

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2021.22.014

网络首发 <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20211028.1251.005.html>(2021-10-28)优化肠内营养支持方案在 PICU 脓毒症患者
营养管理中的临床应用*杨芳,王丽杰[△],贺琳晰

(中国医科大学附属盛京医院儿科,沈阳 110004)

[摘要] **目的** 探讨优化肠内营养支持方案在小儿重症监护病房(PICU)脓毒症患者营养管理中的应用效果。**方法** 选取 2019 年 1—12 月该院 PICU 收治的脓毒症患者,将其分为脓毒症组与严重脓毒症组,对所有患儿实施优化肠内营养支持方案。分析患儿一般资料、肠内营养相关情况、机械通气时间、住院时间、疾病转归、营养过程中发生中断情况,以及营养不良风险筛查及诊断结果。**结果** 两组患儿 PCIS 评分、住院时间比较差异有统计学意义($P<0.05$),月龄、性别、入院营养不良风险比例、入院营养不良比例、肠内营养开始时间、机械通气治疗比例、机械通气时间、转归情况、每日平均摄入能量、达到急性期预估能量消耗参考目标值比例,以及营养过程中发生中断比例、时间、次数比较差异无统计学意义($P>0.05$)。脓毒症患者出院时营养不良比例明显少于入院时($P<0.05$)。**结论** 优化肠内营养支持方案使脓毒症患者肠内营养开始时间早,可有效降低在 PICU 住院期间营养不良发生率,保证营养充分性。

[关键词] 肠内营养;脓毒症;患儿;护理**[中图分类号]** R725**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2021)22-3845-05Clinical application of optimized enteral nutrition support scheme in
nutritional management of children patients with sepsis in PICU*YANG Fang, WANG Lijie[△], HE Linxi(Department of Pediatrics, Affiliated Shengjing Hospital of China Medical
University, Shenyang, Liaoning 110004, China)

[Abstract] **Objective** To explore the application effect of optimized enteral nutrition support scheme in the nutrition management of children patients with sepsis in PICU. **Methods** The children patients with sepsis admitted to PICU of this hospital from January to December 2019 were selected and divided into the sepsis group and severe sepsis group. All cases conducted the optimized enteral nutrition support scheme. The general data, enteral nutrition related condition, mechanical ventilation time, hospital stay, disease outcome, interrupting condition during nutritional process, malnutrition risk screening and diagnostic results were analyzed in the two groups. **Results** The PCIS score and hospital stay had statistical difference between the two groups ($P<0.05$). The month old, sex, proportion of malnutrition risk at admission, proportion of malnutrition at admission, starting time of enteral nutrition, proportion of mechanical ventilation treatment, time of mechanical ventilation, outcome, average daily intake energy, proportion of reaching predicted energy consumption reference target value in acute stage, and proportion of interrupting occurrence, time and frequency during the nutritional process had no statistical differences between the two groups ($P>0.05$). The proportion of malnutrition at discharge in the children patients with sepsis was significantly less than that at admission ($P<0.05$). **Conclusion** The optimized enteral nutrition support scheme can make the early enteral nutrition start time in children patients with sepsis, can effectively reduce the incidence rate of malnutrition during PICU hospitalization and ensure the nutritional sufficiency.

[Key words] enteral nutrition; sepsis; children patients; nursing

* 基金项目:中国健康促进基金会儿科营养支持团队(NST)发展科研公益项目(XM-2019-000-0114-03)。 作者简介:杨芳(1987—),主管护师,本科,主要从事儿童重症护理的研究。 [△] 通信作者, E-mail: hengxianbing@163.com。

脓毒症是小儿重症监护病房(pediatric intensive care unit, PICU)中的常见疾病,是 PICU 中儿童死亡的重要原因,病死率为 9.2%,重度脓毒症病死率高达 33.5%^[1-2]。在治疗过程中,由于多种因素干扰脓毒症患儿的营养支持,容易导致其营养目标难以实现或实现滞后的情况出现。脓毒症易引起 ICU 获得性肌无力、ICU 后综合征等并发症,重度脓毒症患儿还易并发肌肉功能障碍、认知功能障碍,进而严重影响患儿的长期生存质量^[3-4]。为脓毒症患儿提供最佳营养管理与支持是 PICU 的基本治疗目标之一。营养风险筛查是对 PICU 患儿营养管理的第一步^[5]。本研究应用数字化的儿科营养评估软件替代传统的评估工具对脓毒症患儿进行营养不良风险筛查,并对其实施优化肠内营养支持方案,效果较好,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用回顾性研究方法,收集医院信息系统 2019 年 1—12 月本院 PICU 收治的脓毒症患儿临床资料。纳入标准:根据脓毒症诊断标准^[6]明确患儿为脓毒症或严重脓毒症;年龄 29 d 至 14 岁;应用肠内营养且可精确计算肠内营养摄入能量。排除标准:住院少于 7 d 或临床资料不全;联合应用肠外营养。本研究经医院伦理委员会审核批准(2019PS181J)。

1.2 方法

1.2.1 建立优化肠内营养支持方案医护团队

成员包括主任医师、主治医师,具有公共营养师资格、本院院级饮食指导师资格的护士。进行统一培训,内容包括:“儿科营养管理”软件使用,营养不良风险及营养不良诊断,患儿身高/身长、体重、头围的测量方法,营养支持方法及支持效果评价等。团队成员医生与护士共同协作完成营养不良风险筛查,并对脓毒症患儿实施优化肠内营养支持方案。

1.2.2 基于数字化的营养不良风险评估

接诊护士应用“儿科营养管理”软件^[7]建立患儿营养评估数据,输入患儿一般资料、入院时间、诊断、是否急诊入院。护士双人测量患儿身高、体重、头围(小于 3 岁者),向患儿或家长询问饮食摄入情况并录入。由 2 名主治医师综合体格测量、营养相关情况(包括当前年龄的合适身高、当前身高的合适体重、体重改变、膳食摄入频次)、体格检查(包括皮下脂肪丢失、肌肉消耗、与营养相关的水肿)等多方面的情况录入“儿科营养管理”软件,评估患儿是否存在营养不良风险及是否诊断为营养不良。

1.2.3 选择适宜的营养供给时机及途径

由主任医师根据患儿营养不良风险等级、有无营养不良诊断、生化检查结果、床旁监测指标给予营养支持方案建议,严格按照急性期预估能量消耗参考目

标值,逐步实现患儿营养摄入能量的充分性。为患儿首选肠内营养,且应尽早开始。根据危重症儿童营养评估及支持治疗指南(2018,中国,标准版)^[8]推荐,1~8 岁儿童 $50 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 或 5~12 岁儿童 $880 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 为急性期预估能量消耗参考目标值。保证患儿急性期营养的充分性,对其进行严格分析与计算,患儿在 PICU 中日均肠内摄入能量=实际摄入能量总量/(PICU 住院时间×体重),为保证其营养充分性,日均肠内摄入能量不低于急性期预估能量消耗参考目标值。

1.2.4 制订个体化的肠内营养液

≤1 岁患儿选择该年龄段适宜的整蛋白、含乳糖高热卡奶粉,热量达到 100 mL/100 kcal,渗透压 340 mOsm/L;如患儿存在喂养不耐受或胃肠功能障碍、吸收障碍、食物过敏、急/慢性腹泻、哮喘等情况,则选择应用深度水解配方(蛋白质构成为 80%短肽+20%游离氨基酸),不添加乳糖、蔗糖的奶粉,热量为 100 mL/67.5 kcal,渗透压 185 mOsm/L,为保证患儿摄入足够热量,可调整奶粉配比至 100 mL/80 kcal,渗透压 202 mOsm/L,最高达 100 mL/96.5 kcal,渗透压 245 mOsm/L。>1 岁患儿选择该年龄段适宜的整蛋白、不含乳糖高热卡奶粉,热量仍为 100 mL/100 kcal,渗透压 270 mOsm/L;如患儿存在各种原因引起的生长发育迟缓、胃食管反流、胃排空延迟、急/慢性腹泻等选择 100%肽类、不含乳糖高热卡奶粉,热量 100 mL/100 kcal,渗透压 285 mOsm/L。如奶粉达不到目标需要量,主治医生根据患儿胃肠状态及每日目标需要量,去除奶粉所提供热量后选择为患儿添加个体化的蛋白粉或者米粉。

1.2.5 减少不合理的肠内营养中断

患儿治疗过程中,需进行纤维支气管镜检查、影像学检查、手术、其他床旁检查、气管插管或拔管等,或出现上消化道出血、喂养不耐受等症状,持续肠内营养患儿中断时间控制在 30 min 内,间断肠内营养患儿中断时间控制在 6 h 内。

1.2.6 患儿营养支持过程的监测与管理

每 7 天按照入院时营养不良风险评估流程对患儿进行 1 次测量与评估。监测患儿血清前清蛋白、C-反应蛋白水平,以及患儿出入液量平衡情况,由主任医师给予建议,实施进一步优化肠内营养支持。

1.3 观察指标

分析患儿一般资料、肠内营养相关情况、机械通气时间、住院时间、疾病转归及营养过程中发生中断情况等。应用“儿科营养管理”软件对患儿入院、日常(入 PICU 每 7 天)及出院进行营养不良风险筛查。

1.4 统计学处理

应用 SPSS 19.0 统计软件进行分析。不符合正

态分布的计量资料以中位数(范围)或 $P_{50}(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 脓毒症患儿一般资料

本研究 57 例脓毒症患儿月龄 4(1~60)月,PCIS 评分 70(60~90)分,BMI 17.19(6.76~23.84) kg/m²,肠内营养开始时间 2(0.5~110.0)h,机械通气患儿 17 例(29.82%),机械通气时长 99(4.0~640.5)h,住院时间 10(7~68)d。患儿一般资料见表 1。

2.2 脓毒症组和严重脓毒症组患儿一般资料比较

两组患儿 PCIS 评分、住院时间比较差异有统计学意义($P < 0.05$),其余指标比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

2.3 每日平均摄入能量及达到急性期预估能量消耗参考目标值情况比较

两组患儿平均摄入能量、达到急性期预估能量消耗参考目标值比例比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 3。

2.4 两组患儿营养过程中发生中断情况比较

两组中断例数、中断次数、中断时间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 4。

2.5 入院与出院时患儿营养不良风险筛查及诊断结果比较

脓毒症组患儿出院时营养不良数明显少于入院时($P < 0.05$),见表 5。

表 1 患儿一般资料($n=57$)

项目	构成情况 [$n(\%)$]	项目	构成情况 [$n(\%)$]
年龄		诊断	
≤12 月	42(73.68)	脓毒症	37(64.91)
>12 月	15(26.32)	严重脓毒症	20(35.09)
性别		疾病转归	
男	31(54.39)	好转	55(96.49)
女	26(45.61)	未愈	2(3.51)
基础疾病		入院营养不良风险	
神经系统疾病	21(36.84)	无	10(17.54)
呼吸系统疾病	13(22.81)	有	47(82.46)
消化系统疾病	3(5.26)	营养不良	
泌尿系统疾病	3(5.26)	正常	43(75.44)
新生儿疾病	4(7.02)	中度	8(14.04)
脓毒血症	8(14.04)	严重	6(10.52)
其他	5(8.77)		

表 2 两组患儿一般资料比较

项目	脓毒症组($n=37$)	严重脓毒症组($n=20$)	Z/χ^2	P
月龄[$P_{50}(P_{25}, P_{75})$,月]	3(3,7)	5(2,30)	-0.935	0.350
性别(n)				
男	22	9	1.094	0.296
女	15	11		
PCIS 评分[$P_{50}(P_{25}, P_{75})$,分]	80(70,90)	60(60,75)	-3.875	0.000
入院营养不良风险(n)				
无	6	4	0.128	0.720
有	31	16		
入院营养不良(n)				
正常	27	16	2.463	0.292
中度	7	1		
严重	3	3		
肠内营养开始时间[$P_{50}(P_{25}, P_{75})$,h]	2.5(1.5,3.0)	2.0(1.5,3.0)	-0.313	0.754
机械通气治疗(n)	9	8	1.524	0.217
机械通气时间[$P_{50}(P_{25}, P_{75})$,h]	113.00(56.25,151.00)	98.75(80.50,332.25)	-1.261	0.207
住院时间[$P_{50}(P_{25}, P_{75})$,d]	9.0(7.0,14.5)	13.5(9.0,22.0)	-2.612	0.009
转归(n)				
好转	36	19	0.202	0.653
未愈	1	1		

PCIS 评分:小儿危重症评分。

表 3 两组每日平均摄入能量及达到急性期预估能量消耗参考目标值情况

组别	<i>n</i>	每日平均摄入能量[$P_{50}(P_{25}, P_{75})$, kcal · kg ⁻¹ · d ⁻¹]	达到急性期预估能量消耗参考目标值[<i>n</i> (%)]
脓毒症组	37	60.33(37.64, 91.72)	24(64.86)
严重脓毒症组	20	54.97(38.28, 92.25)	13(65.00)
<i>Z/χ²</i>		-0.251	0.000
<i>P</i>		0.802	0.992

表 4 两组患儿营养过程中发生中断情况比较

组别	<i>n</i>	中断例数[<i>n</i> (%)]	中断次数[$P_{50}(P_{25}, P_{75})$, 次]	中断时间[$P_{50}(P_{25}, P_{75})$, h]
脓毒症组	37	9(24.32)	0(0, 0.5)	0(0, 2)
严重脓毒症组	20	6(30.00)	0(0, 1)	0(0, 4)
<i>Z/χ²</i>		0.216	-0.770	-0.605
<i>P</i>		0.642	0.441	0.545

表 5 入院与出院时患儿营养不良风险筛查及
诊断结果比较(*n*)

项目	<i>n</i>	入院	出院	<i>χ²</i>	<i>P</i>
营养不良风险					
脓毒症组	37	31	27	1.276	0.259
严重脓毒症组	20	16	17	0.173	0.677
合计	57	47	44	0.490	0.484
营养不良					
脓毒症组	37	10	3	4.573	0.032
严重脓毒症组	20	4	3	0.173	0.677
合计	57	14	6	3.881	0.049

3 讨 论

一项以我国 39 家 PICU 中针对危重患儿临床营养的管理状况调查显示^[9]: 51.3% 的被调查者认为危重患儿应该在 24 h 内进行喂养, 84.6% 的被调查者主张早期肠内营养。2017 版美国危重患儿营养支持治疗实施与评价指南建议尽早开展肠内营养^[10]。本研究患儿肠内营养开始时间均较早, 尽管脓毒症患儿整体 PCIS 评分较低, 且严重脓毒症组患儿病情更加危重, 但优化肠内营养支持方案在 PICU 脓毒症患儿营养管理中应用仍实现了危重患儿的早期营养支持。患儿在危重应激状态下, 其能量代谢具有特殊性, 与生理状态中能量消耗不一致^[11-12]。本研究中脓毒症组患儿每日平均摄入能量虽高于严重脓毒症组, 但差异无统计学意义($P>0.05$), 且均有 60% 以上患儿达到了急性期预估能量消耗参考目标值。应用优化肠内营养支持方案, 57 例脓毒症患儿肠内营养中断发生率为 26.32%, 且脓毒症组与严重脓毒症组患儿中断例数、中断次数、中断时间比较差异无统计学意义($P>0.05$), 因此, 本研究中并未因严重脓毒症组患儿病情更危重、住院时间更长而明显增加患儿的肠内营

养中断现象发生。可见落实优化肠内营养支持方案, 能够给予其个体化的营养支持, 根据患儿基础疾病特点、营养不良风险评估、营养不良诊断等, 选择该患儿年龄段适宜的热量、蛋白、渗透压的肠内营养液, 并制订合适的治疗方案, 保证了病情危重的脓毒症患儿在 PICU 治疗中的每日摄入营养能量的充分性。

有循证医学研究显示, 营养状态的优劣是直接影响危重患儿预后的重要因素^[13]。在 2020 年拯救脓毒症运动儿童脓毒性休克和脓毒症相关器官功能障碍国际指南中强调了营养管理的重要性^[14]。本研究将优化肠内营养支持方案应用于 PICU 脓毒症患儿营养管理中, 脓毒症组与严重脓毒症组患儿机械通气分别为 9 例(24.32%)、8 例(40.00%), 均有 1 例未愈, 严重脓毒症组较脓毒症组患儿住院时间相对较长($P<0.05$), 但同样优于既往研究^[15]。此外, 本研究中脓毒症患儿出院营养不良发生率较入院降低($P<0.05$)。可见, PICU 中对脓毒症患儿实施优化肠内营养支持方案, 可减少脓毒症患儿在 PICU 住院期间的营养不良发生率。随着护理专业的不断发展, 护理管理更加精细化、专科化, 优化肠内营养支持方案更有助于脓毒症患儿康复。

通过优化肠内营养支持方案的逐步实施, 脓毒症及严重脓毒症患儿可在 PICU 治疗过程中实现早期肠内营养支持, 保证其每日摄入充分的能量, 减少肠内营养过程中断发生, 降低脓毒症患儿 PICU 住院期间营养不良发生率。本研究为单中心研究, 样本量较少, 且不同 PICU 对肠内营养液及仪器选择差异较大, 以后将多中心、大样本的进行进一步研究。

参考文献

[1] SHANKAR-HARI M, PHILLIPS G S, LEVY M L, et al. Developing a new definition and as-

- sessing new clinical criteria for septic shock; for the third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3)[J]. JAMA, 2016, 315(8):775-787.
- [2] 董苗苗, 林晓敏, 林凌洁, 等. 基于连续性血液净化风险控制的治疗性护理程序在 PICU 严重脓毒症患者中的构建及应用[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2020, 27(6):705-708.
- [3] 郑思敏, 顾莺. PICU 危重患儿肠内营养及喂养实践现状的多中心调查[J]. 护理学杂志, 2019, 34(8):37-40.
- [4] 杨雨航, 裴亮, 王丽杰, 等. 儿童脓毒症新发功能障碍的特点[J]. 中国当代儿科杂志, 2019, 21(6):517-521.
- [5] 王慧君, 叶向红, 张锐. 重症患儿早期肠内营养耐受性管理的研究进展[J]. 中华现代护理杂志, 2020, 26(32):4558-4562.
- [6] 刘春峰, 魏克伦. 儿科急危重症[M]. 北京: 科学出版社, 2019:5-6.
- [7] 吴瑕, 程超, 王玉静, 等. 小儿临床营养数字化平台在 PICU 营养评估中的应用[J]. 中国小儿急救医学, 2020, 27(12):904-907.
- [8] 钱素云, 陆国平, 许峰, 等. 危重症儿童营养评估及支持治疗指南(2018, 中国, 标准版)[J]. 中国循证儿科杂志, 2018, 13(1):1-29.
- [9] 陈飞燕, 李玖军, 王世彪, 等. PICU 危重患儿临床营养管理调查结果分析[J]. 中国小儿急救医学, 2017, 24(4):296-299.
- [10] YAN L B, ZHANG Q B, ZHU X, et al. Serum S 100 calcium binding protein A4 improves the diagnostic accuracy of transient elastography for assessing liver fibrosis in hepatitis B[J]. Clin Res Hepatol Gastroenterol, 2018, 42(1):64-71.
- [11] 万园园, 缪红军, 潘键, 等. 婴幼儿重症肺炎营养风险筛查及其临床意义[J]. 中国实用护理杂志, 2019, 35(1):42-46.
- [12] 梁兵, 关文贺, 王丽杰. 不同营养支持方式对 PICU 患儿营养状态的影响[J]. 中国小儿急救医学, 2018, 25(7):546-548.
- [13] 封志纯, 祝益民, 肖昕. 实用儿童重症医学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2012:595-603.
- [14] WEISS S L, PETERS M J, ALHAZZANI W, et al. Surviving sepsis campaign international guidelines for the management of septic shock and sepsis-associated organ dysfunction in children[J]. Intensive Care Med, 2020, 46(Suppl 1):10-67.
- [15] 刘太祥. 脓毒症患者营养状况与预后相关性研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2016.
- (收稿日期: 2021-03-18 修回日期: 2021-08-08)
- (上接第 3844 页)
- [13] VOLLENBROCK S E, VONCKEN F E M, VANDIEREN J M, et al. Diagnostic performance of MRI for assessment of response to neoadjuvant chemoradiotherapy in oesophageal cancer[J]. Br J Surg, 2019, 106(5):596-605.
- [14] 吴春晓, 顾凯, 龚杨明, 等. 2015 年中国结直肠癌发病和死亡情况分析[J]. 中国癌症杂志, 2020, 30(4):241-245.
- [15] 陈茹, 郑荣寿, 张思维, 等. 2015 年中国食管癌发病和死亡情况分析[J]. 中华预防医学杂志, 2019, 53(11):1094-1097.
- [16] CHEN W, ZHENG R, BAAD P D, et al. Cancer statistics in China, 2015[J]. CA Cancer J Clin, 2016, 66(2):115-132.
- [17] YAMAMURA K, IZUMI D, KANDIMALLA R, et al. Intratumoral fusobacterium nucleatum levels predict therapeutic response to neoadjuvant chemotherapy in esophageal squamous cell carcinoma[J]. Clin Cancer Res, 2019, 25(20):6170-6179.
- [18] BORGGREVE A S, HEETHUIS S E, BOEKHOFF M R, et al. Optimal timing for prediction of pathologic complete response to neoadjuvant chemoradiotherapy with diffusion-weighted MRI in patients with esophageal cancer[J]. Eur Radiol, 2020, 30(4):1896-1907.
- [19] VOLLENBROCK S E, VONCKEN F E M, BARTELS L W, et al. Diffusion-weighted MRI with ADC mapping for response prediction and assessment of oesophageal cancer: a systematic review[J]. Radiother Oncol, 2020, 142:17-26.
- [20] HEETHUIS S E, GOENSE L, VAN ROSSUM P S N, et al. DW-MRI and DCE-MRI are of complementary value in predicting pathologic response to neoadjuvant chemoradiotherapy for esophageal cancer[J]. Acta Oncol, 2018, 57(9):1201-1208.
- (收稿日期: 2021-03-25 修回日期: 2021-07-16)