factors, outcome, and microbiology [J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2003, 17 (1): 22-28. DOI: 10.1053/jcan.2003.4.
- [60] 李秀珍, 陈春梅, 徐爱花, 等. 基于误吸风险评估策略下的分层护理干预在ICU机械通气患者中的应用研究[J]. 中国实用护理杂志, 2019, 35 (5): 367-371. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2019.05.012. Li XZ, Chen CM, Xu AH, et al. Study on application of stratified nursing intervention in ICU mechanical ventilation patients based on aspiration risk assessment strategy [J]. Chin J Prac Nurs, 2019, 35 (5): 367-371. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2019.05.012.
- [61] 叶向红, 许冰茹, 王慧君, 等. 重症病人早期肠内营养误吸风险评估表的构建[J]. 肠外与肠内营养, 2019, 26 (6): 346-350. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2019.06.007. Ye XH, Xu BR, Wang HJ, et al. Construction of risk assessment table for early enteral nutrition aspiration in critically ill patients [J]. Parenter Enter Nutr, 2019, 26 (6): 346-350. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2019.06.007.
- [62] 中华医学会呼吸病学分会呼吸治疗学组. 人工气道气囊的管理专家共识(草案)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2014, 37 (11): 816-819. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2014.11.006. Respiratory Therapy Group, Chinese Society of Respiratory Medicine. Expert consensus on the management of artificial airway airbags (draft) [J]. Chin J Tuberc Respir Dis, 2014, 37 (11): 816-819. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2014.11.006.
- [63] Dave MH, Frotzler A, Spielmann N, et al. Effect of tracheal tube cuff shape on fluid leakage across the cuff: an *in vitro* study [J]. Br J Anaesth, 2010, 105 (4): 538-543. DOI: 10.1093/bja/aeq202.
- [64] Madjdpour C, Mauch J, Dave MH, et al. Comparison of air-sealing characteristics of tapered- vs. cylindrical-shaped high-volume, low-pressure tube cuffs [J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2012, 56 (2): 230-235. DOI: 10.1111/j.1399-6576.2011.02542.x.
- [65] Kim JH, Kim E, Kim IY, et al. Changes in the bronchial cuff pressure of left-sided double-lumen endotracheal tube by lateral positioning: a prospective observational study [J]. J Clin Med, 2021, 10 (8): 1590. DOI: 10.3390/jcm10081590.
- [66] 王莹, 马洁, 惠彩红, 等. 间断声门下灌注结合持续声门下吸引在经口气管插管患者预防呼吸机相关性肺炎中的作用[J]. 中华护理杂志, 2013, 48 (1): 22-24. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2013.01.006. Wang Y, Ma J, Hui CH, et al. Effect of intermittent irrigation combined with continuous aspiration of subglottic secretion on the prevention of ventilator-associated pneumonia [J]. Chin J Nurs, 2013, 48 (1): 22-24. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2013.01.006.
- [67] Muscedere J, Rewa O, McKechnie K, et al. Subglottic secretion drainage for the prevention of ventilator-associated pneumonia: a systematic review and meta-analysis [J]. Crit Care Med, 2011, 39 (8): 1985-1991. DOI: 10.1097/CCM.0b013e318218a4d9.
- [68] Hudson JK, McDonald BJ, MacDonald JC, et al. Impact of subglottic suctioning on the incidence of pneumonia after cardiac surgery: a retrospective observational study [J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2015, 29 (1): 59-63. DOI: 10.1053/j.jvca.2014.04.026.
- [69] Göcze I, Strenge F, Zeman F, et al. The effects of the semirecumbent position on hemodynamic status in patients on invasive mechanical ventilation: prospective randomized multivariable analysis [J]. Crit Care, 2013, 17 (2): R80. DOI: 10.1186/cc12694.
- [70] Schallom M, Dykeman B, Metheny N, et al. Head-of-bed elevation and early outcomes of gastric reflux, aspiration and pressure ulcers: a feasibility study [J]. Am J Crit Care, 2015, 24 (1): 57-66. DOI: 10.4037/ajcc2015781.
- [71] Farsi Z, Kamali M, Butler S, et al. The effect of semirecumbent and right lateral positions on the gastric residual volume of mechanically ventilated, critically ill patients [J]. J Nurs Res, 2020, 28 (4): e108. DOI: 10.1097/jnr.0000000000000377.
- [72] Alhazzani W, Almasoud A, Jaeschke R, et al. Small bowel feeding and risk of pneumonia in adult critically ill patients: a systematic review and meta-analysis of randomized trials [J]. Crit Care, 2013, 17 (4): R127. DOI: 10.1186/cc12806.
- [73] 苏尹, 刘洁, 车雨桐, 等. 三级甲等医院护士重症患者早期肠内营养知行现状[J]. 中华现代护理杂志, 2019, 25 (30): 3963-3967. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2019.30.027. Su Y, Liu J, Che YT, et al. Nurses' knowledge-attitude-practice status on early enteral nutrition of critically ill patients in Class III Grade A hospitals [J]. Chin J Mod Nurs, 2019, 25 (30): 3963-3967. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2019.30.027.
- [74] 高磊, 杨雯. 幽门后喂养在高龄重症患者中应用的安全性及有效性研究[J]. 中国基层医药, 2020, 27 (24): 2961-2965. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-6706.2020.24.005.

- Gao L, Yang W. Study on the safety and effectiveness of postpyloric feeding in elderly patients with severe diseases [J]. *Chin J Prim Med Pharm*, 2020, 27 (24): 2961-2965. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-6706.2020.24.005.
- [75] Reintam Blaser A, Starkopf J, Alhazzani W, et al. Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines [J]. *Intensive Care Med*, 2017, 43 (3): 380-398. DOI: 10.1007/s00134-016-4665-0.
- [76] 邓云霞, 孙志琴, 徐正梅, 等. ICU病人早期肠内营养输注速度与腹内压的相关性研究 [J]. *肠外与肠内营养*, 2014, 21 (5): 311-312. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2014.05.038.
- Deng YX, Sun ZQ, Xu ZM, et al. Study on the correlation between early enteral nutrition infusion rate and intra-abdominal pressure in ICU patients [J]. *Parenter Enter Nutr*, 2014, 21 (5): 311-312. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2014.05.038.
- [77] Blaser AR, Starkopf J, Kirsimägi Ü, et al. Definition, prevalence, and outcome of feeding intolerance in intensive care: a systematic review and meta-analysis [J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2014, 58 (8): 914-922. DOI: 10.1111/aas.12302.
- [78] Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock: 2016 [J]. *Intensive Care Med*, 2017, 43 (3): 304-377. DOI: 10.1007/s00134-017-4683-6.
- [79] Cheatham ML, Malbrain ML, Kirkpatrick A, et al. Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. II. Recommendations [J]. *Intensive Care Med*, 2007, 33 (6): 951-962. DOI: 10.1007/s00134-007-0592-4.
- [80] 向成林, 冯仁, 米元元, 等. 床旁超声评估危重症患者肠内营养胃残余量的可行性研究 [J]. *中国实用护理杂志*, 2020, 36 (19): 1446-1451. DOI: 10.3760/cma.j.cn211501-20191031-03147.
- Xiang CL, Feng R, Mi YY, et al. Feasibility of using bedside ultrasound to evaluate residual gastric volume in critical ill patients with enteral nutrition support [J]. *Chin J Prac Nurs*, 2020, 36 (19): 1446-1451. DOI: 10.3760/cma.j.cn211501-20191031-03147.
- [81] Takatori K, Yoshida R, Horai A, et al. Therapeutic effects of mosapride citrate and lansoprazole for prevention of aspiration pneumonia in patients receiving gastrostomy feeding [J]. *J Gastroenterol*, 2013, 48 (10): 1105-1110. DOI: 10.1007/s00535-012-0725-6.
- [82] MacLaren R, Kiser TH, Fish DN, et al. Erythromycin vs metoclopramide for facilitating gastric emptying and tolerance to intragastric nutrition in critically ill patients [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2008, 32 (4): 412-419. DOI: 10.1177/0148607108319803.
- [83] Chen YC. Critical analysis of the factors associated with enteral feeding in preventing VAP: a systematic review [J]. *J Chin Med Assoc*, 2009, 72 (4): 171-178. DOI: 10.1016/S1726-4901(09)70049-8.
- [84] 房玉丽, 艾山木, 梁泽平, 等. 临床措施对重型颅脑损伤病人肠内营养耐受性影响的回顾性研究 [J]. *护理研究*, 2020, 34 (1): 50-56. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2020.01.009.
- Fang YL, Ai SM, Liang ZP, et al. Effect of clinical measures on enteral nutrition tolerance in patients with severe traumatic brain injury: a retrospective study [J]. *Chin Nurs Res*, 2020, 34 (1): 50-56. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2020.01.009.
- [85] Prichard D, Norton C, Bharucha AE. Management of opioid-induced constipation [J]. *Br J Nurs*, 2016, 25 (10): S4-S5, S8-S11. DOI: 10.12968/bjon.2016.25.10.S4.
- [86] Klompas M, Branson R, Eichenwald EC, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2014 update [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2014, 35 Suppl 2: S133-154. DOI: 10.1017/s0899823x00193894.
- [87] 贺慧为, 杨春丽, 陈志, 等. 以驱动压为导向的镇静策略对机械通气患者预后影响的研究 [J]. *中华危重病急救医学*, 2020, 32 (10): 1217-1220. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200514-00385.
- He HW, Yang CL, Chen Z, et al. Study on the effect of sedation strategy guided by driving pressure on prognosis of patients with mechanical ventilation [J]. *Chin Crit Care Med*, 2020, 32 (10): 1217-1220. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200514-00385.
- [88] McClave SA, DeMeo MT, DeLegge MH, et al. North American summit on aspiration in the critically ill patient: consensus statement [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2002, 26 (6 Suppl): S80-S85. DOI: 10.1177/014860710202600613.
- [89] 张丹羽, 王卫华, 谢丽. 亚甲蓝在机械通气患者胃反流误吸监测中的应用 [J]. *护理学杂志*, 2015, 30 (4): 14-16. DOI: 10.3870/hlzz.2015.04.014.
- Zhang DY, Wang WH, Xie L. Application of methylene blue to monitoring of gastro-oesophageal reflux and pulmonary aspiration in mechanically ventilated patients [J]. *J Nurs Sci*, 2015, 30 (4): 14-16. DOI: 10.3870/hlzz.2015.04.014.
- [90] Nguyen NQ, Chapman M, Fraser RJ, et al. Prokinetic therapy for feed intolerance in critical illness: one drug or two? [J]. *Crit Care Med*, 2007, 35 (11): 2561-2567. DOI: 10.1097/01.CCM.0000286397.04815.B1.
- [91] Pinto TF, Rocha R, Paula CA, et al. Tolerance to enteral nutrition therapy in traumatic brain injury patients [J]. *Brain Inj*, 2012, 26 (9): 1113-1117. DOI: 10.3109/02699052.2012.666369.
- [92] Nguyen NQ, Bryant LK, Burgstad CM, et al. Gastric emptying measurement of liquid nutrients using the ¹³C-octanoate breath test in critically ill patients: a comparison with scintigraphy [J]. *Intensive Care Med*, 2013, 39 (7): 1238-1246. DOI: 10.1007/s00134-013-2881-4.
- [93] 周松, 王婧, 查丽玲, 等. ICU病人胃残留量临界值设置的研究进展 [J]. *肠外与肠内营养*, 2017, 24 (1): 55-58. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2017.01.014.
- Zhou S, Wang J, Zha LL, et al. Research progress on critical value setting of gastric residue in ICU patients [J]. *Parenter Enter Nutr*, 2017, 24 (1): 55-58. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2017.01.014.
- [94] Ozen N, Tosun N, Yamanel L, et al. Evaluation of the effect on patient parameters of not monitoring gastric residual volume in intensive care patients on a mechanical ventilator receiving enteral feeding: a randomized clinical trial [J]. *J Crit Care*, 2016, 33: 137-144. DOI: 10.1016/j.jcrc.2016.01.028.
- [95] Elke G, Felbinger TW, Heyland DK. Gastric residual volume in critically ill patients: a dead marker or still alive? [J]. *Nutr Clin Pract*, 2015, 30 (1): 59-71. DOI: 10.1177/0884533614562841.
- [96] 赵浩天, 龙玲, 任珊, 等. 超声监测胃残余量对肠内营养实施的指导和评估新进展 [J]. *肠外与肠内营养*, 2020, 27 (1): 56-60. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2020.01.013.
- Zhao HT, Long L, Ren S, et al. The new progress of ultrasound monitoring of gastric residual quantity in the implementation of enteral nutrition [J]. *Parenter Enter Nutr*, 2020, 27 (1): 56-60. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2020.01.013.
- [97] Lewis K, Alqahtani Z, McIntyre L, et al. The efficacy and safety of prokinetic agents in critically ill patients receiving enteral nutrition: a systematic review and meta-analysis of randomized trials [J]. *Crit Care*, 2016, 20 (1): 259. DOI: 10.1186/s13054-016-1441-z.
- [98] Dickerson RN, Mitchell JN, Morgan LM, et al. Disparate response to metoclopramide therapy for gastric feeding intolerance in trauma patients with and without traumatic brain injury [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2009, 33 (6): 646-655. DOI: 10.1177/0148607109335307.
- [99] 卢年芳, 郑瑞强, 林华, 等. 红霉素和甲氧氯普胺治疗重症监护病房患者胃排空障碍的研究 [J]. *中华危重病急救医学*, 2010, 22 (1): 36-39. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2010.01.015.
- Lu NF, Zheng RQ, Lin H, et al. Study of erythromycin and metoclopramide in treatment of feeding intolerance of critically ill patients in Intensive care unit [J]. *Chin Crit Care Med*, 2010, 22 (1): 36-39. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2010.01.015.
- [100] Gholipour Baradari A, Alipour A, Firouzian A, et al. A double-blind randomized clinical trial comparing the effect of neostigmine and metoclopramide on gastric residual volume of mechanically ventilated ICU patients [J]. *Acta Inform Med*, 2016, 24 (6): 385-389. DOI: 10.5455/aim.2016.24.385-389.
- [101] Fraser RJ, Bryant L. Current and future therapeutic prokinetic therapy to improve enteral feed intolerance in the ICU patient [J]. *Nutr Clin Pract*, 2010, 25 (1): 26-31. DOI: 10.1177/0884533609357570.
- [102] 邢娟, 章仲恒, 柯路, 等. 2017年中国ICU患者营养治疗实施状况横断面调查 [J]. *解放军医学杂志*, 2019, 44 (5): 388-393. DOI: 10.11855/j.issn.0577-7402.2019.05.05.
- Xing J, Zhang ZH, Ke L, et al. A cross-sectional study on nutritional status of ICU patients in the mainland China [J]. *Med J Chin PLA*, 2019, 44 (5): 388-393. DOI: 10.11855/j.issn.0577-7402.2019.05.05.
- [103] Serpa LF, Kimura M, Faintuch J, et al. Effects of continuous versus bolus infusion of enteral nutrition in critical patients [J]. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo*, 2003, 58 (1): 9-14. DOI: 10.1590/s0041-87812003000100003.
- [104] Bordejé ML, Montejo JC, Mateu ML, et al. Intra-abdominal pressure as a marker of enteral nutrition intolerance in critically ill patients. The PIANE study [J]. *Nutrients*, 2019, 11 (11): 2616. DOI: 10.3390/nu11112616.
- [105] 葛争红, 陆桂银, 高丹凤. 腹部按摩对昏迷患者肠内营养后胃潴留的影响 [J]. *广东医学*, 2013, 34 (15): 2431-2433. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9448.2013.15.062.
- Ge ZH, Lu GY, Gao DF. Effect of abdominal massage on gastric retention after enteral nutrition in coma patients [J]. *Guangdong Med J*, 2013, 34 (15): 2431-2433. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9448.2013.15.062.
- [106] Uysal N. The effect of abdominal massage administered by caregivers on gastric complications occurring in patients intermittent enteral feeding: a randomized controlled trial [J]. *Eur J Integr Med*, 2017: S999990964. DOI: http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.eujim.2017.01.014.
- [107] Boullata JI, Carrera AL, Harvey L, et al. ASPEN safe practices for enteral nutrition therapy [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2017,

- 41 (1): 15–103. DOI: 10.1177/0148607116673053.
- [108] Kozeniecki M, Fritzhall R. Enteral nutrition for adults in the hospital setting [J]. *Nutr Clin Pract*, 2015, 30 (5): 634–651. DOI: 10.1177/0884533615594012.
- [109] 卜凡莉, 梁枫, 王珂, 等. 对 ICU 行肠内营养支持患者胃残留量监测相关系统评价的再评价 [J]. *护理学报*, 2019, 26 (5): 25–29. DOI: 10.16460/j.issn1008-9969.2019.05.025.
- Bu FL, Liang F, Wang K, et al. Overviews of reviews on gastric residual volume monitoring in ICU patients with enteral nutrition support [J]. *J Nurs*, 2019, 26 (5): 25–29. DOI: 10.16460/j.issn1008-9969.2019.05.025.
- [110] 中华医学会肠外肠内营养学会老年营养支持学组. 老年患者肠外肠内营养支持中国专家共识 [J]. *中华老年医学杂志*, 2013, 32 (9): 913–929. DOI: 10.3760/ema.j.issn.0254-9026.2013.09.001.
- Elderly Nutrition Support Group of Society of Parenteral and Enteral Nutrition of the Chinese Medical Association. Chinese expert consensus on elderly parenteral and enteral nutrition support [J]. *Chin J Geriatr*, 2013, 32 (9): 913–929. DOI: 10.3760/ema.j.issn.0254-9026.2013.09.001.
- [111] Li Q, Zhang ZH, 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): e0182393. DOI: 10.1371/journal.pone.0182393.
- [112] 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. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1674-2907.2017.20.009.
- Zhang L, Wang Y, Li PP, et al. Influence of probiotics on gastrointestinal function in critical patients with enteral nutrition: a Meta-analysis [J]. *Chin J Mod Nurs*, 2017, 23 (20): 2609–2614. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1674-2907.2017.20.009.
- [113] Hay T, Bellomo R, Reznitzer T, et al. Constipation, diarrhea, and prophylactic laxative bowel regimens in the critically ill: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Crit Care*, 2019, 52: 242–250. DOI: 10.1016/j.jcrc.2019.01.004.
- [114] Cirillo C, Capasso R. Constipation and botanical medicines: an overview [J]. *Phytother Res*, 2015, 29 (10): 1488–1493. DOI: 10.1002/ptr.5410.
- [115] 王平. 肠内营养液输注速度及温度对患者胃肠道不良反应的影响 [J]. *中国肛肠病杂志*, 2020, 40 (5): 63–64. DOI: 10.3969/j.issn.1000-1174.2020.05.029.
- Wang P. Influence of enteral nutrient infusion rate and temperature on gastrointestinal untoward reaction [J]. *Chin J Coloproctol*, 2020, 40 (5): 63–64. DOI: 10.3969/j.issn.1000-1174.2020.05.029.
- [116] 李彦波, 刘于红, 费月海. 增温器在 ICU 老年重症患者肠内营养过程中必要性研究 [J]. *临床军医杂志*, 2016, 44 (3): 320–322. DOI: 10.16680/j.1671-3826.2016.03.26.
- Li YB, Liu YH, Fei YH. The necessary of heating device for enteral nutrition in ICU geriatric patients [J]. *Clin J Med Offic*, 2016, 44 (3): 320–322. DOI: 10.16680/j.1671-3826.2016.03.26.
- [117] 刘志光, 刘文明, 蒋建红, 等. 老年慢性阻塞性肺病急性发作机械通气患者早期滋养性营养与足量肠内喂养的比较研究 [J]. *临床急诊杂志*, 2015, 16 (11): 833–836, 839. DOI: 10.13201/j.issn.1009-5918.2015.11.005.
- Liu ZG, Liu WM, Jiang JH, et al. Clinical observation of nutritional support in the treatment of AECOPD patients complicated with respiratory failure [J]. *J Clin Emerg*, 2015, 16 (11): 833–836, 839. DOI: 10.13201/j.issn.1009-5918.2015.11.005.
- [118] Carron M, Freo U, BaHammam AS, et al. Complications of non-invasive ventilation techniques: a comprehensive qualitative review of randomized trials [J]. *Br J Anaesth*, 2013, 110 (6): 896–914. DOI: 10.1093/bja/aet070.
- [119] 刘珊珊, 谢波, 徐菊玲, 等. ICU 机械通气患者肠内营养不同输注速度对腹内压及喂养不耐受的影响 [J]. *湖州师范学院学报*, 2019, 41 (4): 64–67.
- Liu SS, Xie B, Xu JL, et al. Effects of different infusion velocity of enteral nutrition on intra-abdominal pressure and feeding intolerance in mechanical ventilation patients in ICU [J]. *J Huzhou Univ*, 2019, 41 (4): 64–67.
- [120] Kahraman BB, Ozdemir L. The impact of abdominal massage administered to intubated and enterally fed patients on the development of ventilator-associated pneumonia: a randomized controlled study [J]. *Int J Nurs Stud*, 2015, 52 (2): 519–524. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2014.11.001.
- [121] 李晨露, 程云, 薛丹丹, 等. 腹部按摩对重症病人鼻饲相关并发症影响的系统评价 [J]. *护理研究*, 2017, 31 (14): 1690–1695. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2017.14.008.
- Li CL, Cheng Y, Xue DD, et al. Systematic review of influence of abdominal massage on complications in patients with nasogastric tube feeding [J]. *Chin Nurs Res*, 2017, 31 (14): 1690–1695. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2017.14.008.
- [122] Dehghan M, Malakoutikhah A, Ghaedi Heidari F, et al. The effect of abdominal massage on gastrointestinal functions: a systematic review [J]. *Complement Ther Med*, 2020, 54: 102553. DOI: 10.1016/j.ctim.2020.102553.
- [123] McRorie JW Jr, McKeown NM. Understanding the physics of functional fibers in the gastrointestinal tract: an evidence-based approach to resolving enduring misconceptions about insoluble and soluble fiber [J]. *J Acad Nutr Diet*, 2017, 117 (2): 251–264. DOI: 10.1016/j.jand.2016.09.021.
- [124] McRorie JW, Chey WD. Fermented fiber supplements are no better than placebo for a laxative effect [J]. *Dig Dis Sci*, 2016, 61 (11): 3140–3146. DOI: 10.1007/s10620-016-4304-1.
- [125] Maluso P, Olson J, Sarani B. Abdominal compartment hypertension and abdominal compartment syndrome [J]. *Crit Care Clin*, 2016, 32 (2): 213–222. DOI: 10.1016/j.ccc.2015.12.001.
- [126] Kirkpatrick AW, Roberts DJ, De Waele J, et al. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome [J]. *Intensive Care Med*, 2013, 39 (7): 1190–1206. DOI: 10.1007/s00134-013-2906-z.
- [127] Bejarano N, Navarro S, Rebasa P, et al. Intra-abdominal pressure as a prognostic factor for tolerance of enteral nutrition in critical patients [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2013, 37 (3): 352–360. DOI: 10.1177/0148607112464238.
- [128] Kimball EJ, Baraghoshi GK, Mone MC, et al. A comparison of infusion volumes in the measurement of intra-abdominal pressure [J]. *J Intensive Care Med*, 2009, 24 (4): 261–268. DOI: 10.1177/0885066609335730.
- [129] 桂水清, 罗旭, 黄振华. 腹内压与膀胱压直线相关性的研究 [J]. *中国医学创新*, 2012, 9 (34): 120–121. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4985.2012.34.080.
- Gui SQ, Luo X, Huang ZH. Study on linear correlation between intra-abdominal pressure and bladder pressure [J]. *Med Innovation China*, 2012, 9 (34): 120–121. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4985.2012.34.080.
- [130] Yi M, Leng YX, Bai Y, et al. The evaluation of the effect of body positioning on intra-abdominal pressure measurement and the effect of intra-abdominal pressure at different body positioning on organ function and prognosis in critically ill patients [J]. *J Crit Care*, 2012, 27 (2): 222. e1–6. DOI: 10.1016/j.jcrc.2011.08.010.
- [131] Verbrugge FH, Dupont M, Steels P, et al. Abdominal contributions to cardiorenal dysfunction in congestive heart failure [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2013, 62 (6): 485–495. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.04.070.
- [132] 唐昊, 张连阳. 重视腹腔顺应性的评估及临床应用 [J/C/D]. *中华疝和腹壁外科杂志(电子版)*, 2020, 14 (1): 5–8. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-392X.2020.01.002.
- Tang H, Zhang LY. Value of evaluation and clinical application of abdominal compliance [J/C/D]. *Chin J Hernia Abdominal Wall Surg (Electronic Edition)*, 2020, 14 (1): 5–8. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-392X.2020.01.002.
- [133] Reintam Blaser A, Parm P, Kitus R, et al. Risk factors for intra-abdominal hypertension in mechanically ventilated patients [J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2011, 55 (5): 607–614. DOI: 10.1111/j.1399-6576.2011.02415.x.
- [134] 李琴, 吴永红, 贡浩凌. 输注递增速度对重症急性胰腺炎患者腹内压及早期肠内营养耐受性的影响 [J]. *临床与病理杂志*, 2018, 38 (5): 998–1003. DOI: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.05.015.
- Li Q, Wu YH, Gong HL. Effect of increasing infusion rate on intra-abdominal pressure and early enteral nutrition tolerance in patients with severe acute pancreatitis [J]. *J Chin Pathol Res*, 2018, 38 (5): 998–1003. DOI: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.05.015.
- [135] 邓宝群, 代高英. 腹内压对重症急性胰腺炎病人早期肠内营养喂养不耐受的预测价值 [J]. *护理研究*, 2020, 34 (8): 1378–1382. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2020.08.014.
- Deng BQ, Dai GY. Predictive value of intra-abdominal pressure for feeding intolerance of early enteral nutrition in patients with severe acute pancreatitis [J]. *Chin Nurs Res*, 2020, 34 (8): 1378–1382. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2020.08.014.
- [136] 伍丽霞, 容永璋, 曾金莺, 等. 腹内压监测在危重患者早期肠内营养中的应用效果 [J]. *岭南现代临床外科*, 2015, 15 (2): 156–158. DOI: 10.3969/j.issn.1009-976X.2015.02.009.
- Wu LX, Rong YZ, Zeng JY, et al. Effect of intra abdominal pressure monitoring on early enteral nutrition in ICU patients [J]. *Lingnan Modern Clin Surg*, 2015, 15 (2): 156–158. DOI: 10.3969/j.issn.1009-976X.2015.02.009.
- [137] 叶向红, 彭南海, 江方正, 等. 重症急性胰腺炎合并腹腔高压患者早期肠内营养耐受性的管理 [J]. *中华护理杂志*, 2016, 51 (12): 1439–1442. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2016.12.006.
- Ye XH, Peng NH, Jiang FZ, et al. Early enteral nutrition tolerance management of severe acute pancreatitis patients complicated with intra-abdominal hypertension [J]. *Chin J Nurs*, 2016, 51 (12): 1439–1442. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2016.12.006.