

腹内压监测对危重病人肠内营养并发症影响的 Meta 分析

张金俊^{1,2*}, 张敏敏³, 史文¹, 陈浩⁴, 徐静⁵, 王娟⁵, 张淑香^{2#}

¹山东第一医科大学(山东省医学科学院)护理学院, 山东 泰安

²山东第一医科大学第一附属医院(山东省千佛山医院)护理学, 山东 济南

³滨州市人民医院心内科, 山东 滨州

⁴潍坊医学院护理学院, 山东 潍坊

⁵山东大学护理与康复学院, 山东 济南

收稿日期: 2022年5月21日; 录用日期: 2022年6月15日; 发布日期: 2022年6月22日

摘要

目的: 系统评价腹内压监测对危重病人肠内营养并发症的干预效果。方法: 系统检索PubMed、Embase、Web of Science、Cochrane library、中国知网(CNKI)、中国生物医学文献数据库(CBM)、万方数据库、维普中文科技期刊数据库(VIP)关于腹内压监测对危重病人肠内营养并发症影响的文献。检索时限为建库至2021年9月31日, 两名研究人员独立完成文献筛选和质量评价后, 通过RevMan5.3软件进行Meta分析。结果: 共纳入10篇随机对照试验, Meta分析结果显示, 腹内压监测可以降低患者腹泻($RR = 0.53, 95\% CI: 0.42 \sim 0.66, P < 0.01$)、腹胀($RR = 0.38, 95\% CI: 0.26 \sim 0.57, P < 0.01$)、呕吐($RR = 0.44, 95\% CI: 0.33 \sim 0.59, P < 0.01$)、肠鸣音减少或消失($RR = 0.52, 95\% CI: 0.34 \sim 0.80, P < 0.01$)、胃肠道出血($RR = 0.60, 95\% CI: 0.39 \sim 0.92, P = 0.02$), 减少患者住院时间($MD = -4.88, 95\% CI: -7.08 \sim -2.69, P < 0.01$)、机械通气时间($MD = -2.77, 95\% CI: -4.44 \sim -1.10, P < 0.01$), 降低APACHE-II评分($MD = -5.08, 95\% CI: -7.44 \sim -2.71, P < 0.01$)。结论: 现有证据表明, 腹内压监测有助于降低危重患者腹泻、腹胀、呕吐、肠鸣音减弱或消失、胃肠道出血发生率; 减少危重患者住院时间、机械通气时间, 降低APACHE-II评分, 但还需要更多高质量研究佐证研究结果。

关键词

肠内营养, 危重病人, 腹内压, Meta分析, 并发症

Effect of Intra-Abdominal Pressure Monitoring on Enteral Nutrition Complications in Critically Ill Patients: A Meta-Analysis

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 张金俊, 张敏敏, 史文, 陈浩, 徐静, 王娟, 张淑香. 腹内压监测对危重病人肠内营养并发症影响的 Meta 分析[J]. 护理学, 2022, 11(3): 366-375. DOI: 10.12677/ns.2022.113061

Jinjun Zhang^{1,2*}, Minmin Zhang³, Wen Shi¹, Hao Chen⁴, Jing Xu⁵, Juan Wang⁵,
Shuxiang Zhang^{2#}

¹School of Nursing, Shandong First Medical University (Shandong Academy of Medical Sciences), Taian Shandong

²Nursing Department, The First Affiliated Hospital of Shandong First Medical University & Shandong Provincial Qianfoshan Hospital, Jinan Shandong

³Department of Cardiology, Binzhou People's Hospital, Binzhou Shandong

⁴School of Nursing, Weifang Medical University, Weifang Shandong

⁵School of Nursing and Rehabilitation, Shandong University, Jinan Shandong

Received: May 21st, 2022; accepted: Jun. 15th, 2022; published: Jun. 22nd, 2022

Abstract

Objective: To systematically evaluate the effect of intra-abdominal pressure monitoring on enteral nutrition complications in critically ill patients. **Methods:** Literatures concerning the effect of intra-abdominal pressure monitoring on enteral nutritional complications in critically ill patients were searched in these databases, including PubMed, Web of Science, EMbase, Cochrane library, CNKI, WanFang, CBM and VIP from inception to 31 September 2019. Meta analysis was performed by using RevMan 5.3 software. **Results:** A total of 10 randomized controlled trials were included. Meta-analysis results showed that intra-abdominal pressure monitoring can reduce diarrhea ($RR = 0.53$, 95% CI: 0.42~0.66, $P < 0.01$), abdominal distension ($RR = 0.38$, 95% CI: 0.26~0.57, $P < 0.01$), vomiting ($RR = 0.44$, 95% CI: 0.33~0.59, $P < 0.01$), bowel sounds decreased or disappeared ($RR = 0.52$, 95% CI: 0.34~0.80, $P < 0.01$), gastrointestinal bleeding ($RR = 0.60$, 95% CI: 0.39~0.92, $P = 0.02$), reduce the length of hospital stay ($MD = -4.88$, 95% CI: -7.08~-2.69, $P < 0.01$), mechanical ventilation time ($MD = -2.77$, 95% CI: -4.44~-1.10, $P < 0.01$), APACHE-II score ($MD = -5.08$, 95% CI: -7.44~-2.71, $P < 0.01$). **Conclusion:** Existing evidence shows that intra-abdominal pressure monitoring can help reduce diarrhea, abdominal distention, vomiting, bowel sounds decreased or disappeared, and gastrointestinal bleeding in critically ill patients. Length of hospital stay, mechanical ventilation time, and APACHE-II score were reduced in critically ill patients, but more high-quality studies are needed to corroborate the findings.

Keywords

Enteral Nutrition, Critically Ill Patients, Intra-Abdominal Pressure, META Analysis, Complications

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

危重症病人大多存在意识障碍甚至昏迷,无法正常经口进食,营养不良发生率较高[1]。肠内营养(Enteral nutrition, EN)是危重症病人首选的营养支持途径,也是应对重症疾病引起的分解代谢状态的重要手段[2]。美国肠内肠外营养学会(ASPEN)临床实践指南[3]推荐危重症病人应尽早实施EN。危重症病人EN过程中易发生喂养不耐受症状,相关研究表明[4][5][6]危重症患者EN期间喂养不耐受发生率为58.7%~73.6%。腹内压(Intra-abdominal pressure, IAP)水平与肠内营养耐受性有很好的相关性,可以作为危

重病人实施 EN 的参考指标[7]。目前,国内外许多学者对危重病人实施 EN 期间进行 IAP 监测,但各项研究的 EN 并发症不尽相同。本研究针对 IAP 监测对危重病人 EN 并发症的影响进行 Meta 分析,为临床实践提供参考。

2. 资料与方法

2.1. 文献检索

以“腹内压/腹腔内压、肠内营养/管饲/鼻饲”为检索词,在中国知网、万方数据库、中国生物医学文献数据库、维普数据库检索与主题相关的文献;以“intra-abdominal pressure/Intraperitoneal pressure, enteral nutrition/tube feeding/nasal feeding”为主题词检索 PubMed、Embase、Web of Science、Cochrane library 检索国外公开发表的相关文献,检索起止时间为建库至 2021 年 9 月 31 日。具体检索策略根据不同的数据库特点制定,以减少漏检率。以 PubMed 为例,其具体检索策略见图 1。

```
#1 Enteral nutrition[MesH Terms]
#2 (Nutrition, Enteral[Title]) OR (Enteral Feeding[Title]) OR (Feeding, Enteral[Title]) OR
(Force Feeding[Title]) OR (Feeding, Force[Title]) OR (Feedings, Force[Title]) OR (For
ce Feedings[Title]) OR (Tube Feeding[Title]) OR (Feeding, Tube[Title]) OR (Gastric Fe
eding Tubes[Title]) OR (Feeding Tube, Gastric[Title]) OR (Feeding Tubes, Gastric[Title])
OR (Tube, Gastric Feeding[Title]) OR (Gastric Feeding Tube[Title]) OR (Tubes, Gastric
Feeding[Title])
#3 #1 OR #2
#4 (intra-abdominal pressure[Title/Abstract] OR Intraperitoneal pressure[Title/Abstract] OR I
AP[Title/Abstract])
#5 #3 AND #4
```

Figure 1. PubMed retrieval strategy

图 1. PubMed 检索策略

2.2. 文献纳入和排除标准

2.2.1. 纳入标准

1) 研究类型: 随机对照试验(RCT)。2) 研究对象: 年龄 > 18 周岁, 实施 EN 的危重病人。3) 干预措施: 试验组接受 IAP 监测 + EN 支持; 对照组接受常规 EN 支持。4) 测量指标: 纳入研究中的结局指标为腹泻、腹胀、呕吐、肠鸣音减弱或消失、胃肠道出血发生率、住院时间、机械通气时间、APACHE-II 评分。

2.2.2. 排除标准

1) 综述、病例报告、会议论文、重复报道以及未公开发表的文献; 2) 无法获取全文; 3) 无法进行数据提取的文献。

2.3. 文献筛选和资料提取

由 2 名研究者对检索到的文献进行去重和初筛, 对初筛后的文献阅读全文进行复筛, 按照文献的纳入与排除标准进行取舍。对纳入的文献进行资料提取, 提取内容包括文献作者、发表年份、样本量、干预措施、结局指标。文献筛选过程和资料提取存在争议由第三方判定。

2.4. 文献质量评价

由两名研究者采用 Cochrane 偏倚风险评估工具 5.1.0 独立评价文献质量, Cochrane 偏倚风险评估

工具 5.1.0, 其内容包括随机序列的产生、分配方案隐藏、对研究对象及干预者采用盲法、对结果测量者采用盲法、结局指标数据的完整性、选择性报道研究结果的可能性、其他偏倚来源 7 个方面。每条标准均以“低风险”“高风险”或“不清楚”评价。完全满足质量标准为 A 级, 部分满足为 B 级, 完全不满足为 C 级。若两人评价结果不一致, 与第三方进行讨论协商。本研究仅纳入文献质量等级为 A 或 B 的文献。

2.5. 统计学方法

采用 RevMan5.3 软件对提取的数据进行 Meta 分析。采用风险比(RR)为效应量为评估二分类变量; 采用加权均数差(MD)为效应量评估连续型变量, 各效应量均以 95%可信区间(95% CI)表示。进行异质性检验, 若 $P \geq 0.1$, $I^2 \leq 50\%$, 采用固定效应模型进行分析; 若 $P < 0.1$, $I^2 > 50\%$, 采用随机效应模型进行分析, 并进行敏感性分析判断结果的稳定性和可靠性。采用漏斗图对是否存在发表偏倚进行描述。

3. 结果

3.1. 文献检索结果

初步检索文献 633 篇(CNKI: 124 篇、万方: 209 篇、VIP: 62 篇、CBM: 41 篇、PubMed: 44 篇、Web of Science: 32 篇、Cochrane library: 22 篇、Embase: 99 篇)。去重后获得文献 420 篇。初次筛选后纳入 48 篇, 再次阅读全文复筛, 排除研究 38 篇, 最终纳入文献 10 篇, 其中英文 2 篇[8] [9], 中文 8 篇[10]-[17]。

3.2. 纳入文献基本特征及质量评价

纳入的 10 篇文献中, 共 1269 例病人, 其中试验组 640 例, 对照组 629 例, 纳入文献的基本特征见表 1。纳入研究的文献质量评价结果见图 2 和图 3, 图 3 是方法学评估各项条目的占比统计图。

Table 1. Characteristics of included studies

表 1. 纳入文献的基本特征

纳入研究	研究类型	例数 (试验组/对照组)	干预措施		结局指标
			试验组	对照组	
Liqiang Du1 2021 [8]	随机对照试验	82/82	IAP 监测	胃残留监测	①③④⑤⑥⑧
Liqiang Du2 2021 [9]	随机对照试验	48/48	IAP 监测	常规 EN 支持	①②③⑥⑦
信荣辉 2021 [10]	随机对照试验	40/40	IAP 监测	根据血清淀粉酶值	⑥
陈红娟 2020 [11]	随机对照试验	126/110	IAP 监测	常规 EN 支持	①③④
曾永萍 2020 [12]	随机对照试验	42/42	IAP 监测	常规 EN 支持	①③⑤⑧
庞璐 2020 [13]	随机对照试验	58/58	IAP 监测	常规 EN 支持	②⑥⑦
赵媛媛 2020 [14]	随机对照试验	98/105	IAP 监测	胃残余量监测	①②③⑥⑦
蔡天赋 2020 [15]	随机对照试验	43/43	IAP 监测	常规 EN 支持	①②③
李中美 2020 [16]	随机对照试验	63/61	IAP 监测	常规 EN 支持	①②⑧
陈兴旺 2019 [17]	随机对照试验	40/40	IAP 监测	常规 EN 支持	①③⑤⑧

注: ① 腹泻; ② 腹胀; ③ 呕吐; ④ 肠鸣音; ⑤ 胃肠道出血; ⑥ 住院时间; ⑦ 机械通气; ⑧ APACHE-II 评分。

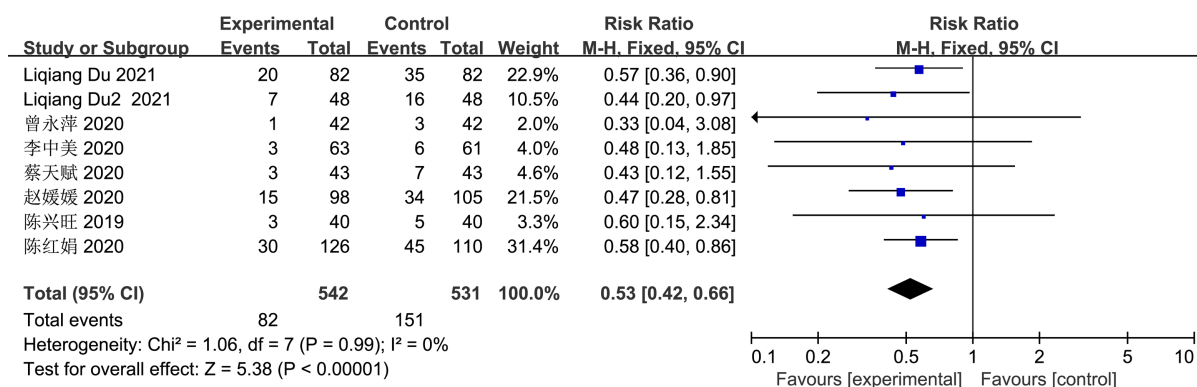


Figure 4. Effect of intra-abdominal pressure monitoring on incidence of diarrhea in patients

图 4. 腹内压监测对患者腹泻发生率的影响

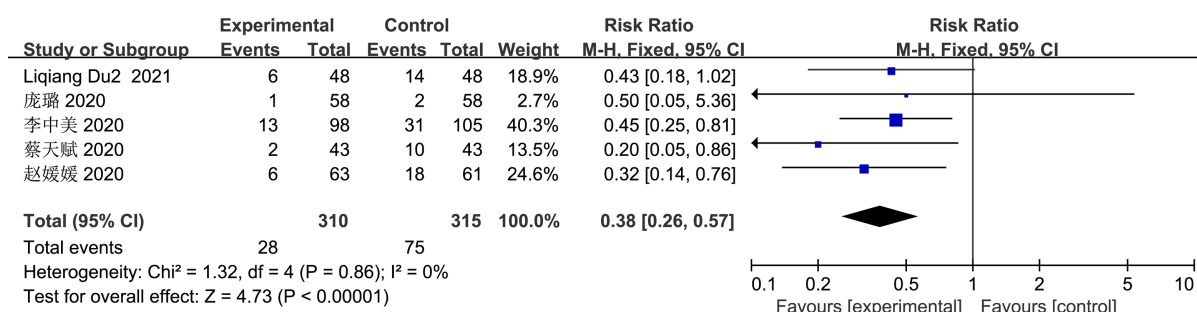


Figure 5. Effect of intra-abdominal pressure monitoring on incidence of abdominal distension in patients

图 5. 腹内压监测对患者腹胀发生率的影响

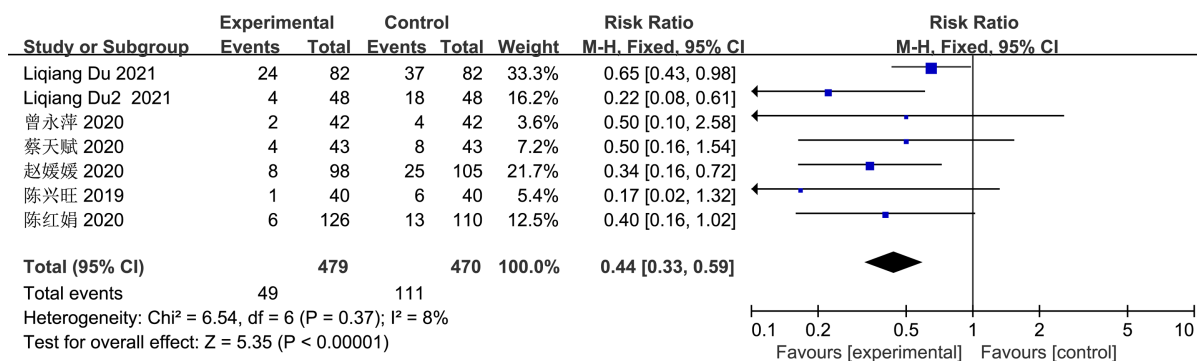


Figure 6. Effect of intra-abdominal pressure monitoring on incidence of vomiting in patients

图 6. 腹内压监测对患者呕吐发生率的影响

3.3.4. 肠鸣音

纳入的 10 篇文献中, 有 2 篇[8] [11] RCT 报告了 IAP 监测对危重患者 EN 期间肠鸣音的影响。异质性检验 $P = 0.45$, $I^2 = 0\%$, 采用固定效应模型进行 Meta 分析(见图 7), 合并效应量有统计学意义($RR = 0.52$, 95% CI: 0.34~0.80, $P < 0.01$)。

3.3.5. 胃肠道出血发生率

纳入的 10 篇文献中, 有 3 篇[8] [12] [17] RCT 报告了 IAP 监测对危重患者 EN 期间胃肠道出血发生率的影响。异质性检验 $P = 0.83$, $I^2 = 0\%$, 采用固定效应模型进行 Meta 分析(见图 8), 合并效应量有统计学意义($RR = 0.60$, 95% CI: 0.39~0.92, $P = 0.02$)。

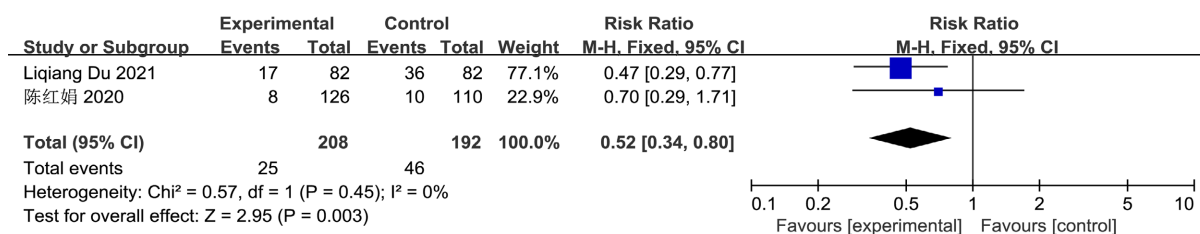


Figure 7. Effect of intra-abdominal pressure monitoring on incidence of bowel sounds in patients

图 7. 腹内压监测对患者肠鸣音的影响

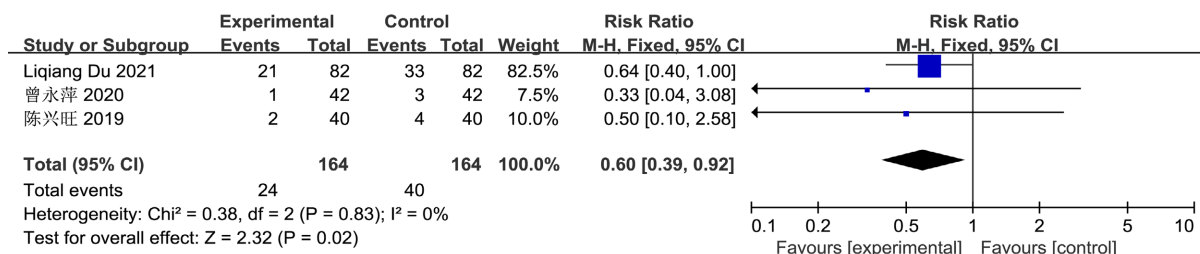


Figure 8. Effect of intra-abdominal pressure monitoring on incidence of gastrointestinal bleeding in patients

图 8. 腹内压监测对患者胃肠道出血发生率的影响

3.3.6. 住院时间

纳入的 10 篇文献中, 有 5 篇[8] [9] [10] [13] [14] RCT 报告了 IAP 监测对危重患者 EN 期间住院时间的的影响。异质性检验 $P < 0.01$, $I^2 = 95\%$, 采用随机效应模型进行 Meta 分析, 合并效应量有统计学意义($MD = -4.88$, 95% CI: $-7.08 \sim -2.69$, $P < 0.01$), 见表 2。

3.3.7. 机械通气时间

纳入的 10 篇文献中, 有 3 篇[9] [13] [14] RCT 报告了 IAP 监测对危重患者 EN 期间机械通气时间的影响。异质性检验 $P < 0.01$, $I^2 = 93\%$, 采用随机效应模型进行 Meta 分析, 合并效应量有统计学意义($MD = -2.77$, 95% CI: $-4.44 \sim -1.10$, $P < 0.01$), 见表 2。

3.3.8. APACHE-II 评分

纳入的 10 篇的文献中, 有 4 篇[8] [12] [16] [17] RCT 报告了 IAP 监测对危重患者 EN 期间 APACHE-II 评分的影响。异质性检验 $P < 0.01$, $I^2 = 98\%$, 采用随机效应模型进行 Meta 分析, 合并效应量有统计学意义($MD = -5.08$, 95% CI: $-7.44 \sim -2.71$, $P < 0.01$), 见表 2。

Table 2. Results of meta-analysis of indicators

表 2. 指标 Meta 分析结果

指标	纳入研究数	效应模式	Meta 分析结果			I ² (%)	P
			MD	95% CI	P		
住院时间	5	随机	-4.88	-7.08~-2.69	<0.01	95%	<0.01
机械通气时间	3	随机	-2.77	-4.44~-1.10	<0.01	93%	<0.01
APACHE-II 评分	4	随机	-5.08	-7.44~-2.71	<0.01	98%	<0.01

3.4. 敏感性分析及发表偏倚

对存在异质性的结局指标, 采用固定效应模型和随机效应模型分别合并, 结果发现两种模型合并效

应值差异较小,表明 Meta 分析的结果较稳定,见表 3。各项结局指标的漏斗图基本对称,表明各研究发表偏倚较小,对主要结局指标腹泻发生率进行漏斗图分析,见图 9。

Table 3. Sensitivity analysis results

表 3. 敏感性分析结果

结局指标	固定效应模型(RR/95% CI)	随机效应模型(RR/95% CI)
住院时间	-3.01/(-3.43~-2.60)	-4.88/(-7.08~-2.69)
机械通气时间	-2.58/(-2.99~-2.16)	-2.77/(-4.44~-1.10)
APACHE-II 评分	-5.08/(-5.39~-4.77)	-5.08/(-7.44~-2.71)

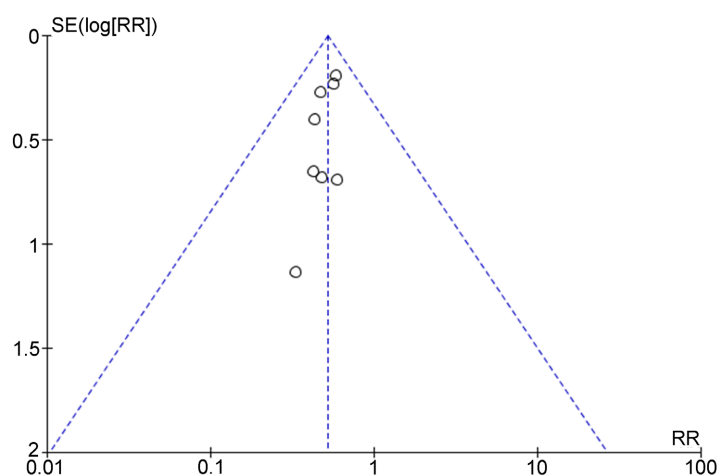


Figure 9. Funnel plot of diarrhea incidence
图 9. 腹泻发生率的漏斗图

4. 讨论

4.1. 纳入研究的方法学质量分析

本研究共纳入 10 项 RCT 研究,文献质量较高。10 篇文献中干预组和对照组基线资料均具有可比性,其中 9 项[8] [9] [10] [11] [12] [14] [15] [16] [17]文献明确指出随机分组的方法,纳入研究的方法学质量均在中等,结局指标以肠道不耐受症状为主,Meta 分析合并结果较为一致,即 IAP 监测能有效改善危重病人 EN 并发症的发生。

4.2. 腹内压监测对病人的干预效果分析

肠道不耐受是危重患者 EN 支持过程中最常见的并发症,且与不良预后有关[18]。腹泻是危重患者实施 EN 过程中最常见的并发症,在重症监护病房中超过 80% 的患者发生腹泻[19] [20]。患者本身的疾病因素、药物因素、肠内营养制剂污染或存放不当均会增加腹泻发生的风险[21]。EN 过程中输注速度过快、乳糖不耐受、脂肪含量过多会增加呕吐和腹胀发生的风险[22] [23]。在 EN 过程中,腹内压升高,会压迫肠管和肠壁血管,减少肠系膜血流灌注量,引发胃肠道黏膜糜烂出血。同时,腹内压升高影响胃肠道功能,延缓肠道蠕动,造成肠鸣音减弱或消失[24]。IAP 增高会直接或间接的影响胃肠道功能,肠道是对腹腔压力升高反应最敏感、受影响最早的器官,腹腔高压直接压迫肠管及肠壁血管,导致肠壁缺血,炎症介质破坏肠黏膜屏障,肠黏膜屏障功能障碍,从而出现喂养不耐受[25]。有研究表明[26] [27], IAP 水平

与肠道耐受性显著相关,因此 IAP 监测在实施 EN 过程至关重要。在危重患者 EN 治疗中实施 IAP 监测可以有效控制 IAP,提高肠内营养效率[15]。IAP 12~15 mmHg 时,可以常规 EN; IAP 16~20 mmHg 时,应采用滋养型喂养;当 IAP > 20 mmHg 时,则应暂停 EN [21] [23] [28]。IAP 监测下的 EN 治疗可改善患者的预后,缩短住院时间和机械通气时间,APACHE-II 评分可以评估疾病的严重程度和预测患者的预后 [29] [30],在 EN 营养过程中实施有效的 IAP 监测,可以降低患者的 APACHE-II 评分,对于改善患者临床预后具有着重要意义。

5. 小结

本研究采用 Meta 分析的方法对纳入的研究结果进行总结,结果表明 IAP 监测作为一种方式,动态反映患者的 IAP 水平,帮助医护人员更好地调整 EN 实施方案,可以降低患者腹泻、腹胀、呕吐、肠鸣音减弱或消失、胃肠道出血的发生率,减少住院时间、机械通气时间,降低 APACHE-II 评分。根据 IAP 的变化给予对症处理,动态调整 EN 的喂养策略,可以有效减少喂养不耐受并发症的发生,提高 EN 喂养效率。但本研究仍存在一定的局限性,本研究共纳入 10 篇文献,样本量较小;检索文献主要为中英文公开发表的文献,可能存在选择性偏倚、检索不全的风险;本研究的研究对象为危重病人,由于研究对象种族、地区不同,且未对疾病类型进行限定,可能会影响干预效果的分析。因此,仍需要高质量、大样本的 RCT,以得出更确切的结论。

参考文献

- [1] 张伟,江海娇,姜小敢,李坤坤,吴允东,张陆雨. 危重病人肠内营养喂养不耐受危险因素的 Meta 分析[J]. 肠外与肠内营养, 2020, 27(5): 313-320.
- [2] Pfab, F., Winhard, M., Nowak-Machen, M., Napadow, V., Irnich, D., Pawlik, M., et al. (2011) Acupuncture in Critically Ill Patients Improves Delayed Gastric Emptying: A Randomized Controlled Trial. *Anesthesia & Analgesia*, **112**, 150-155. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181fdfac8>
- [3] Mehta, N.M., Skillman, H.E., Irving, S.Y., Coss-Bu, J.A., Vermilyea, S., Farrington, E.A., et al. (2017) Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Pediatric Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, **41**, 706-742. <https://doi.org/10.1177/0148607117711387>
- [4] 程伟鹤,刘华平,史冬雷,周文华,鲁梅珊,郭海凌. 机械通气患者腹内压与肠内营养喂养不耐受的相关性研究[J]. 中国护理管理, 2018, 18(3): 361-367.
- [5] 陈亭,王婷,李清,何燕,陈琳琳,朱京慈. 重症急性胰腺炎患者肠内营养喂养不耐受状况及其影响因素研究[J]. 中华护理杂志, 2017, 52(6): 716-720.
- [6] 韦波. ICU 机械通气危重病人腹内压与肠内营养喂养不耐受的相关性分析[J]. 全科护理, 2020, 18(29): 4046-4048.
- [7] Bordejé, M.L., Montejo, J.C., Mateu, M.L., Solera, M., Acosta, J.A., Juan, M., et al. (2019) Intra-Abdominal Pressure as a Marker of Enteral Nutrition Intolerance in Critically Ill Patients. The PIANE Study. *Nutrients*, **11**, Article No. 2616. <https://doi.org/10.3390/nu11112616>
- [8] Du, L., Zhao, Y., Yin, C., Liu, S., Cui, Z. and Zhang, M. (2021) Application of Intra-Abdominal Pressure Monitoring in Early Enteral Nutrition after Abdominal Surgery. *American Journal of Translational Research*, **13**, 7140-7147.
- [9] Du, L., Zhao, Y., Yin, C., Liu, S., Cui, Z. and Zhang, M. (2021) The Applied Research on the Intra-Abdominal Pressure Monitoring in Early Enteral Nutrition in Patients with Severe Pneumonia. *American Journal of Translational Research*, **13**, 6987-6993.
- [10] 信荣辉,郝春艳. 间接测量腹内压在重症急性胰腺炎患者选择肠内营养时机的效果评价[J]. 锦州医科大学学报, 2021, 42(2): 105-109.
- [11] 陈红娟,贾晓颖. 腹内压监测在 ICU 重症患者肠内营养管理中的应用[J]. 天津护理, 2020, 28(6): 688-689.
- [12] 曾泳萍. 腹腔内压监测指导重症伴腹内高压患者早期肠内营养治疗的效果[J]. 临床合理用药杂志, 2020, 13(35): 158-159.

- [13] 庞璐. 基于前馈控制理论的肠内营养支持联合腹内压监测对机械通气患者喂养耐受的影响[J]. 全科医学临床与教育, 2020, 18(4): 324-327.
- [14] 赵媛媛, 杜立强, 刘淑红, 崔朝勃, 亢宏山, 张谨超, 等. 腹内压监测在 ICU 患者早期肠内营养中应用研究[J]. 创伤与急危重病医学, 2020, 8(2): 88-90.
- [15] 蔡天斌, 吕光宇, 罗凯, 文艺. 腹腔内压监测在指导腹内高压肠内营养治疗中的应用探讨[J]. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊), 2020, 20(77): 52-53.
- [16] 李中美. 腹内压监测用于危重症患者空肠营养的临床效果观察[J]. 中国基层医药, 2020, 27(5): 601-604.
- [17] 陈兴旺, 姚志军, 汪红杰, 陈彩花, 庄海燕, 刘会红. 腹腔内压监测在指导腹内高压肠内营养治疗中的应用[J]. 中国医学创新, 2019, 16(16): 119-122.
- [18] Bejarano, N., Navarro, S., Rebasa, P., García-Esquirol, O. and Hermoso, J. (2013) Intra-Abdominal Pressure as a Prognostic Factor for Tolerance of Enteral Nutrition in Critical Patients. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, **37**, 352-360. <https://doi.org/10.1177/0148607112464238>
- [19] Whelan, K. and Schneider, S.M. (2011) Mechanisms, Prevention, and Management of Diarrhea in Enteral Nutrition. *Current Opinion in Gastroenterology*, **27**, 152-159. <https://doi.org/10.1097/MOG.0b013e32834353cb>
- [20] Jack, L., Coyer, F., Courtney, M. and Venkatesh, B. (2010) Diarrhoea Risk Factors in Enterally Tube Fed Critically Ill Patients: A Retrospective Audit. *Intensive and Critical Care Nursing*, **26**, 327-334. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2010.08.001>
- [21] 刘华, 米元元, 黄培培, 吴白女. 危重症患者肠内营养喂养不耐受的研究进展[J]. 护士进修杂志, 2021, 36(4): 333-338.
- [22] Blumenstein, I., Shastri, Y.M. and Stein, J. (2014) Gastroenteric Tube Feeding: Techniques, Problems and Solutions. *World Journal of Gastroenterology*, **20**, 8505-8524. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i26.8505>
- [23] 米元元, 黄海燕, 尚游, 邵小平, 黄培培, 向成林, 等. 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) [J]. 中华危重病急救医学, 2021, 33(8): 903-918.
- [24] Reintam Blaser, A., Malbrain, M.L.N.G. and Regli, A. (2017) Abdominal Pressure and Gastrointestinal Function: An Inseparable Couple? *Anesthesiology Intensive Therapy*, **49**, 146-158. <https://doi.org/10.5603/AIT.a2017.0026>
- [25] Reintam, B.A., Jakob, S.M. and Starkopf, J. (2016) Gastrointestinal Failure in the ICU. *Current Opinion in Critical Care*, **22**, 128-141. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000286>
- [26] Lodewijkx, P.J., Besselink, M.G., Witterman, B.J., Schepers, N.J., Gooszen, H.G., van Santvoort, H.C., *et al.* (2016) Nutrition in Acute Pancreatitis: A Critical Review. *Expert Review of Gastroenterology & Hepatology*, **10**, 571-580. <https://doi.org/10.1586/17474124.2016.1141048>
- [27] Kim, E., Kim, H., Lim, Y., Kim, C., Sohn, S., *et al.* (2017) Comparison of Intra-Abdominal Pressure among 3 Prone Positional Apparatuses after Changing From the Supine to the Prone Position and Applying Positive End-Expiratory Pressure in Healthy Euvolemic Patients: A Prospective Observational Study. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*, **29**, 14-20. <https://doi.org/10.1097/ANA.0000000000000257>
- [28] 孙仁华, 江荣林, 黄曼, 蔡国龙. 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.
- [29] Rauseri, S., Pappalardo, V., Ruspi, L., Colella, A., Giudici, S., Ardita, V., *et al.* (2018) Early Versus Delayed Source Control in Open Abdomen Management for Severe Intra-abdominal Infections: A Retrospective Analysis on 111 Cases. *World Journal of Surgery*, **42**, 707-712. <https://doi.org/10.1007/s00268-017-4233-y>
- [30] 史颜梅, 白琳, 周亚婷, 张淑香. 肠内营养病人发生腹泻的影响因素研究进展[J]. 护理研究, 2017, 31(14): 1673-1676.