

儿童肠外营养给药实施和管理的最佳证据总结

何梦雪^{1,2}, 荆凤¹, 马佳莉², 李祎涵³, 胡雁¹

Best evidence summary for administration and management of parenteral nutrition for children He Mengxue, Jing Feng, Ma Jiali, Li Yihan, Hu Yan

摘要:目的 评价总结国内外儿童肠外营养给药实施和管理的最佳证据,为临床改善患儿结局提供参考。方法 系统检索计算机临床决策支持系统、专题证据汇总网站、证据摘要、系统评价及中英文数据库内关于儿童肠外营养给药实施和管理的证据,包括指南、共识、系统评价、证据总结。由 2 名研究者进行文献质量评价及证据提取。结果 共纳入 21 篇文献,其中指南 12 篇,共识 5 篇,系统评价 2 篇,证据总结 2 篇。提取的 39 条证据主要涉及系统安全、评估、导管选择、给药实施、并发症预防及监控等。结论 应结合临床情景、专业意见和患者意愿,筛选最佳证据,以建立适于我国临床的儿童肠外营养管理方案。

关键词: 肠外营养; 儿童; 给药; 营养管理; 最佳证据

中图分类号: R473.6 **文献标识码:** B **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2021.15.089

护士是肠外营养(Parenteral Nutrition, PN)给药的主要实施者。早在 2004 年,美国肠外肠内营养学会(American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, ASPEN)就提出应建立肠外营养给药标准及流程,以确保肠外营养安全^[1]。已有研究汇总了造血干细胞移植患者肠外营养管理的最佳证据^[2]。因营养代谢、生长发育、疾病谱等特点,儿童肠外营养给药与成人存在差异,但儿童肠外营养给药实施和管理的最佳证据尚不明确。本研究对儿童肠外营养给药实施和管理相关证据进行总结,以期规范我国儿童肠外营养给药管理,为临床护理实践提供参考。

1 对象与方法

1.1 文献筛选标准及检索策略

1.1.1 文献筛选标准 纳入标准:①国内外公开发表的指南、系统评价、证据总结,限定为中文或英文文献,适用于医疗卫生保健机构内部;②主题为儿童肠外营养给药实施和管理,目标人群全部或部分为儿童(年龄 28 d 至 18 周岁)。排除标准:①翻译、重复收录或无法获取全文;②仅讨论肠外营养医嘱,无肠外营养给药内容;③仅讨论儿童肠外营养居家照护,无院内营养护理。

1.1.2 检索策略 以肠外营养、营养支持、静脉营养、PN、错误、差错、安全、不良事件,儿科、儿童、患儿,指南、Meta 分析、系统评价、系统综述、证据总结为关键词,检索中文数据库[中国生物医学文献数据库(Sinomed)、中国期刊全文数据库、万方数据资源、维普]。以 parenteral nutrition, nutrition support,

parenteral fluid, parenteral formulation, parenteral solution; error*, safe*, ADE, adverse event*; child, pediatric*, paediatric*, guideline*, guidance*, Meta-analysis, systematic review, evidence summary* 为关键词,检索数据库(PubMed、Ovid-Embase、EBSCO-CINAHL)及计算机临床决策支持系统(BMJ Best Practice、DynaMed、UpToDate)、证据摘要网站(JBI Evidence Summary)、系统评价网站(Cochrane Library、JBI Systematic Review)、英国国家卫生和临床优化研究所(National Institute for Health and Care Excellence, NICE)、苏格兰校际指南网(Scottish Intercollegiate Guidelines Network, SIGN)、加拿大医学协会临床实践指南信息库(CMA Infobase Clinical Practice Guidelines)、安全用药实践协会(Institute For Safe Medication Practices, ISMP)、美国儿科学会(American Academy of Pediatrics, AAP)、欧洲/美国/日本/中国肠外肠内营养学会[European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN), Japanese European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (JSPEN), Chinese Society for Clinical Nutrition and Metabolism (CSPEN)]等指南网站及行业机构网站。检索时间为 2015 年 1 月至 2020 年 12 月。

1.2 文献筛选和质量评价

1.2.1 文献筛选评价 所有筛选及评价均由 2 名经过系统培训的评价者(硕士以上,熟练掌握文献筛选及质量评价工具)独立完成,如有争议,邀请第 3 名评价者参与讨论。如果不同来源的证据结论相冲突,按照高质量证据优先、新近发表优先、国内指南优先的原则取舍。本研究采用 2014 版 JBI 循证卫生保健中心证据预分级系统确定证据分级,将证据等级划分为 1~5 级^[8]。

1.2.2 质量评价标准 ①指南:采用 2012 年《临床

作者单位:1. 复旦大学护理学院(上海,200032);2. 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心血液肿瘤科;3. 上海交通大学护理学院

何梦雪:女,博士在读,主管护师

通信作者:胡雁, huyan@fudan.edu.cn

科研项目:上海市地方高水平大学建设项目—循证护理全链条创新研究项目(FNDGJ202003)

收稿:2021-03-01;修回:2021-05-20

指南研究与评价系统》(Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation, AGREE II)工具^[3]。该工具通过6个领域、23个条目及2个附加条目评价指南质量。每个条目按照1~7分赋值(1为很不同意,7为很同意),每个领域得分为该领域所有条目分值和,然后将分数进行标准化,即该领域可能的最高分数的百分比。②共识:采用澳大利亚JBI循证卫生保健中心专家共识评价标准(2016)^[4]。共计6个条目,按是、否、不清楚、不适用进行评定。③系统评价:包含RCT或临床对照试验(CCT)的系统评价采用加拿大渥太华大学与荷兰VU大学(Vrije Universiteit University)医学研究中心共同发表的AMASTAR 2 (Assessment of Multiple Systematic Reviews 2)工具^[5]。共包括16个条目,根据评价标准的满足程度

将各个条目评价为“是”“部分是”和“否”。其他类型的系统评价,使用英国布里斯托大学社会科学部发布的ROBIS工具(Risk of Bias in Systematic Review)^[6-7]。该工具评价偏倚风险包括3个阶段,评估相关性、确定系统评价制定过程中的偏倚风险程度、判断系统评价的偏倚风险。④证据总结:目前暂无针对证据总结的质量评价工具,因此仅评价其依据的指南、系统评价质量。

2 结果

2.1 文献筛选结果 初步检索文献1 215篇,剔除重复文献及阅读标题、摘要和全文后不符合要求的文献,最终纳入21篇文献,其中指南12篇^[9-20],共识5篇^[21-25],系统评价2篇^[26-27],证据总结2篇^[28-29]。纳入文献的一般资料见表1。

表1 纳入文献的一般资料

纳入文献	发表年份	文献来源	文献性质	文献主题
Hartman等 ^[9]	2018	PubMed	指南	儿童肠外营养的并发症
Lapillonne等 ^[10]	2018	PubMed	指南	儿童肠外营养中的脂类
Mesotten等 ^[11]	2018	PubMed	指南	儿童肠外营养中的碳水化合物
Jochum等 ^[12]	2018	PubMed	指南	儿童肠外营养中的水和电解质
Domellöf等 ^[13]	2018	PubMed	指南	儿童肠外营养中的铁及微量元素
Bronsky等 ^[14]	2018	PubMed	指南	儿童肠外营养中的维生素
Mihatsch等 ^[15]	2018	ESPEN	指南	儿童肠外营养中的钙镁磷
Kolacek等 ^[16]	2018	PubMed	指南	儿童肠外营养的静脉通路
Puntis等 ^[17]	2018	PubMed	指南	儿童肠外营养的组织因素
Riskin等 ^[18]	2018	ESPEN	指南	标准化及个体化的儿童肠外营养
钱素云等 ^[19]	2018	Sinomed	指南	危重症儿童营养评估与支持治疗
Weimann等 ^[20]	2017	ESPEN	指南	手术相关临床营养
Worthington等 ^[21]	2020	ASPEN	共识	肠外营养的过滤器应用
Silva等 ^[22]	2020	PubMed	共识	再喂养综合征
中华医学会肠外肠内营养学分会 ^[23]	2018	维普	共识	多种微量元素制剂临床应用
中华医学会小儿外科学分会心胸外科学组 ^[24]	2016	维普	共识	先天性心脏病患儿营养支持
Lee等 ^[25]	2016	PubMed	共识	亚太、中东地区儿童危重照护中最佳营养支持
Barco等 ^[26]	2017	Embase	系统评价	防治儿童及成人肠外营养期间导管相关性血栓的抗凝药物
Christian等 ^[27]	2018	PubMed	系统评价	肠外营养的超敏反应
Minooee ^[28]	2019	JBI	证据总结	全肠外营养给药
Craven ^[29]	2018	JBI	证据总结	儿童重症监护室的肠内和/或肠外营养

2.2 文献质量评价结果

2.2.1 指南 本研究共纳入12篇指南,其中1篇指南^[19]6个领域得分均≥60%,质量为A级;其余均有5个领域得分≥30%,质量为B级。

2.2.2 专家共识、系统评价和证据总结 本研究纳入5篇共识^[21-25],2名评价者对专家共识所有条目评价结果均为“是”,准予纳入。纳入2篇系统评价,其中1篇^[26]纳入RCT或CCT,未实施Meta分析,使用AMSTAR2评价,条目2、7、10评价为“否”,其他为“是”,质量等级为中等;另1篇^[27]属于其他类型的系统评价,使用ROBIS评价,结果显示纳入标准、检索和筛选的偏倚风险低,而数据提取及质量评价、数据合成和结果呈现的偏倚风险高,总体偏倚风险偏高。纳入2篇证据总结,经追溯未新增指南、共识或系统

评价。

2.3 最佳证据总结 本研究共纳入儿童肠外营养系统安全、给药实施、并发症预防及监控方面的39条最佳证据,见表2。

3 讨论

3.1 应重视儿童肠外营养给药实施和管理的制度、培训及能力评价 肠外营养成分复杂,从处方、制备到给药都有严格要求。证据1建议使用计算机录入医嘱系统开具肠外营养处方。计算机录入医嘱系统可加强医护间信息的正确沟通,降低肠外营养处方错误发生率。Guenter等^[30]回顾近10年美国安全用药研究所收到的肠外营养相关安全事件报告,结果显示制备错误和给药错误位居前两位;其中护士给药错误占29.1%,包括速度错误、时间错误、输液泵未开等。

由于儿童组织器官功能不成熟,一旦发生肠外营养安全事件,潜在后果更严重,曾有新生儿因肠外营养液钠含量翻倍死亡的报道^[31]。越来越多的研究显示出儿童肠外营养给药安全的重要性,但目前临床缺乏儿童肠外营养给药实施和管理的相关标准,需要引起重视,建立标准实践规范。本研究证据 2、3 均强调应建

立统一、书面的肠外营养制度和操作规范,同时加强护士肠外营养培训、能力评估及复评。ASPEN 构建了护士肠外营养给药制度和操作规范的核心要素,包括法律、设备、核对、给药、院感、监测、并发症、宣教、记录等多个维度,并形成 13 个条目的查检表,以助于确认护士肠外营养给药能力^[32]。

表 2 儿童肠外营养给药的最佳证据总结

维度		内容	证据等级
系统安全	信息制度	无论是标准还是个性化处方,应使用计算机录入医嘱系统开具肠外营养 ^[18]	3
		机构应建立统一的、书面的肠外营养制度及操作规范(包括静脉导管的置入及维护),以确保标准的、有效的营养支持治疗。该制度和规范应定期审查 ^[16,20]	3
给药实施	培训	对于所有新入职、实施肠外营养输注的护士进行培训和能力评估,并定期复评 ^[16]	3
	评估	输注肠外营养前,应由熟练的临床实践者完成肠外营养患儿的人体测量、营养筛查和全面临床评估,包括 BMI、体质量减轻百分比,并根据患儿基础代谢率、压力源、疾病严重程度等因素评估营养需求 ^[17,28]	5
	导管选择	输注肠外营养时,推荐使用中心静脉导管,包括经外周置入中央静脉或隧道式中心静脉导管,其管腔数量尽可能少;但短期肠外营养(<14 d)可使用外周静脉,其中经外周输注肠外营养的渗透性应低于 900 mosmol/L ^[9,16,24]	4
		经外周输注肠外营养时应频繁观察有无外渗或脓毒症体征 ^[17]	5
		肠外营养应尽量经一个中心静脉导管单独输注;如果是多管腔中心静脉导管,应指定一个管腔单独用于肠外营养,避免从该管腔抽血、输血,或测量中心静脉压力 ^[16]	2
		对于长期肠外营养患儿,应使用硅树脂或聚氨酯导管,最好不用抗菌涂层的导管 ^[16]	1
	输注方法	经中心静脉导管应用肠外营养的肠衰竭患儿存在导管相关血流感染风险,因此除非明确排除,任何发热(>38.5 或升温>1℃)、临床症状或实验室指标改变都应怀疑导管相关血流感染 ^[9]	2
		建议采取措施确保导管位置、指导用户维持导管安全的方法 ^[9]	5
		暂无充分证据,支持使用何种抗凝治疗以预防长期肠外营养患者导管相关性血栓 ^[26]	3
		肠外营养刚开始时,尤其是第 1 个 24 h 内,应使用等张溶液以维持患儿水化状态。但如果有肠外营养指征,输注等张溶液不能延误应用肠外营养 ^[12]	1
		输注肠外营养时,推荐使用多层、不透氧气、避光的输液袋,以及避光输液装置 ^[9]	5
		与多瓶系统相比,推荐使用多合一(例如三升袋、药房制备)肠外营养液用于肠外营养给药 ^[20]	1
		肠外营养输注应配备末端过滤器,其中输注含脂肪乳剂的肠外营养时应使用 1.2~1.5 μm 的过滤器;输注水质	5
		肠外营养液时应使用 0.22 μm 的过滤器 ^[17,21] ;应根据说明书预充过滤器,预充结束之前勿倒置 ^[21]	
		所有肠外营养的给药装置和过滤器应随每个新的肠外营养容器更换,或者每 24 小时更换 1 次 ^[9]	5
		避免与肠外营养共用静脉通路用药。如果实在没有选择,应在用药前后尽可能冲管;药物管路应连接在肠外营养过滤器水平面以上的 Y 形接口处。未过滤的药物不能与肠外营养同时输注 ^[21]	5
		应避免在肠外营养中混合任何药物,除非经由认证的实验室认可 ^[9]	5
		输注肠外营养液时应使用精密控制滴速的输液泵,并定时肉眼核查;如果使用中打开,输液泵应有防止自由滴注、可锁定功能 ^[17]	5
		如果开具了循环滴注肠外营养,输注速度应在前 1~2 h 逐渐升高,在最后 1~2 h 逐渐降低,以防高/低血糖 ^[9,17]	5
并发症预防和监控	肠外营养并发症	肠外营养并发症包括但不限于以下:高血糖及高渗性非酮症昏迷、低血糖、高脂血症及脂肪超负荷综合征、高氨血症、胆汁淤积性黄疸及肝功能异常、电解质紊乱、矿物质/微量元素缺乏或过量、过敏;长期施行全肠外营养可有肠黏膜萎缩、肠腺分泌减少及胆汁黏稠、食欲低下 ^[19,27]	3
	监测频率	肠外营养过敏是罕见但重要的并发症,多发生于肠外营养第 1 天,尤其是开始 30 min 以内 ^[27]	4
		肠外营养患儿实验室检查频率应根据其临床情况判断,从每天 1 次到每周 2~3 次 ^[17]	5
	脂肪	对于长期肠外营养患儿,在确保完全无菌技术情况下,可使用中心静脉导管定期抽血检验,以改善其生活质量 ^[16]	5
		患儿若发生了严重的、无法解释的血小板低下,需要检测血浆甘油三酯浓度,考虑降低肠外营养中脂肪剂量 ^[10]	4
	碳水化合物	输注脂肪乳剂的患者应定期检测肝功能、甘油三酯浓度,尤其是高脂血症高危患者(如脂肪剂量高、脓毒症、极低体重儿) ^[10] 。等含有脂肪乳剂的肠外营养液结束 4~6 h 后,测定血清甘油三酯浓度 ^[24]	3
		测量血糖时,建议使用已测试信效度的仪器,如血气分析仪 ^[11]	3
	钙镁磷	应避免 ICU 患儿出现高血糖(>8 mmol/L)及反复或长时间低血糖(≤2.5 mmol/L) ^[11]	1
		应定期检测肠外营养婴儿或儿童血液中碱性磷酸酶、钙、磷、镁浓度,及尿中钙、磷浓度 ^[15]	3
	铁及微量元素	长期肠外营养婴儿或儿童,应定期监测钙、磷、维生素 D、骨矿物质状况、人体成分和生长发育,以评估代谢性骨病风险 ^[9,15]	3
		长期(≥3 周)肠外营养患儿应定期检测铁含量(至少铁蛋白、血红蛋白),以防铁不足或铁过量 ^[13] ;长期肠外营养患儿应定期监测生长发育、人体成分、重金属水平 ^[9,23]	5
	维生素	长期肠外营养的患儿应定期检测有无维生素 D 缺乏。如果 25-羟维生素 D 血浓度<50 nmol/L,应提供维生素 D 补充剂 ^[14]	3
		对于高危患儿,如果机构可测,可应用低羧化血清维生素 K 依赖蛋白判断亚临床维生素 K 缺乏症 ^[14]	4
再喂养综合征	再喂养综合征	肠外营养开始前,应由医生或营养师评估患儿有无再喂养综合征风险。但目前暂无信效度高的再喂养综合征风险评估工具 ^[22]	5
		对于再喂养综合征高危患儿,应每天监测出入量及体质量;应用肠外营养前 24 h,应每 4 小时测量生命体征 1 次;临床不稳定或严重缺陷的再喂养综合征高危患儿,应在常规护理基础上增加心电监护 ^[22]	5
	肠外营养与肠内营养	对既往健康、无营养不良的儿童,若肠内营养无法满足营养需求,可在 5~7 d 启动肠外营养;在婴儿或严重营养不良的儿童中可更早启动 ^[25]	5
		即使仅能耐受很少肠内营养,肠外营养患儿也应尽可能地避免全肠外营养 ^[17]	5
		快速恢复肠道功能的儿童可直接停止肠外营养,恢复正常饮食 ^[17]	5

3.2 实施儿童肠外营养时应完善给药前评估,选择合适导管,并使用儿童适宜的输注方法 证据 4 指出,肠外营养给药前应由熟练的医护人员完成人体测量、营养筛查,评估营养需求。目前临床有多种常用的儿童营养筛查工具,包括儿科营养不良评估筛查工具、营养风险及发育不良筛查工具等,可根据患儿特征、临床适用性选择相应工具^[33]。证据 5~11 指出,由于肠外营养属于高渗刺激性药物,首选中心静脉导管输注肠外营养;但证据也指出,可根据肠外营养治疗时长、渗透压选择外周静脉给药,期间加强评估、避免外渗或感染;如果选择了中心静脉,应单独管腔输注,注意导管相关血流感染、血栓等风险。证据 12~20 主要讨论儿童肠外营养的输注方法。与成人肠外营养^[2]相比,儿童肠外营养输注方法存在显著差异。证据 12 提到,应在肠外营养刚开始时使用等张溶液维持水化状态,这一推荐与美国儿科学会^[34]一致。而证据 13 关注的是儿童肠外营养的过氧化、光保护和维生素稳定性问题。多不饱和脂肪酸及维生素均是肠外营养中的重要成分,其过氧化反应、光降解等问题可能导致肠衰竭相关肝损害^[35],因此指南建议使用多层输液袋、输液袋及输液装置避光,以减少氧暴露、降低过氧化及光降解^[9]。证据 15~16 指出,应根据肠外营养性质选择合适过滤器,并定期更换。最新版美国静脉输液指南同样强调,选择 1.2~1.5 μm 及 0.22 μm 的过滤器输注不同类型的肠外营养^[36]。但由于肠外营养过滤器的可及性、费用、风险收益等问题,其适用范围存在争议。部分国家推荐用于高危人群,例如新生儿、儿童、免疫缺陷患者等^[37],而国内多项儿童营养指南均未提及^[19,24]。国内谢宇红等^[38]使用精密过滤器(3 μm)以降低肠外营养输注过程中的疼痛及静脉炎,但精密过滤器孔径显著大于现有证据建议。如何制定适合我国情景、具备科学性和可行性的肠外营养过滤器应用策略需进一步探索。

3.3 应积极防治儿童肠外营养相关并发症及不良反应,改善患儿结局 证据 21~39 关注肠外营养相关并发症及不良反应。由于临床实践中很难精准评估营养素需求,因此输注肠外营养期间,必须积极实施营养评估、监测不良反应,并相应调整肠外营养,否则各成分供给不足或过量,均会引起代谢性问题^[1]。证据 21~34 提示,与医生积极合作完成肠外营养患儿的实验室检查,以及时判断脂肪、碳水化合物、钙镁磷、维生素、微量元素等异常。Khajavi 等^[39]调查 201 例输注肠外营养的重症患儿,发现 52.8% 发生高血糖、24.9% 发生低血糖,而高血糖和血糖波动是患儿死亡的独立危险因素。证据 35~36 建议预先评估患儿再喂养综合征风险,并在高危患儿使用肠外营养期间监测出入量、体质量、生命体征,必要时持续心电监护。再喂养综合征即机体长期饥饿或营养不良,重新

摄入营养物质导致的、以低磷血症为特征的电解质紊乱^[40]。ASPEN 建议使用身高别体质量 Z 值(1~24 个月)或年龄别 BMI Z 值(2~20 岁)、体质量减轻、能量摄入、异常血钾/磷/镁、并发症、皮下脂肪丢失、肌肉组织丢失等指标判断儿童再喂养综合征风险^[22]。而这些指标在我国儿童中的适用性仍有待进一步探讨。

4 小结

本研究总结儿童肠外营养给药实施及管理的最佳证据,重点讨论了儿童肠外营养给药系统安全、输注方法(预水化、避光、多层输液袋、过滤器)、代谢异常监控、再喂养综合征的评估及监测等问题,具有临床指导意义。应重视儿童肠外营养给药安全,尤其是儿童肠外营养的评估、导管选择、输注、并发症防治等。由于本研究大部分证据来源于国外,因此在证据转化过程中应结合临床情景、专业意见、患儿及家长意愿,联合医生、营养师等多团队共同讨论,谨慎评估障碍和促进因素,选择性地筛选证据,以促进儿童肠外营养管理正确实施。

参考文献:

- [1] Mirtallo J, Canada T, Johnson D. Task Force for the Revision of Safe Practices for Parenteral Nutrition. Safe practices for parenteral nutrition[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2004, 28: S39-S70.
- [2] 钟慧群, 柴燕燕, 周春兰, 等. 造血干细胞移植后患者肠外营养管理的证据总结[J]. 护理学杂志, 2020, 35(3): 84-93.
- [3] 韦当, 王聪尧, 肖晓娟, 等. 指南研究与评价 (AGREE II) 工具实例解读[J]. 中国循证儿科杂志, 2013, 8(4): 316-319.
- [4] 胡雁, 郝玉芳. 循证护理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 77.
- [5] 张方圆, 沈傲梅, 曾宪涛, 等. 系统评价方法学质量评价工具 AMSTAR2 解读[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2018, 10(1): 14-18.
- [6] 吴琼芳, 丁泓帆, 邓围, 等. ROBIS: 评估系统评价偏倚风险的新工具[J]. 中国循证医学杂志, 2015, 15(12): 1454-1457.
- [7] 丁泓帆, 吴琼芳, 杨楠, 等. 评估系统评价偏倚风险的 ROBIS 工具实例解读[J]. 中国循证医学杂志, 2016, 16(1): 115-121.
- [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.
- [9] Hartman C, Shamir R, Simchowitz V, et al. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: complications[J]. Clin Nutr, 2018, 37 (6PtB): 2418-2429.
- [10] Lapillonne A, Mis N F, Goulet O, et al. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Lipids[J]. Clin Nutr, 2018, 37 (6PtB): 2324-2336.
- [11] Mesotten D, Joosten K, van Kempen A, et al. ES-

- PGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: carbohydrates[J]. Clin Nutr, 2018, 37(6PtB):2337-2343.
- [12] Jochum F, Moltu S J, Senterre T, et al. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: fluid and electrolytes[J]. Clin Nutr, 2018, 37(6PtB):2344-2353.
- [13] Domellöf M, Szitanyi P, Simchowicz V, et al. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: iron and trace minerals[J]. Clin Nutr, 2018, 37(6PtB):2354-2359.
- [14] Bronsky J, Campoy C, Braegger C, et al. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: vitamins[J]. Clin Nutr, 2018, 37(6PtB):2366-2378.
- [15] Mihatsch W, Fewtrell M, Goulet O, et al. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: calcium, phosphorus and magnesium[J]. Clin Nutr, 2018, 37(6PtB):2360-2365.
- [16] Kolacek S, Puntis J W L, Hojsak I, et al. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: venous access[J]. Clin Nutr, 2018, 37(6PtB):2379-2391.
- [17] Puntis J, Hojsak I, Ksiazek J, et al. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: organisational aspects[J]. Clin Nutr, 2018, 37(6PtB):2392-2400.
- [18] Riskin A, Picaud J C, Shamir R. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: standard versus individualized parenteral nutrition[J]. Clin Nutr, 2018, 37(6PtB):2409-2417.
- [19] 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):1-28.
- [20] Weimann A, Braga M, Carli F, et al. ESPEN guideline: clinical nutrition in surgery[J]. Clin Nutr, 2017, 36(3):623-650.
- [21] Worthington P, Gura K M, Kraft M D, et al. Update on the use of filters for parenteral nutrition: an ASPEN position paper[J]. Nutr Clin Pract, 2021, 36(1):29-39.
- [22] Silva J S V D, Seres D S, Sabino K, et al. ASPEN consensus recommendations for refeeding syndrome[J]. Nutr Clin Pract, 2020, 35(2):178-195.
- [23] 中华医学会肠外肠内营养学分会. 多种微量元素制剂临床应用专家共识[J]. 中华外科杂志, 2018, 56(3):168-176.
- [24] 中华医学会小儿外科学分会心胸外科学组, 中华医学会肠外肠内营养学分会儿科学组. 先天性心脏病患儿营养支持专家共识[J]. 中华小儿外科杂志, 2016, 37(1):3-8.
- [25] Lee J H, Rogers E, Chor Y K, et al. Optimal nutrition therapy in paediatric critical care in the Asia-Pacific and Middle East: a consensus[J]. Asia Pac J Clin Nutr, 2016, 25(4):676-696.
- [26] Barco S, Atema J J, Coppens M, et al. Anticoagulants for the prevention and treatment of catheter-related thrombosis in adults and children on parenteral nutrition: a systematic review and critical appraisal[J]. Blood Transfus, 2017, 15(4):369-377.
- [27] Christian V J, Tallar M, Walia C L S, et al. Systematic review of hypersensitivity to parenteral nutrition[J]. J Parenter Enteral Nutr, 2018, 42(8):1222-1229.
- [28] Minooeen S. Total parenteral nutrition administration[J]. The Joanna Briggs Institute EBP Database, JBI @ Ovid, 2019, JBI128.
- [29] Craven D L. Pediatric intensive care unit: enteral and/or parenteral nutrition[J]. The Joanna Briggs Institute EBP Database, JBI@Ovid, 2018, JBI19772.
- [30] Guenter P, Ayers P, Boullata J I, et al. Parenteral nutrition errors and potential errors reported over the past 10 years[J]. Nutr Clin Pract, 2017, 32(6):826-830.
- [31] Becker's Healthcare. Technical error causes baby's death at Illinois' Advocate Lutheran General[EB/OL]. (2011-06-27) [2021-02-20]. <https://www.beckershospitalreview.com/quality/technical-error-causes-babys-death-at-illinois-advocate-lutheran-general.html>.
- [32] Guenter P, Worthington P, Ayers P, et al. Standardized competencies for parenteral nutrition administration: the ASPEN model[J]. Nutr Clin Pract, 2018, 33(2):295-304.
- [33] 吴莉娟, 李中跃. 儿科营养风险筛查工具应用进展[J]. 中国实用儿科杂志, 2020, 35(7):567-570.
- [34] Feld L G, Neuspiel D R, Foster B A, et al. Clinical practice guideline: maintenance intravenous fluids in children[J]. Pediatrics, 2018, 142(6):e20183083.
- [35] 倪倍倍, 秦苗, 孙琛, 等. 新生儿肠外营养相关性胆汁淤积症研究进展[J]. 药物不良反应杂志, 2020, 22(8):471-476.
- [36] Gorski L A, Hadaway L, Hagle M E, et al. Infusion therapy standards of practice[J]. J Infus Nurs, 2021, 44(Suppl 1):S1-S224.
- [37] Bethune K, Allwood M, Grainger C, et al. Use of filters during the preparation and administration of parenteral nutrition: position paper and guidelines prepared by a British pharmaceutical nutrition group working party[J]. Nutrition, 2001, 17(5):403-408.
- [38] 谢宇红, 王征琼, 王明星. 精细过滤输液器用于静脉高营养治疗[J]. 护理学杂志, 2010, 25(24):11.
- [39] Khajavi L, Khademi G, Mehramiz M, et al. Association of dysglycemia with mortality in children receiving parenteral nutrition in pediatric intensive care unit[J]. Turk J Pediatr, 2018, 60(2):134-141.
- [40] 魏萌, 吴允孚. 再喂养综合征的研究进展[J]. 肠外与肠内营养, 2020, 27(4):243-247.

(本文编辑 丁迎春)