

lines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient[J]. J Parenter Enter, 2015, 40(2):159-211.

[5] Reintam B A, Malbrain M L, Starkopf J, et al. Gastrointestinal function in intensive care patients: terminology, definitions and management. Recommendations of the ESICM Working Group on Abdominal Problems[J]. Intensive Care Med, 2012, 38(3):384-394.

[6] Mehta N M, Skillman H E, Irving S Y, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the pediatric critically ill patient[J]. Pediatr Crit Care Med, 2017, 18(7):675-715.

[7] Ng G Y H, Ong C, Wong J J M, et al. Nutritional status, intake, and outcomes in critically ill children with bronchiolitis[J]. Pediatr Pulm, 2020, 55(5):1199-1206.

[8] Haney A, Burritt E, Babbitt C J. The impact of early enteral nutrition on pediatric acute respiratory failure[J]. Clin Nutr ESPEN, 2018, 26:42-46.

[9] 李琳, 李纯, 陈静. 基于肠内营养耐受性评分的俯卧位通气患者早期肠内营养实施[J]. 护理学杂志, 2020, 35(22):11-14.

[10] 王慧君, 叶向红, 张锐, 等. 外科重症患者早期肠内营养误吸状况及影响因素研究[J]. 护理学杂志, 2021, 36(7):63-65.

[11] 钱素云, 张崇凡. 危重症儿童营养评估及支持治疗指南(2018, 中国)解读(1)[J]. 中国循证儿科杂志, 2018, 13(1):32-34.

[12] 陈启光. 医学统计学[M]. 南京: 东南大学出版社, 2007: 158-160.

[13] 陈琼, 方进博, 彭文涛. 早产儿喂养不耐受的风险预测模型分析[J]. 四川大学学报(医学版), 2016, 47(5):749-754.

[14] 王向阳, 马洪升. 应激引起胃肠激素的变化、机理以及与胃肠疾病的关系[J]. 华西医学, 2008, 23(6):1486-1487.

[15] King W, Petrillo T, Pettignano R. Enteral nutrition and cardiovascular medications in the pediatric intensive care unit[J]. J Parenter Enteral Nutr, 2004, 28(5):334-338.

[16] Marino L V, Eveleens R D, Morton K, et al. Peptide nutrient-energy dense enteral feeding in critically ill infants: an observational study[J]. J Hum Nutr Diet, 2019, 32(3):400-408.

[17] 程伟鹤, 刘华平, 史冬雷, 等. 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.

(本文编辑 丁迎春)

重症监护室患者再喂养综合征预防及管理最佳证据总结

冯亚婷, 朱骏, 刘芳, 陈晨璐, 邱昌翠

Best evidence for prevention and management of refeeding syndrome in intensive care unit Feng Yating, Zhu Jun, Liu Fang, Chen Chenlu, Qiu Changcui

摘要:目的 总结 ICU 患者再喂养综合征预防和管理最佳证据。**方法** 检索 BMJ Best Practice、Up To Date、JBI 循证卫生保健中心数据库、英国国家临床医学研究所指南库、加拿大安大略注册护士协会、澳大利亚指南网、美国肠外肠内营养学会、欧洲临床营养与代谢学会、英国肠外肠内营养学会、Cochrane Library、PubMed、中国知网、万方数据库、中国生物医学文献数据库建库至 2021 年 6 月关于 ICU 患者再喂养综合征预防及管理文献, 由 2 名接受过循证培训的研究者独立对纳入文献进行文献质量评价、证据提取和综合。**结果** 共纳入 18 篇文献, 其中 3 篇指南、3 篇专家共识、2 篇系统评价、2 篇文献综述、1 篇证据总结、1 篇随机对照研究、4 篇队列研究、2 篇病例对照研究。最佳证据涵盖再喂养综合征诊断标准、评估人员、高危人群、筛查工具、预防措施与管理 5 个方面共 21 个条目。**结论** ICU 患者再喂养综合征预防和管理最佳证据总结对临床营养治疗并发症预防及实践具有指导意义, 未来需将总结的相关最佳证据转化应用于临床实践。

关键词:重症监护室; 再喂养综合征; 营养不良; 营养治疗; 喂养; 低磷血症; 证据总结; 循证护理

中图分类号:R473.5;R459.3 **文献标识码:**B **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2021.23.045

再喂养综合征(Refeeding Syndrome, RFS)是一种潜在致命性的临床营养治疗并发症, 主要临床表现为饥饿或营养不良的患者按正常的营养需要量给予人工再喂养后, 出现以低磷为主要特征的电解质异常、呼吸系统、循环系统等多系统症状, 严重者可导致呼吸衰竭、心力衰竭, 甚至死亡^[1-3]。目前国内外对

RFS 的定义尚未达成共识, 2020 年美国肠内肠外营养学会(ASPEN)^[4]将 RFS 定义为在开始为营养不良患者提供能量后不久(几个小时到几天), 出现磷、钾和/或镁的 1 种以上水平降低, 或硫胺素缺乏的表现。因 RFS 临床表现缺乏特异性, 常易被忽视, 导致临床医务人员对其认识不足, RFS 的预防与管理极具挑战性, 国外一项对 10 个国家的营养师进行半结构化个人和小组访谈结果显示, 半数受访者缺乏 RFS 治疗经验, 认为其发病率高出了预期^[5]。本研究运用循证方法, 提炼、分析、总结关于 ICU 患者 RFS 预防与管理的相关文献, 以期对临床营养干预提供参考。

作者单位: 同济大学附属第十人民医院 SICU(上海, 200072)
冯亚婷: 女, 硕士, 护师
通信作者: 邱昌翠, qiuchangcui@126.com
科研项目: 国家自然科学基金面上项目(72074168)
收稿: 2021-07-20; 修回: 2021-09-02

1 资料与方法

1.1 问题确立 采用复旦大学循证护理中心的问题开发工具^[6]形成初始问题,包含 PIPOST 成分,P 为发生 RFS 的重症监护室患者;I 为 RFS 的评估与护理、干预等;P 为临床医务人员;O 为 RFS 的发生率、医务人员和患者对 RFS 的认识状况、患者对 RFS 预防措施的依从性等;S 为重症监护病房;T 为最佳实践、证据总结、指南、系统评价与文献综述、专家共识、与本主题密切相关的原始研究。

1.2 证据检索 按照“6S”证据模型^[7]进行证据检索,时限为建库至 2021 年 6 月。英文检索词:refeeding syndrome, malnutrition, hypophosphatemia, intensive care patient, critically ill, critical illness, ICU。中文检索词:再喂养综合征,营养不良,低磷血症,危重症,重症监护。检索的数据库与网站:BMJ Best Practice, Up To Date, JBI 循证卫生保健中心数据库,英国国家临床医学研究所指南库,加拿大安大略注册护士协会,澳大利亚指南网,美国肠外肠内营养学会(ASPEN),欧洲临床营养与代谢学会(ESPEN),英国肠外肠内营养学会,Cochrane Library,

PubMed,中国知网,万方数据库,中国生物医学文献数据库。

1.3 文献纳入、排除标准 纳入标准:符合 PIPOST 文献;语种为中英文。排除标准:文献类型为研究方案或计划书;无法获取全文、重复陈旧的研究;排除质量评价为 C 级的指南。

1.4 证据的质量评价 指南采用临床指南研究评价系统 AGREE II^[8]进行评价,系统评价、随机对照研究(RCT)、类试验研究、队列研究、病例对照研究、描述性研究、专家共识等采用澳大利亚 JBI 循证卫生保健中心(2016)对应的评价标准^[9]进行评价。由 2 名研究人员独立评价,意见不一致时由第 3 人评价。当证据结论冲突时,遵循高质量证据优先,近期发表、国内证据优先原则。

2 结果

2.1 纳入文献的一般情况 最终纳入 18 篇文献^[4,10-26],包括 3 篇指南^[10-12],3 篇专家共识^[4,13-14],2 篇系统评价^[17-18],2 篇文献综述^[19,21],1 篇证据总结^[20],1 篇 RCT^[22],4 篇队列研究^[23-26],2 篇病例对照研究^[15-16],纳入文献基本情况见表 1。

表 1 纳入文献的基本情况

纳入文献	文献来源	文献主题	研究对象	证据性质	年份
Da Silva 等 ^[4]	ASPEN	对 RFS 的共识建议	成人和儿童	专家共识	2020
NICE ^[10]	英国国家卫生与临床优化研究所(NICE)	成人营养支持:口服营养支持、肠内喂养和肠外营养	成人	指南	2017
Boland 等 ^[11]	爱尔兰临床营养与代谢学会(IRSPEN)	患者 RFS 的预防和治疗	成人	指南	2013
Singer 等 ^[12]	ESPEN	重症监护病房的临床营养指南	危重症患者	指南	2019
孙仁华等 ^[13]	中国知网	重症患者早期肠内营养临床实践专家共识	危重症患者	专家共识	2018
于健春等 ^[14]	中国知网	维生素制剂临床应用专家共识	成人	专家共识	2015
倪军喜等 ^[15]	中国知网	重症监护室患者 RFS 风险评估和预后的关系	危重症患者	病例对照	2017
龙兴霞等 ^[16]	中国知网	ICU 肠内营养患者 RFS 发生现状及影响因素研究	危重症患者	病例对照	2021
Friedli 等 ^[17]	PubMed	RFS:系统回顾的结果	成年和青少年	系统评价	2017
Matthews-Rensch 等 ^[18]	PubMed	起始能量摄入与 RFS 的系统评价	成人	系统评价	2019
McKnight 等 ^[19]	PubMed	危重患者的 RFS:文献回顾和临床医师指南	危重患者	文献综述	2019
Friedli 等 ^[20]	PubMed	基于证据总结和专家共识的住院患者 RFS 的预防和管理策略	内科住院患者	证据总结	2018
Aubry 等 ^[21]	PubMed	老年虚弱人群 RFS 的预防、诊断与治疗	虚弱老年人	文献综述	2018
Doig 等 ^[22]	PubMed	危重成人再进食综合征治疗中限制标准热量摄入与持续标准热量摄入的比较	危重症患者	RCT	2015
Wong 等 ^[23]	PubMed	接受肠外营养患者发生再喂养低磷血症的患病率、危险因素及预测	使用肠外营养成人患者	队列研究	2020
Drysdale 等 ^[24]	PubMed	更多的证据提示注意采用自主的方法管理 RFS 的结果	成人	队列研究	2020
Ralib 等 ^[25]	PubMed	马来西亚重症监护病房患者接受肠内营养后发生再喂低磷血症的危险因素和结局	ICU 患者	队列研究	2018
Olthof 等 ^[26]	PubMed	热量摄入对 RFS 或非 RFS 的危重患者影响	内科 ICU 患者	队列研究	2018

2.2 纳入文献的质量评价结果

2.2.1 指南 NICE^[10]指南:范围和人群 99.4%,利益相关人群 22.8%,严谨性 77.8%,指南呈现的清晰性 83.3%,指南的应用性 61.1%,指南编撰的独立性 58.3%,5 个领域百分比≥60%,推荐级别为 A 级。IR-SPEN^[11]指南:范围和人群 68.5%,利益相关人群 79.6%,严谨性 35.4%,指南呈现的清晰性 81.5%,指南的应用性 68.1%,指南编撰的独立性 27.8%,4 个领域百分比≥60%,推荐级别为 B 级。ESPEN^[12]指南:

范围和人群 83.3%,利益相关人群 81.5%,严谨性 66.0%,指南呈现的清晰性 79.6%,指南的应用性 29.2%,指南编撰的独立性 94.4%,5 个领域百分比≥60%,推荐级别为 B 级。3 篇指南均纳入。

2.2.2 专家共识、文献综述 纳入的 3 篇专家共识^[4,13-14]条目评价结果均为“是”,研究设计完整,整体质量较高,准予纳入。纳入的 2 篇文献综述^[19,21]条目评价结果均为“是”,准予纳入。

2.2.3 系统评价 纳入的 2 篇系统评价^[17-18]质量较

高,条目均为“是”,准予纳入。

2.2.4 RCT 纳入 1 篇多中心 RCT^[22],其中“对研究对象实施了盲法”“是否对结果测评者实施了盲法”为“否”,其他项目均为“是”,研究质量较高,准予纳入。

2.2.5 队列研究 本研究 3 篇队列研究^[23-25]中“是否识别了混杂因素?”“是否采取措施处理了混杂因素?”为不清楚,其他项目均为“是”,Olthof 等^[26]的研究所有评价项目均为“是”,研究质量较高,准予纳入。

2.2.6 病例对照研究 本研究 2 篇病例对照研究^[15-16]评价项目均为“是”,研究质量较高,准予纳入。

表 2 ICU 患者 RFS 预防及管理证据总结

项 目	证据内容
诊断标准	1. 在 5 d 内恢复或大幅增加能量供应,任何一种或以上血清磷、钾和/或镁水平降低(10%~20%轻度,21%~30%中度,>30%重度),和/或器官功能障碍 ^[4] 。(5b,B)
评估人员	2. 高危 RFS 患者的早期识别和评估,最重要的是训练有素的医务人员,需要专门的营养支持小组,包括医生、营养师、护士和药剂师 ^[10,21] 。(5b,A)
RFS 高危风险人群	3. 非计划的低体质量指数、体质量下降,5~10 d 很少或没有营养摄入,或有乙醇或药物滥用史(包括胰岛素、化疗、抗酸药或利尿剂)为危险因素 ^[10] 。(5b,A) 4. 高危因素:①血清镁浓度低、营养不良风险评分高(即 NRS2002≥3 分),或高分解代谢性疾病 ^[3,16,19,27] 。(1c,A);②高龄患者 ^[15,21] 。(1a,A);③皮下脂肪和肌肉丢失 ^[4] 。(5b,B);④RFS 可能更容易发生在接受连续静脉-静脉血液滤过和腹膜透析患者 ^[4] 。(5b,B);⑤营养治疗前低水平白蛋白及前白蛋白 ^[18-16,25] 。(3c,B);⑥短肠综合征、肿瘤、外科减肥史 ^[4] 。(4c,B);⑦胰岛素样生长因子-1(IGF-1)<63.7 mg/L 和营养量过多过快 ^[17] 。(3e,B);⑧头颈部术后患者 ^[11] 。(5b,B)
筛查工具	12. 入院时使用筛查工具进行营养不良风险筛查,如 NRS2002 和 Nutric 量表等 ^[11-12] 。(3c,B)
RFS 预防措施与管理	13. 营养治疗前后应监测电解质浓度(钾、镁、磷酸盐),并增加临床检查,以发现有 RFS 风险的患者液体过载的体征和症状,如果营养治疗前电解质正常,则不建议给予电解质预防性剂量,电解质水平严重降低和/或急剧下降时,RFS 高危患者应接受低于电解质正常水平的替代品(镁<0.75 mmol/L,磷酸盐<0.80 mmol/L,钾<3.5 mmol/L) ^[4,10-12,20-21] 。(5b,A) 14. 恢复循环容量,严密监测液体平衡和临床状况,对不稳定或严重缺乏的患者进行心电监护,每日监测体质量和出入量 ^[4,10-11] 。(5b,B) 15. 液体负荷过重应在最初的 7 d 内通过限制使用液体和钠来预防 RFS ^[17] 。(5b,B) 16. 即使患者有铁缺乏,在最初的 7 d 内不要使用铁剂 ^[17] 。(5b,B) 17. 针对有 RFS 发生风险的患者,营养治疗开始前至少 30 min 静脉注射维生素 B ₁ 200~300 mg,营养治疗 1~3 d 每日静脉注射或口服维生素 B ₁ 200~300 mg,营养治疗全程应按照 2 倍 DRI 补充多种维生素 ^[14] 。(5b,A) 18. 营养治疗应该从减少热量目标开始,个体化慢慢增量 ^[4,10-11,13,20-21,26] 。建议将高危人群分为 3 级,中度危险起始热量 83.718 kJ/(kg·d),重度危险 41.859 kJ/(kg·d),极度危险 20.930 kJ/(kg·d)。NICE 指南 ^[10] 建议开始营养支持时最高热量 41.859 kJ/(kg·d),4~7 d 慢慢增加到满足或超过全部需求,在极端情况下仅使用 20.930 kJ/(kg·d)。(1c,A) 19. 营养治疗后每天评估短期和长期的营养护理目标,直到患者被视为稳定(如 2 d 内不需要补充电解质) ^[4] 。(5b,B) 20. 发生进食低磷血症(<0.65 mmol/L/或下降>0.16 mmol/L),应每天测量电解质 2~3 次,必要时补充电解质。低磷血症患者的能量供应应限制 48 h,然后逐渐增加 ^[12] 。(5b,A) 21. 在明显 RFS 情况下,应开始或调整补充电解质,如果患者有明显的 RFS 并伴有水肿、肺衰竭或心力衰竭,则应降低热量目标量以及管理液体量 ^[21] 。(5b,A)

3 讨论

3.1 证据的实用性分析 本研究总结的证据包括诊断标准、评估人员、RFS 高危风险人群、筛查工具、RFS 预防措施与管理 5 个方面共 21 条。依据金字塔“6S”证据模型,对涉及 ICU 患者 RFS 预防和管理相关研究进行回顾,提取并整合最佳证据,针对不同文献类型,采用相应文献质量评价工具,确保纳入高质量证据。总结的证据统一 RFS 诊断标准、筛查工具,精准识别重症监护室 RFS 高危人群。目前暂无统一的 ICU 患者 RFS 诊断标准,这给临床诊断 RFS 带来一定阻碍,导致不同研究中 RFS 发病率存在差异性,具体表现为不同研究中 RFS 诊断标准的低磷血症最

2.2.7 证据总结 1 篇证据总结^[20]追溯其证据来源于 1 篇 RCT^[27]和 2 篇病例对照研究^[3,28],所有条目评价结果均为“是”,准予纳入。

2.3 证据描述及汇总 对纳入的文献相关内容提取总结,采用 2014 版的 JBI 循证卫生保健中心证据预分级及证据推荐级别系统^[29],对纳入证据进行评价及等级划分。证据等级分为 1~5 级。根据证据的可行性、适宜性、临床意义、有效性,划分为 A 级推荐(强推荐)和 B 级推荐(弱推荐),最终获得相关证据 21 条,见表 2。

佳诊断浓度不同,Friedli 等^[17]RFS 诊断标准为再喂养 3 d 内,患者血清磷浓度<0.85 mmol/L、低于基线水平 0.16 mmol/L 以上或下降幅度>30%。本研究纳入 ASPEN 颁布的最新 RFS 诊断标准^[4]更为严格,再喂养 5 d 内,任何一种以上血清磷、钾和/或镁水平降低 10%~20%,同时联合器官功能障碍,即为轻度 RFS。研究指出,应由专业的营养小组对 RFS 高危患者进行早期识别和评估^[10,21],但 ICU 患者 RFS 高危因素较多,现有研究缺乏 RFS 筛查工具的“金标准”。指南^[11-12]建议采用 NRS2002 筛查营养不良风险,但对 ICU 患者缺乏特异性;Nutric 量表可能更具优势,目前国内 ICU 护士多选择 NRS2002 筛查营养

不良风险,较少使用 Nutric 量表,有待开展高质量、多中心的原始研究探索验证。同时,目前不同研究对 RFS 危险程度分级方法迥异,部分研究^[15-17]仅对 RFS 危险因素进行简单罗列,NICE^[10]指南将 BMI 过低、近 3~6 个月体质量下降、营养治疗前进食减少、低水平钾、磷或镁、乙醇或药物滥用史,分为主要危险因素和次要危险因素,被多数研究者接受,但有研究指出其特异度仅为 0.73,灵敏度为 0.38^[40]。未来应进一步验证和探索,以期早期识别重症监护室 RFS 高危人群。

3.2 证据总结对预防重症监护患者 RFS 的临床实践具有指导意义 共 6 篇文献^[4,10-12,20-21]强调应监测电解质与纠正电解质紊乱,尽管监测电解质的频率和补充电解质的方法各有不同,但多数研究指出营养治疗前 3 d 监测电解质浓度的重要性^[4,21]。ASPEN 专家共识^[4]建议开始营养治疗前就应监测血清钾、镁和磷,高危患者开始营养治疗后前 3 d,每 12 小时监测 1 次,视临床情况增加监测频率;NICE^[10]建议每日监测钠、钾,直到稳定后改为 1~2 次/周,RFS 高危患者 3 次/周监测镁、磷酸盐,直到其水平稳定后改为 1 次/周,当电解质水平严重降低和/或急剧下降时,RFS 高危患者应接受低于正常电解质的替代品(镁<0.70~0.75 mmol/L,磷酸盐<0.80 mmol/L,钾<3.5 mmol/L;IRSPEN 指南^[11]则建议根据电解质缺乏程度分级补充电解质。相比国内专家共识^[14],国外研究建议补充维生素时间更早,持续时间更长,剂量更大。NICE 指南^[10]建议在营养治疗前后 10 d 提供口服硫胺素 200~300 mg/d,补充维生素 B 强效片 2 次/d,每次 1~2 片,必要时每日全剂量静脉注射维生素 B 制剂以及多种维生素,或每天补充 1 次微量元素。目前对于最佳的喂食方法、能量启动或达到目标喂食量的时间没有达成共识,多篇文献^[4,10-11,13,20-21,26]显示限制热量摄入预防 FRS 具有安全性和有效性,仅有一项队列研究^[24]考虑到患者个体的多样性,指出宽松的热量摄入策略可取。部分研究^[11,20-21]根据发生 RFS 的风险分级,采取不同的营养摄入起始量,且风险等级越高,热量摄入起始量越低,达到目标量所需时间越长。

3.3 缺乏重症患者 RFS 发生后管理的相关证据 本研究仅有 2 个条目涉及重症患者 RFS 发生后的管理,这可能与 RFS 表现缺乏特异性,易被忽视有关。ESPEN 指南^[12]建议发生进食低磷血症(<0.65 mmol/L 或下降>0.16 mmol/L),应每天测量电解质 2~3 次,必要时补充电解质。低磷血症患者的能量供应限制 48 h,然后逐渐增加。一项证据总结指出在明显的 RFS 情况下,应开始或调整电解质补充,如果患者有明显的 RFS,并伴有水肿、肺衰竭或心力衰竭,则应降低热量目标量以及管理液体量^[20]。RFS 一旦发生,以低磷为主要特征的电解质异常、呼吸系

统、循环系统等多系统临床症状随之而来,及时补磷等有效的治疗干预对患者的美好疾病转归具有重要意义。针对 RFS 更科学有效的治疗管理方案的探究是未来的研究重点。

4 小结

本研究总结了当前 ICU 患者 RFS 预防及管理证据,涵盖 RFS 诊断标准、评估人员、高危人群、筛查工具、预防措施与管理 5 个方面,可为 ICU 患者 RFS 的预防和管理提供参考。但本研究纳入的证据总结也仅是现有研究结论的整合,部分系统综述仅对原始研究的结果进行汇总描述,缺乏大样本、多中心的 RCT,且纳入文献多为国外研究,研究结论是否能直接应用于我国 ICU 患者需进一步探讨。建议结合我国临床情境,开展最佳证据的循证转化实践,早期识别和预防 ICU 患者发生 RFS,以期改善患者预后。

参考文献:

- [1] Koekkoek W A C, Van Zanten A R H. Is refeeding syndrome relevant for critically ill patients? [J]. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 2018, 21(2):130-137.
- [2] Rio A, Whelan K, Goff L, et al. Occurrence of refeeding syndrome in adults started on artificial nutrition support: prospective cohort study [J]. *BMJ Open*, 2013, 3(1):1-9.
- [3] 穆艳,许陈玉. 营养风险及营养支持对住院患者临床结局的影响[J]. *护理学杂志*, 2016, 31(5):87-90.
- [4] Da Silva J S V, Seres D S, Sabino K, et al. ASPEN consensus recommendations for refeeding syndrome[J]. *Nutr Clin Pract*, 2020, 35(6):1-18.
- [5] Matthews K L, Palmer M A, Capra S M. Dietitians' opinions regarding refeeding syndrome, clinical guidelines and extended scope of practice[J]. *Nutr Diet*, 2018, 75(4):397-405.
- [6] 朱政,胡雁,邢唯杰,等. 不同类型循证问题的构成[J]. *护士进修杂志*, 2017, 32(21):1991-1994.
- [7] Dicenso A, Bayley L, Haynes R B. Accessing pre-appraised evidence: fine-tuning the 5S model into a 6S model[J]. *Evid Based Nurs*, 2009, 12(4):99-101.
- [8] Brouwers M C, Kho M E, Browman G P, et al. Development of the AGREE II, part 1: performance, usefulness and areas for improvement[J]. *CAMJ*, 2010, 182(10):1045-1052.
- [9] The Joanna Briggs Institute. The Joanna Briggs Institute Reviews' Manual: 2016 edition [EB/OL]. [2020-03-10]. <https://www.joannabriggs.org>.
- [10] National Institute for Health and Care Excellence. Nutrition support for adults: oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition (2006). NICE guideline CG32[R]. London, 2017.
- [11] Boland K, Solanki D, O'Hanlon C. Prevention and treatment of refeeding syndrome in the acute care setting [EB/OL]. [2021-03-03]. https://www.irspen.ie/wp-content/uploads/2014/10/IrSPEN_Guideline_Document_No1.pdf.

- [12] Singer P, Blaser A R, Berger M M, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit[J]. Clin Nutr, 2019, 38(1): 48-79.
- [13] 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.
- [14] 于健春, 陈伟, 韦军民, 等. 维生素制剂临床应用专家共识[J]. 中华外科杂志, 2015, 53(7): 481-487.
- [15] 倪军喜, 周树生, 刘宝. 重症监护室患者再喂养综合征风险评估和预后的关系[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(20): 5109-5111.
- [16] 龙兴霞, 姚梅琪, 姚金兰, 等. ICU 肠内营养患者再喂养综合征发生现状及影响因素研究[J]. 中华护理杂志, 2021, 56(6): 818-823.
- [17] Friedli N, Stanga Z, Sobotka L, et al. Revisiting the refeeding syndrome: results of a systematic review[J]. Nutrition, 2017, 35: 151-160.
- [18] Matthews-Rensch K, Capra S, Palmer M. Systematic review of energy initiation rates and refeeding syndrome outcomes[J]. Nutr Clin Pract, 2020, 36(1): 153-168.
- [19] McKnight C L, Newberry C, Sarav M, et al. Refeeding syndrome in the critically ill: a literature review and clinician's guide[J]. Curr Gastroenterol Rep, 2019, 21(11): 1-7.
- [20] Friedli N, Stanga Z, Culkin A, et al. Management and prevention of refeeding syndrome in medical inpatients: an evidence-based and consensus-supported algorithm[J]. Nutrition, 2018, 47: 13-20.
- [21] Aubry E, Friedli N, Schuetz P, et al. Refeeding syndrome in the frail elderly population: prevention, diagnosis and management[J]. Clin Exp Gastroenterol, 2018, 11: 255-264.
- [22] Doig G S, Simpson F, Heighes P T, et al. Restricted versus continued standard caloric intake during the management of refeeding syndrome in critically ill adults: a randomised, parallel-group, multicentre, single-blind controlled trial[J]. Lancet Respir Med, 2015, 3(12): 943-952.
- [23] Wong G J Y, Pang J G T, Li Y Y, et al. Refeeding hypophosphatemia in patients receiving parenteral nutrition: prevalence, risk factors, and predicting its occurrence[J]. Nutr Clin Pract, 2021, 36(3): 679-688.
- [24] Drysdale C, Matthews-Rensch K, Young A. Further evidence to throw caution to the wind: outcomes using an assertive approach to manage refeeding syndrome risk[J]. Eur J Clin Nutr, 2021, 75(1): 91-98.
- [25] Ralib A M, Nor Mat M B. Refeeding hypophosphataemia after enteral nutrition in a Malaysian intensive care unit: risk factors and outcome[J]. Asia Pac J Clin Nutr, 2018, 27(2): 329-335.
- [26] Olthof L E, Koekkoek W A C, Van Setten C, et al. Impact of caloric intake in critically ill patients with, and without, refeeding syndrome: a retrospective study[J]. Clin Nutr, 2018, 37(5): 1609-1617.
- [27] Kondrup J, Rasmussen H H, Hamberg O, et al. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials[J]. Clin Nutr, 2003, 22(3): 321-336.
- [28] Kagansky N, Levy S, Koren-Morag N, et al. Hypophosphataemia in old patients is associated with the refeeding syndrome and reduced survival[J]. J Intern Med, 2005, 257(5): 461-468.
- [29] 王青春, 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.
- [30] Coskun R, Gundogan K, Baldane S, et al. Refeeding hypophosphatemia: a potentially fatal danger in the intensive care unit[J]. Turk J Med Sci, 2014, 44(3): 369-374.
- [31] Pourhassan M, Cuvelier I, Gehrke I, et al. Prevalence of risk factors for the refeeding syndrome in older hospitalized patients[J]. J Nutr Health Aging, 2018, 22(3): 321-327.
- [32] Bally M R, Blaser Y P Z, Bounoure L, et al. Nutritional support and outcomes in malnourished medical inpatients: a systematic review and meta-analysis[J]. JAMA Intern Med, 2016, 176(1): 43-53.
- [33] Dolman R C, Conradie C, Lombard M J, et al. Case study: nutritional management of a patient at high risk of developing refeeding syndrome[J]. South Afr J Clin Nutr, 2015, 28(3): 140-145.
- [34] Chiappetta S, Stein J. Refeeding syndrome: an important complication following obesity surgery[J]. Obes Facts, 2016, 9(1): 12-16.
- [35] Machado J D, Suen V M, Chueire F B, et al. Refeeding syndrome, an undiagnosed and forgotten potentially fatal condition[J]. BMJ Case Rep, 2009: bcr0720080521.
- [36] Hammami S, Aref H L, Khalfa M, et al. Refeeding syndrome in adults with celiac crisis: a case report[J]. Med Case Rep, 2018, 12(1): 22.
- [37] Marinella M. Refeeding syndrome: an important aspect of supportive oncology[J]. Support Oncol, 2009, 7(1): 11-16.
- [38] Goyale A, Ashley S L, Taylor D R, et al. Predicting refeeding hypophosphataemia: insulin growth factor 1 (IGF-1) as a diagnostic biochemical marker for clinical practice[J]. Ann Clin Biochem, 2015, 52(1): 82-87.
- [39] Fan C G, Ren J A, Wang X B, et al. Refeeding syndrome in patients with gastrointestinal fistula[J]. Nutrition, 2004, 20(4): 346-350.
- [40] Zeki S, Culkin A, Gabe S M, et al. Refeeding hypophosphataemia is more common in enteral than parenteral feeding in adult in patients[J]. Clin Nutr, 2011, 30(3): 365-368.

(本文编辑 韩燕红)