

重症监护患者再喂养综合征发生率及危险因素的 Meta 分析

孟莹莹¹, 刘玉平², 梁蒙蒙¹

(1.徐州医科大学附属医院 消化内科, 江苏 徐州 221004; 2.徐州医科大学附属医院 护理部)

【摘要】 目的 明确重症监护(intensive care unit, ICU)患者再喂养综合征(refeeding syndrome, RFS)发生率及危险因素, 为早期识别和预防再喂养综合征提供依据。**方法** 计算机检索国内外数据库中 与 ICU 患者 RFS 发生率及危险因素相关的文献, 检索时限为建库至 2023 年 5 月 31 日, 利用 Stata 17 软件进行 Meta 分析。**结果** 共纳入 21 篇文献, 总样本量 5056 例, 阳性病例 1935 例, RFS 发生率 37.88% [95% CI (30.33%~45.43%)]。其中, 年龄($MD=3.40$)、合并糖尿病($OR=2.49$)、体质量指数($MD=-1.21$)、急性生理与慢性健康评分($MD=2.63$)、序贯器官功能衰竭评分($MD=1.87$)、格拉斯哥昏迷评分($MD=-2.53$)、重症营养风险评分($MD=1.00$)、血清磷水平($MD=-0.45$)、血清钾水平($MD=-0.38$)、血清钙水平($MD=-0.19$)、血清钠水平($MD=-2.96$)、白蛋白水平($MD=-1.64$)、前白蛋白水平($MD=-67.83$)等 13 项为 ICU 患者发生 RFS 的危险因素(均 $P<0.01$)。**结论** 护理人员可依据上述危险因素早期识别 ICU 患者 RFS 高发人群, 及时采取针对性措施, 从而改善患者的预后。

【关键词】 重症监护; 再喂养综合征; 危险因素; Meta 分析

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2024.06.024

【中图分类号】 R47-05; R473 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2097-1826(2024)06-0098-05

Meta-analysis of Refeeding Syndrome Risk Factors in Intensive Care Unit Patients

MENG Yingying¹, LIU Yuping², LIANG Mengmeng¹ (1. Department of Gastroenterology, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221004, Jiangsu Province, China; 2. Nursing Department, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University)

Corresponding author: LIU Yuping, Tel: 0516-85806238

【Abstract】 Objective To clarify the incidence and risk factors of refeeding syndrome(RFS) in Intensive Care Unit (ICU) patients, and to provide reference for early identification and prevention of RFS. **Methods** Literatures related to the incidence and risk factors of RFS in ICU patients were searched by computer in domestic and foreign databases. The retrieval time was from the inception to May 31, 2023. Stata 17 software was used for meta-analysis. **Results** A total of 21 literatures with 5056 cases were included, with 1935 RFS cases. The incidence of RFS was 37.88% [95% CI (30.33%~45.43%)]. Among them, age ($MD=3.40$), combined diabetes ($OR=2.49$), BMI ($MD=-1.21$), acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) ($MD=2.63$), sequential organ failure assessment (SOFA) ($MD=1.87$), Glasgow Coma Scale (GCS) ($MD=-2.53$), Critical nutritional risk score (NUTRIC) ($MD=1.00$), serum phosphorus level ($MD=-0.45$), serum potassium level ($MD=-0.38$), serum calcium level ($MD=-0.19$), serum sodium level ($MD=-2.96$), albumin level ($MD=-1.64$), and prealbumin level ($MD=-67.83$) were the risk factors (all $P<0.01$). **Conclusion** Nursing staff can identify the ICU patients with high incidence of RFS in the early stage according to the results of the study, and take targeted measures in time to improve the prognosis of patients.

【Key words】 intensive care unit; refeeding syndrome; risk factor; meta-analysis

[Mil Nurs, 2024, 41(06): 98-102]

再喂养综合征(refeeding syndrome, RFS)是先前存在营养不良和(或)处于分解代谢状态的个体在持续一段时间的能量摄入减少或饥饿后, 通过口服、肠内、肠外营养途径重新摄入营养物质后引起的一系列代谢和电解质紊乱综合征^[1-3]。RFS 会导致心律失常、心力衰竭、肺水肿等并发症, 加大感染风险, 延长患者的机械通气时间和住院时间, 导致患者死亡率增加^[3-5]。目前, 国内外关于 RFS 发生率的报

道各不相同^[6-9]。此外, 由于 RFS 与多器官功能障碍综合征的临床表现类似, 其症状易被危重病情掩盖, 加上医护人员对 RFS 的认知存在不足, 对其危险因素的评估尚不完善, 导致针对 RFS 的早期识别存在困难^[3, 5]。因此, 本研究通过循证方法对重症监护(intensive care unit, ICU)患者 RFS 的发生率和危险因素进行总结, 为护理人员进行早期识别、预防和管理提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源 检索 The Cochrane Library、PubMed、Embase、中国知网、万方医学网、维普数据库、中国生

【收稿日期】 2023-10-15 **【修回日期】** 2024-04-28

【作者简介】 孟莹莹, 硕士, 主管护师, 电话: 0516-85806238

【通信作者】 刘玉平, 电话: 0516-85806238

物医学文献数据库中与 ICU 患者 RFS 发生率及危险因素相关的文献。检索方式以主题词与自由词相结合,英文检索词:“ICU/intensive care unit*/critical illness*/critically ill”“refeeding syndrome/hypophosphatemia/RFS”;中文检索词:“ICU/重症/危重症/重症监护/监护室”“再喂养综合征/低磷血症”,检索时限为建库至 2023 年 5 月 31 日。

1.2 文献纳入与排除标准 纳入标准:(1)研究对象为年龄 ≥ 18 岁的 ICU 患者;(2)研究内容为 RFS 发生率及危险因素的相关研究;(3)研究类型为病例对照研究或队列研究;(4)语言为中文或英文。排除标准:(1)无法获取全文;(2)数据不完整;(3)质量较低。

1.3 文献筛选与资料提取 由 2 名经循证护理培训的研究者独立进行文献筛选和资料提取,出现意见分歧时,双方商议或咨询第 3 名研究者以达成共识。文献资料提取内容:第一作者、发表时间、国家、研究类型、样本量、RFS 发生率、危险因素等。

1.4 文献质量评价 采用纽卡斯尔-渥太华量表^[10]对病例对照研究和队列研究的质量进行评价。该量表包括研究对象选择、可比性、暴露因素的测量 3 个部分,总分为 9 分,评分 ≥ 7 分为高质量研究, < 7 分为低质量研究。

1.5 统计学处理 本研究采用 Stata 17.0 软件进行数据分析,二分类变量用比值比(odds ratio, OR)及 95%可信区间(confidence interval, CI)表示,连续性变量用均数差(mean deviation, MD)及 95%CI 表示。采用 P 和 I^2 表示异质性大小^[11],若 $P \geq 0.1$ 、 $I^2 \leq 50\%$,提示研究间有同质性,选择固定效应模型;若 $P < 0.1$ 、 $I^2 > 50\%$,提示研究间有异质性,进行敏感性分析探讨异质性来源,若结果仍不同质,则采用随机效应模型分析。以 $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 文献检索结果 共检索到 2044 篇文献,去除重复文献后剩余 1800 篇,阅读题目和摘要初筛后剩余 82 篇,再次阅读全文最终纳入文献 21 篇^[6-9,12-28]。

2.2 纳入文献基本特征及质量评价 纳入文献的基本特征见表 1。21 篇^[6-9,12-28] 文献中,病例对照研究 13 篇^[6-9,12-13,21-24,26-28],队列研究 8 篇^[14-20,25],总样本量 5056 例,阳性病例 1935 例,方法学质量评价均 ≥ 7 分,纳入文献质量较高。

2.3 ICU 患者 RFS 发生率的 Meta 分析结果 纳入的 21 项^[6-9,12-28] 研究均报道了 RFS 发生率,共纳入患者 5056 例。由于异质性较高($I^2 = 97.3\%$, $P = 0.000$),采用随机效应模型分析。结果显示,ICU 患者 RFS 发生率为 37.88%^[95%CI (30.33%~45.43%)]。

表 1 纳入文献基本特征及质量评价

纳入文献	发表时间	国家	样本量(n)		RFS 发生 率(%)	危险因素	质量 评分(分)
			阳性	总样本			
Coşkun 等 ^[6]	2014	土耳其	61	117	52.14	①②	8
Kraaijenhink 等 ^[7]	2016	荷兰	14	178	7.80	③	7
王虹等 ^[8]	2022	中国	141	202	69.80	①②③④⑤	8
熊瑞琪等 ^[9]	2021	中国	34	209	16.27	⑥⑦⑧⑨⑩	8
Fuentes 等 ^[12]	2017	美国	83	213	38.97	③④	8
Choi 等 ^[13]	2021	韩国	367	806	45.53	①④⑤⑥⑪⑫	8
Meira 等 ^[14]	2021	巴西	50	197	25.38	④	7
Marvin 等 ^[15]	2008	英国	70	140	50.00	④	9
Wong 等 ^[16]	2021	新加坡	72	149	48.32	②④⑥	8
Zhang 等 ^[17]	2023	中国	102	357	28.57	①④⑥⑦⑧⑨⑬	7
Xiong 等 ^[18]	2021	中国	56	328	17.07	⑦⑧⑨⑩	9
Marik 等 ^[19]	1996	美国	21	62	33.87	⑭	8
MoRaliib 等 ^[20]	2018	马来西亚	44	109	40.37	⑧⑬	7
Brown 等 ^[21]	2015	美国	41	123	33.33	①②③⑤⑥⑬	7
倪军喜等 ^[22]	2017	中国	42	197	21.32	⑪⑬⑭	8
陈曦等 ^[23]	2021	中国	65	145	44.83	⑪	8
龙兴霞等 ^[24]	2021	中国	130	433	30.02	③⑥⑦⑪⑬⑭	8
崔亚茹等 ^[25]	2023	中国	47	150	31.33	⑧⑪	7
徐阳等 ^[26]	2023	中国	134	200	67.00	⑥	8
Olthof 等 ^[27]	2018	荷兰	124	337	36.80	①②	8
徐仁应等 ^[28]	2015	中国	237	404	58.66	⑫	7

注:①血清钾水平;②血清镁水平;③体质质量指数(body mass index, BMI);④血清磷水平;⑤血清钠水平;⑥合并糖尿病;⑦急性生理与慢性健康评分 II (acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II);⑧序贯器官功能衰竭评分(sequential organ failure assessment, SOFA);⑨格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma scale, GCS);⑩重症营养风险评分(nutrition risk in the critically ill, NUTRIC);⑪年龄;⑫血清钙水平;⑬白蛋白水平;⑭前白蛋白水平

2.4 ICU 患者发生 RFS 影响因素的 Meta 分析结果

2.4.1 年龄 5 篇文献^[13,22-25] 报告了年龄对 RFS 的影响,共纳入患者 1731 例。数据类型相同的 4 项研究^[13,22-23,25] 存在异质性($I^2 = 66\%$, $P = 0.03$),通过敏感性分析删除引起异质性的文献 1 篇^[22],剩余 3 篇^[13,23,25] 不存在异质性($I^2 = 15\%$, $P = 0.31$),采用固定效应模型。结果显示,年龄是 RFS 的影响因素^[MD = 3.40, 95%CI (2.06~4.73), $P < 0.01$]。

2.4.2 合并糖尿病 7 篇文献^[9,13,16-17,21,24,26] 报告了合并糖尿病对 RFS 的影响,共纳入患者 2277 例。数据类型相同的 6 项研究^[9,13,16-17,24,26] 存在异质性($I^2 = 81\%$, $P < 0.1$),通过敏感性分析删除引起异质性的文献 2 篇^[9,17],剩余 4 篇^[13,16,24,26] 不存在异质性($I^2 = 0\%$, $P = 0.90$),采用固定效应模型。结果显示,合并糖尿病是 RFS 的影响因素^[OR = 2.49, 95%CI (1.99~3.12), $P < 0.01$]。

2.4.3 BMI 5 篇文献^[7-8,12,21,24] 报告了 BMI 对 RFS 的影响,共纳入患者 1149 例。数据类型相同的 4 项研究^[7-8,12,21] 不存在异质性($I^2 = 34\%$, $P = 0.21$),采用固定效应模型。结果显示,BMI 是 RFS 的影响因素^[MD = -1.21, 95%CI (-1.66~-0.77), $P < 0.01$]。

2.4.4 APACHE II 评分 4 篇文献^[9,17-18,24] 报告了 APACHE II 评分对 RFS 的影响,共纳入患者 1327 例。

数据类型相同的3项研究^[9,17-18]不存在异质性($I^2=0\%$, $P=0.41$),采用固定效应模型。结果显示,APACHE II评分是RFS的影响因素 $[MD=2.63, 95\%CI(1.79\sim 3.48), P<0.01]$ 。

2.4.5 SOFA评分 5篇文献^[9,17-18,20,25]报告了SOFA评分对RFS的影响,共纳入患者1153例。研究结果间不存在异质性($I^2=0\%$, $P=0.75$),采用固定效应模型。结果显示,SOFA评分是RFS的影响因素 $[MD=1.87, 95\%CI(1.52\sim 2.23), P<0.01]$ 。

2.4.6 GCS评分 3篇文献^[9,17-18]报告了GCS评分对RFS的影响,共纳入患者894例。研究结果间存在异质性($I^2=73\%$, $P=0.03$),通过敏感性分析删除引起异质性的文献1篇^[17],剩余2篇^[9,18]不存在异质性($I^2=21\%$, $P=0.26$),采用固定效应模型。结果显示,GCS评分是RFS的影响因素 $[MD=-2.53, 95\%CI(-3.41\sim -1.66), P<0.01]$ 。

2.4.7 NUTRIC评分 2篇文献^[9,18]报告了NUTRIC评分对RFS的影响,共纳入患者537例。研究结果间不存在异质性($I^2=0\%$, $P=1.00$),采用固定效应模型。结果显示,NUTRIC评分是RFS的影响因素 $[MD=1.00, 95\%CI(0.66\sim 1.34), P<0.01]$ 。

2.4.8 血清磷水平 7篇文献^[8,12-17]报告了血清磷水平对RFS的影响,共纳入患者2348例。数据类型相同的5项研究^[8,12-14,17]存在异质性($I^2=96\%$, $P<0.1$),通过敏感性分析删除引起异质性的文献2篇^[13,17],剩余3篇^[8,12,14]不存在异质性($I^2=0\%$, $P=0.38$),采用固定效应模型。结果显示,血清磷水平是RFS的影响因素 $[MD=-0.45, 95\%CI(-0.52\sim -0.38), P<0.01]$ 。

2.4.9 血清钾水平 6篇文献^[6,8,13,17,21,27]报告了血清钾水平对RFS的影响,共纳入患者1942例。数据类型相同的5项研究^[8,13,17,21,27]存在异质性($I^2=73\%$, $P<0.1$),通过敏感性分析删除引起异质性的文献2篇^[17,27],剩余3篇^[8,13,21]不存在异质性($I^2=26\%$, $P=0.26$),采用固定效应模型。结果显示,血清钾水平是RFS的影响因素 $[MD=-0.38, 95\%CI(-0.46\sim -0.29), P<0.01]$ 。

2.4.10 血清镁水平 5篇文献^[6,8,16,21,27]报告了血清镁水平对RFS的影响,共纳入患者928例。数据类型相同的3项研究^[8,21,27]存在异质性($I^2=96\%$, $P<0.1$),通过敏感性分析无法减小异质性,采用随机效应模型。结果显示,血清镁水平不是RFS的影响因素 $[MD=-0.05, 95\%CI(-0.19\sim 0.08), P=0.44]$ 。

2.4.11 血清钙水平 2篇文献^[13,28]报告了血清钙水平对RFS的影响,共纳入患者1210例。研究结

果数据类型一致,且不存在异质性($I^2=50\%$, $P=0.16$),采用固定效应模型。结果显示,血清钙水平是RFS的影响因素 $[MD=-0.19, 95\%CI(-0.23\sim -0.15), P<0.01]$ 。

2.4.12 血清钠水平 3篇文献^[8,13,21]报告了血清钠水平对RFS的影响,共纳入患者1131例。研究结果数据类型一致,但存在异质性($I^2=90\%$, $P<0.1$),通过敏感性分析删除引起异质性的文献1篇^[13],剩余2篇^[8,21]不存在异质性($I^2=0\%$, $P=0.94$),采用固定效应模型。结果显示,血清钠水平是RFS的影响因素 $[MD=-2.96, 95\%CI(-4.46\sim -1.45), P<0.01]$ 。

2.4.13 白蛋白水平 5篇文献^[17,20-22,24]报告了白蛋白水平对RFS的影响,共纳入患者1219例。数据类型相同的4项研究^[17,20-22]存在异质性($I^2=88\%$, $P<0.1$),通过敏感性分析删除引起异质性的文献1篇^[22],剩余3篇^[17,20-21]不存在异质性($I^2=0\%$, $P=0.79$),采用固定效应模型。结果显示,白蛋白水平是RFS的影响因素 $[MD=-1.64, 95\%CI(-2.61\sim -0.66), P<0.01]$ 。

2.4.14 前白蛋白水平 3篇文献^[19,22,24]报告了前白蛋白水平对RFS的影响,共纳入患者692例。数据类型相同的2篇研究^[19,22]存在异质性($I^2=86\%$, $P<0.1$),由于文献数量过少,不能进行敏感性分析,采用随机效应模型。结果显示,前白蛋白水平是RFS的影响因素 $[MD=-67.83, 95\%CI(-106.89\sim -28.77), P=0.0007]$ 。

3 讨论

3.1 ICU患者RFS发生率较高 明确RFS发生率对提升ICU护理人员的重视程度至关重要。目前,国内外关于RFS发生率的报道各不相同,国内RFS发生率为16.27%~69.80%^[8-9],国外发生率为7.80%~52.14%^[6-7]。本研究采用循证方法对国内外RFS发生率进行综合计算,由于所获得的样本量更大,故计算结果更为准确、科学。本研究显示,ICU患者再喂养综合征发生率高达37.88%,提示应加强临床护理人员RFS相关知识的教育、培训,尽快提升重视程度和认知水平。

3.2 高龄、体质指数过低、合并糖尿病等因素导致ICU患者发生RFS的风险增加 (1)高龄。高龄患者胃肠道功能减退,对营养物质的吸收能力减弱,使机体长期处于低水平营养状态^[3]。当重新接受喂养时,电解质位移明显,电解质紊乱进一步加剧,导致RFS的发生风险增加^[3,22]。(2)体质指数过低。有研究^[24]表明,相较于BMI ≥ 18.5 kg/m²的患

者, BMI $<18.5\text{ kg/m}^2$ 的患者发生 RFS 的风险是其 1.66 倍, 并且营养不良时期体质量减少的量及再喂养时体质量增加的速度与 RFS 的发生呈正相关^[3]。提示医护人员应密切关注营养不良患者、尤其是高龄营养不良患者的饮食摄入, 定期对其营养状况进行评估, 采用循序渐进方式补充能量, 以逐渐满足患者营养需求。(3) 合并糖尿病。糖尿病患者合并危重疾病时, 血糖进一步升高, 常需要接受大剂量胰岛素治疗, 导致电解质紊乱加重, RFS 发生风险增加^[24], 提示医护人员应定期对合并糖尿病的危重患者进行血糖监测, 根据血糖水平调整胰岛素剂量, 将其血糖控制在适当范围, 降低 RFS 的发生率。

3.3 APACHE II、SOFA、GCS、NUTRIC 等评分较高导致 ICU 患者发生 RFS 的风险增加 在 ICU 中, APACHE II、SOFA、GCS、NUTRIC 是护理人员常用的评分工具, 其分值能够量化患者疾病的严重程度, 动态显示疾病的演变过程, 具有客观、简便、数据收集便利等优势。有研究^[9]表明, 当 APACHE II 评分 >16 分、SOFA 评分 >4 分、GCS 评分 >9 分、NUTRIC 评分 >3 分时, RFS 的风险会显著上升。这可能是因为评分高的患者提示病情危重, 其对营养需求增加, 但由于 ICU 患者往往存在食物摄入障碍, 故导致应激代谢增加, 使机体出现高代谢、低摄入状态, 进而导致营养不良以及 RFS 的发生^[9]。因此, 医护人员应提高对高分值患者的重视程度, 及时采取针对性、系统性的干预措施, 早期发现和预防 RFS 的发生。

3.4 低磷、低钾、低钙、低钠等电解质紊乱导致 ICU 患者发生 RFS 的风险增加 长期处于饥饿和分解代谢状态的患者由于胰岛素减少和胰高血糖素分泌增加, 导致糖异生激活和蛋白质水解加剧, 细胞内维生素和电解质的消耗增加^[29]。在这种饥饿和分解代谢状态下的患者开始摄入营养后, 葡萄糖浓度和胰岛素分泌会突然上升, 导致电解质的位移进一步加剧, 出现低磷、低钾、低钙、低钠等电解质紊乱综合征^[29]。在临床工作中, 医护人员应反复监测血清磷、钾、钙、钠等离子浓度, 密切关注电解质变化情况, 对出现电解质紊乱综合征的患者进行及时干预, 通过口服、肠内或静脉营养途径进行补充, 以尽早纠正电解质紊乱状态。

3.5 喂养前低水平白蛋白和前白蛋白导致 ICU 患者发生 RFS 的风险增加 白蛋白与前白蛋白能反映机体当前和近 20 d 内的营养状况, 白蛋白与前白蛋白过低常提示机体处于营养不良状态^[30]。再喂养时, 由于体内蛋白质缺乏, 机体内离子转运障碍, 容易导致电解质紊乱, RFS 的发生率上升^[3]。龙兴

霞等^[24]研究表明, 喂养前白蛋白浓度 $<30\text{ g/L}$ 、前白蛋白浓度 $<150\text{ g/L}$ 会增加 ICU 患者发生 RFS 的风险。因此, 医护人员应动态监测 ICU 患者白蛋白、前白蛋白浓度, 及时调整饮食计划, 必要时也可直接补充白蛋白制剂, 以降低 RFS 的发生率。

4 小结

RFS 在 ICU 患者中具有较高的发生率, 根据危险因素早期进行预防和干预, 对降低其发生率、改善患者的临床结局和预后至关重要。今后应加强教育、培训和引导, 提升护理人员对 RFS 的重视程度和认知水平。此外, 还可根据危险因素构建相应的风险预测模型, 更加准确、科学地识别 RFS 的发生。

【参考文献】

- [1] CIOFFI I, PONZO V, PELLEGRINI M, et al. The incidence of the refeeding syndrome. A systematic review and Meta-analyses of literature[J]. Clin Nutr, 2021, 40(6): 3688-3701.
- [2] DA SILVA J S V, SERES D S, SABINO K, et al. ASPEN consensus recommendations for refeeding syndrome[J]. Nutr Clin Pract, 2020, 35(2): 178-195.
- [3] 颜冉冉, 张立文, 杨莹, 等. ICU 患者再喂养综合征风险预测指标研究进展[J]. 中华危重病急救医学, 2021, 33(11): 1397-1400.
- [4] VAN ZANTEN A R H. Changing paradigms in metabolic support and nutrition therapy during critical illness[J]. Curr Opin Crit Care, 2018, 24(4): 223-227.
- [5] KOEKKOEK W, 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.
- [6] COŞKUN R, GÜNDOĞAN 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.
- [7] KRAAIJENBRINK B V C, LAMBERS W M, MATHUS-VLIEGEN E M H, et al. Incidence of refeeding syndrome in internal medicine patients[J]. Neth J Med, 2016, 74(3): 116-121.
- [8] 王虹, 杨德兴, 王强, 等. ICU 脓毒症患者发生再喂养综合征的危险因素分析及预测模型建立[J]. 昆明医科大学学报, 2022, 43(11): 44-51.
- [9] 熊瑞琪, 黄凯滨, 吴永明. 重症卒中患者再喂养综合征的危险因素[J]. 国际脑血管病杂志, 2021, 29(4): 252-257.
- [10] STANG A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in Meta-analyses[J]. Eur J Epidemiol, 2010, 25(9): 603-605.
- [11] 胡冰, 翁艳秋, 胡敏. 医院衰弱风险评分预测老年患者不良临床结局的 Meta 分析[J]. 军事护理, 2024, 41(3): 101-105.
- [12] FUENTES E, YEH D D, QURAISHI S A, et al. Hypophosphatemia in enterally fed patients in the surgical intensive care unit common but unrelated to timing of initiation or aggressiveness of nutrition delivery[J]. Nutr Clin Pract, 2017, 32(2): 252-257.
- [13] CHOI T Y, CHANG M Y, HEO S, et al. Explainable machine learning model to predict refeeding hypophosphatemia[J]. Clin Nutr ESPEN, 2021(45): 213-219.
- [14] MEIRA A P C, SANTOS C O D, LUCHO C L C, et al. Refeeding syndrome in patients receiving parenteral nutrition is not associated

to mortality or length of hospital stay: a retrospective observational study[J]. *Nutr Clin Pract*, 2021, 36(3): 673-678.

- [15] MARVIN V A, BROWN D, PORTLOCK J, et al. Factors contributing to the development of hypophosphataemia when refeeding using parenteral nutrition[J]. *Pharm World Sci*, 2008, 30(4): 329-335.
- [16] 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.
- [17] ZHANG W, ZHANG S X, CHEN S F, et al. Development and validation of risk prediction model for refeeding syndrome in neurocritical patients [J/OL]. [2024-02-01]. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2023.1083483/full>. DOI: 10.3389/fnut.2023.1083483.
- [18] XIONG R, HUANG H, WU Y, et al. Incidence and outcome of refeeding syndrome in neurocritically ill patients[J]. *Clin Nutr*, 2021, 40(3): 1071-1076.
- [19] MARIK P E, BEDIGIAN M K. Refeeding hypophosphatemia in critically ill patients in an intensive care unit. A prospective study [J]. *Arch Surg*, 1996, 131(10): 1043-1047.
- [20] MD RALIB A, MAT NOR 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.
- [21] BROWN C A, SABEL A L, GAUDIANI J L, et al. Predictors of hypophosphatemia during refeeding of patients with severe

anorexia nervosa[J]. *Int J Eat Disord*, 2015, 48(7): 898-904.

- [22] 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.
- [23] 陈曦, 张新超. 老年急危重症患者再喂养综合征对近期预后的影响及风险因素[J]. *中国急救医学*, 2021, 41(4): 296-301.
- [24] 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.
- [25] 崔亚茹, 陈兰, 陆雪梅. 神经内科重症监护病房病人再喂养综合征现状及影响因素研究[J]. *护理研究*, 2023, 37(2): 234-239.
- [26] 徐阳, 吴淑璐, 张杰, 等. ICU 再喂养综合征早期危险因素的探查及模型预测[J]. *临床急诊杂志*, 2023, 24(1): 35-40.
- [27] 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.
- [28] 徐仁应, 周一泉, 万燕萍, 等. 肠外营养支持的外科手术病人低磷血症发生率及危险因素分析[J]. *肠外与肠内营养*, 2015, 22(6): 332-335.
- [29] FRIEDLI N, STANGA Z, SOBOTKA L, et al. Revisiting the refeeding syndrome: results of a systematic review[J]. *Nutrition*, 2017(35): 151-160.
- [30] 孙亚梅, 李楠. 对再喂养综合征的认识及高危患者的预防[J]. *胃肠病学和肝病学杂志*, 2017, 26(2): 231-233.

(本文编辑: 郁晓路)

(上接第 97 页)

性混合研究方法, 在我国文化背景下对产妇产后 PTG 体验进行积极探索, 阐明产妇产后心理状况发展机制, 为医护人员从 PTG 角度制定干预措施提供依据。

【参考文献】

- [1] LEINWEBER J, FONTEIN-KUIPERS Y, THOMSON G, et al. Developing a woman-centered, inclusive definition of traumatic childbirth experiences: a discussion paper[J]. *Birth*, 2022, 49(4): 687-696.
- [2] SELIGMAN M E, CSIKSZENTMIHALYI M. Positive psychology. An introduction[J]. *Am Psychol*, 2000, 55(1): 5-14.
- [3] 胡雁, 郝玉芳. 循证护理学[M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 232-236.
- [4] LOCKWOOD C, MUNN Z, PORRITT K. Qualitative research synthesis: methodological guidance for systematic reviewers utilizing Meta-aggregation[J]. *Int J Evid Based Healthc*, 2015, 13(3): 179-187.
- [5] WILSON C, COOK C. Ambiguous loss and post-traumatic growth: experiences of mothers whose school-aged children were born extremely prematurely[J]. *J Clin Nurs*, 2018, 27(7-8): e1627-e1639.
- [6] OFFER S, TAUBMAN-BEN-ARI O. The experience of mothering a preterm: a prolonged crisis with the potential for personal growth[J]. *J Reprod Infant Psychol*, 2022: 1-15.
- [7] WIDDING U, HAGGLOF B, FAROOQI A. Parents of preterm children narrate constructive aspects of their experiences [J]. *J Clin Nurs*, 2019, 28(21-22): 4110-4118.
- [8] JACKSON K, TERNESTEDT B, SCHOLLIN J. From alienation to familiarity: experiences of mothers and fathers of preterm infants[J]. *J Adv Nurs*, 2003, 43(2): 120-129.
- [9] WAUGH A, KIEMLE G, SLADE P. Understanding mothers' experiences of positive changes after neonatal death[J]. *Eur J Psychotraumatol*, 2018, 9(1): 1528124.

- [10] GLASER A, BUCHER H U, MOERGELI H, et al. Loss of a preterm infant: psychological aspects in parents[J]. *Swiss Med Wkly*, 2007, 137(27-28): 392-401.
- [11] THOMSON G, COOK J, NOWLAND R, et al. Resilience and post-traumatic growth in the transition to motherhood during the COVID-19 pandemic: a qualitative exploratory study[J]. *Scand J Caring Sci*, 2022, 36(4): 1143-1155.
- [12] ATTARD R, ILES J, BRISTOW F, et al. An interpretative phenomenological analysis of the experience of couples' recovery from the psychological symptoms of trauma following traumatic childbirth [J]. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2022, 789(22): 2-14.
- [13] BECK C T, WATSON S. Posttraumatic growth after birth trauma: "I was broken, now I am unbreakable"[J]. *MCN Am J Matern Child Nurs*, 2016, 41(5): 264-271.
- [14] KETLEY R, DARWIN Z, MASTERSON C, et al. Women's experience of posttraumatic growth (PTG) following a traumatic birth: an interpretive phenomenological analysis study [J]. *J Reprod Infant Psychol*, 2024, 42(1): 126-137.
- [15] BECK C T, WATSON S. Subsequent childbirth after a previous traumatic birth[J]. *Nurs Res*, 2010, 59(4): 241-249.
- [16] 李琳, 樊落, 王雪. 脊髓损伤患者创伤后成长体验质性研究的 Meta 整合[J]. *护理学杂志*, 2020, 35(6): 88-92.
- [17] TEDESCHI R G, CALHOUN L G. The Posttraumatic growth inventory: measuring the positive legacy of trauma[J]. *J Trauma Stress*, 1996, 9(3): 455-471.
- [18] 陈久丽, 郑丽娜, 杨黄静, 等. 产妇产后创伤后成长的现状及影响因素分析[J]. *军事护理*, 2024, 41(2): 47-50, 55.
- [19] 杨斯钰, 曾铁英, 李冰冰, 等. 母亲角色转型的研究进展[J]. *护理学杂志*, 2023, 38(20): 126-128.

(本文编辑: 郁晓路)