

## · 药物与临床 ·

## 1 例急性肾前性肾衰竭合并尿路感染患者的营养支持治疗及思考

陈 清<sup>1</sup>, 陈 罡<sup>2</sup>, 于晓佳<sup>2</sup>, 宋洪涛<sup>1</sup>, 黄爱文<sup>1</sup> (1. 中国人民解放军联勤保障部队第九〇〇医院临床药学科, 福建 福州 350025; 2. 首都医科大学附属北京朝阳医院药事部, 北京 100020)

**【摘要】** 目的 探讨营养支持药师对急性肾前性肾衰竭合并尿路感染患者营养治疗方案的制订和调整, 为急性肾前性肾衰竭合并尿路感染患者的营养治疗提供参考。方法 通过营养支持药师全程参与 1 例急性肾前性肾衰竭合并尿路感染患者的营养治疗管理及案例分析, 探索该类患者的营养支持治疗方案。结果 营养支持药师对急性肾前性肾衰竭患者营养状态开展全程化药学监护, 随患者病情变化设计个体化小体积、低热卡、高蛋白营养支持治疗, 患者血清白蛋白水平上升并维持在 35 g/L, 同时感染得到有效控制, 肌酐值降至正常。结论 小体积、低热卡、高蛋白营养支持液 ≤ 1 000 ml, 热卡摄入量约 1 000 kcal, 蛋白质全程维持在 1.2 g/(kg·d), 对于急性肾前性肾衰竭合并尿路感染患者, 可获得较好的临床结局及预后, 并且能更好地维持临床可操作性, 充分提高营养支持治疗的安全性、有效性和经济性。

**【关键词】** 急性肾前性肾衰竭; 尿路感染; 营养支持; 低热卡高蛋白; 营养支持药师

**【中图分类号】** R97 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1006-0111(2021)02-0178-04

**【DOI】** 10.12206/j.issn.1006-0111.202012020

## Nutritional support therapy for patient with acute prerenal failure complicated with urinary tract infection

CHEN Qing<sup>1</sup>, CHEN Gang<sup>2</sup>, YU Xiaojia<sup>2</sup>, SONG Hongtao<sup>1</sup>, HUANG Aiwen<sup>1</sup> (1. Department of Clinical Pharmacy, No. 900 Hospital of Joint Logistics Support Force of the PLA, Fuzhou 350025, China; 2. Department of Pharmacy, Beijing Chaoyang Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing 100020, China)

**【Abstract】 Objective** To explore the formulation and adjustment of nutritional therapy by nutrition support pharmacists in patient with acute prerenal failure complicated with urinary tract infection, and to provide a reference for nutritional therapy in such patient. **Methods** With nutrition support pharmacists participated in nutrition treatment management and case analysis of a patient with acute prerenal failure complicated with urinary tract infection, we explored the nutritional support treatment plan for this type of patient. **Results** Nutrition support pharmacists provided pharmaceutical care throughout the course for patient with acute prerenal failure and designed an individualized low-calorie and high-protein nutritional support treatment according to the change of patient's condition, to increase the patient's serum albumin level and maintain at 35 g/L, at the same time the infection was effectively controlled and the creatinine value decreased to normal. **Conclusion** Small-volume, low-calorie, high-protein nutritional support solution ≤ 1 000 ml, calorie intake is about 1, 000 kcal, and protein is maintained at 1.2 g/(kg·d) throughout the course of acute prerenal renal failure with urinary tract infected patients can obtain better clinical outcomes and prognosis, and can better maintain clinical operability, and fully improve the safety, effectiveness and economics of nutritional support treatment.

**【Key words】** acute prerenal failure; urinary tract infection; nutritional support; low calorie and high protein; nutritional support pharmacist

急性肾衰竭患者的代谢和营养状态因致病原因、并发症、尿毒症轻重, 以及水、电解质紊乱程度等因素的不同而变化。因此, 合理的营养支持对于急性肾衰竭患者是一种有效的治疗手段, 可使其在

急性肾衰竭的情况下避免营养素的缺乏, 从而保证机体重要脏器功能。目前虽已有关于急性肾衰营养指南推荐营养治疗方案, 但未见有关急性肾前性肾衰营养支持治疗的具体治疗方案报道。另一方面, 营养支持药师具备良好的医学和营养学基础, 熟悉营养药品的特性和应用, 可充分发挥专业技能, 为危重患者的综合营养治疗管理提供全面的技术支撑和全程的药学监护<sup>[1]</sup>。美国肠外肠内营养学会也曾正式发布, 营养支持药师在患者个体化营养

**【作者简介】** 陈 清, 硕士, 药师, 研究方向: 临床药学, Email: 631645915@qq.com

**【通信作者】** 黄爱文, 博士, 副主任药师, 研究方向: 临床药学, Email: hawen83@sina.com

支持方案的选择、调整及监测等方面的作用<sup>[2]</sup>。本研究就以作者参与1例严重低蛋白血症合并尿路感染伴急性肾前性肾衰患者的营养治疗为例,探讨营养支持药师对急性肾前性肾衰合并尿路感染患者营养治疗方案的制订和调整,并试图探索出一个适合该类患者营养支持治疗的方案。

## 1 临床资料

患者,男,55岁,身高178 cm,体重78 kg, BMI 24.62 kg/m<sup>2</sup>。因“间断发热15 d,尿少3 d”入院。2019-06-10,患者无明显诱因出现尿少,外院CT示:双侧集合系统及膀胱扩张积液;予放置导尿管后尿量每日可达2 000 ml,好转后带尿管出院。2019-06-18,患者出现间断发热,最高体温达39℃;4 d后出现少尿,平均每日200 ml左右;2019-06-25,我院急诊科以“间断发热,尿少”收入院。患者既往2016年诊断2型糖尿病、脑梗死(遗留精神异常)、痴呆、言语困难;无肢体活动障碍,常规口服阿司匹林和奥氮平,可自行饮食,但常有呛咳症状。血常规:白细胞计数(WBC)13.89×10<sup>9</sup>/L、中性粒细胞92.7%、淋巴细胞5.7%、血红蛋白103 g/L。血生化:白蛋白(ALB)24.1 g/L、前白蛋白0.05 g/L、血糖(GLU)32.73 mmol/L、肌酐(CREA)661.1 μmol/L、钙1.40 μmol/L、磷3.66 mmol/L、钠154.3 mmol/L、钾5.2 mmol/L。尿常规:尿白细胞100(++)/μl、尿蛋白500(++++) mg/dl。颅脑MRI:桥脑腔隙性脑梗塞(近期)、双侧额顶叶皮层下多发慢性缺血灶。腹部+盆腔CT:骶前渗出及积液、双肾周炎性渗出、膀胱壁炎性改变。

入院诊断:急性肾功能不全、泌尿系感染、低蛋白血症、脑血管病:脑梗死后遗症、2型糖尿病。

## 2 主要治疗经过与药学监护

### 2.1 营养支持治疗药学监护

患者因住院期间出现上消化道出血,暂停肠内营养喂养,且低蛋白血症,全身浮肿明显。D7营养支持药师评估患者营养状况,建议启用肠外营养。D11上消化道出血好转,在肠外营养液的基础上,联合肠内营养混悬液 TPF 500 ml(750 kcal),80 ml/h泵入。D18患者 ALB 27.9 g/L,肠内营养喂养顺利,改为全肠内营养经鼻胃管喂养,予1 000 ml肠内营养混悬液 TPF,考虑患者低蛋白血症明显,额外摄入20 g乳清蛋白粉(此时蛋白总摄入80 g/d)。D28患者近期血糖偏高(15.21 mmol/L),将肠内营养混悬液 TPF 1 000 ml(1 500 kcal,蛋白质60 g)换

成肠内营养乳剂 TPF-D 1 500 ml(1 350 kcal,蛋白质51 g),并继续静脉注射胰岛素,但患者出现胃肠不耐受,仅能摄入1 000 ml(900 kcal,蛋白质34 g),继续增加蛋白粉量至40 g(蛋白总摄入74 g/d)。D31患者 ALB 35.3 g/L,继续增加蛋白粉至60 g(蛋白总摄入94 g/d),D46治愈出院。

### 2.2 抗感染治疗药学监护

患者入院时,T 38.5℃,痴呆状态,留置导尿管,考虑为导尿管相关尿路感染,给予头孢哌酮钠舒巴坦钠抗感染。D11患者 WBC 7.67×10<sup>9</sup>/L,感染控制可,降阶梯治疗,将抗感染药物调整为头孢唑肟 2g bid。D28间断发热,WBC 12.72×10<sup>9</sup>/L,降钙素原(PCT)0.18 ng/ml,褥疮分泌物培养出铜绿假单胞菌,药敏示左氧氟沙星敏感,抗感染治疗方案调整为左氧氟沙星氯化钠注射液(500 mg, qd, ivgtt)。D35准备安排患者出院之际,患者T 38.5℃,WBC 13.37×10<sup>9</sup>/L,尿培养提示粪肠球菌感染,药敏提示万古霉素敏感,抗感染治疗方案调整为注射用盐酸万古霉素(1g, q12h, ivgtt)。D46患者未再发热,WBC 9.02×10<sup>9</sup>/L, PCT<0.05 ng/ml,考虑治疗有效,一般状况良好,治愈出院。

患者具体用药及监测情况见图1,营养治疗过程及相关指标变化见表1。

## 3 讨论

### 3.1 启用肠外营养

D7患者 ALB 24.6 g/L,肌酐662.9 μmol/L,营养支持药师参与后考虑:①患者持续1周3次的血液透析。营养不良和蛋白质能量消耗是血液透析病人的常见并发症,并且与不良预后相关<sup>[3-4]</sup>。此外,2018年,Kistler等<sup>[5]</sup>就提出:接受血液透析治疗的患者对蛋白质和能量摄入的要求更高。②根据目前国际公认的住院患者营养风险筛查表(NRS2002)对该急性肾前性肾衰血液透析患者进行评价,其营养状况受损评分为3分,疾病严重程度评分2分,年龄评分0分,总评分为5分,提示存在高营养风险,应尽快给予营养支持。危重症患者急性胃肠损伤分级评为II级,洼田饮水试验评为5级。③患者处于急性肾前性肾衰竭的血液透析期间,三大营养物质处于中高代谢速率、低蛋白血症(白蛋白23.9 g/L)、电解质紊乱(钙1.40 μmol/L,磷3.66 mmol/L,钠154.3 mmol/L,钾5.2 mmol/L)、水溶性维生素(Vc、VB<sub>1</sub>、叶酸、VB<sub>12</sub>)的缺乏和代谢紊乱、微量元素(锌、铁、硒)缺乏。④2009年ESPEN指南<sup>[6]</sup>提示:当下一阶梯不能满足60%目标能量需求达3~5d时,应该选择上一阶梯。2017年补

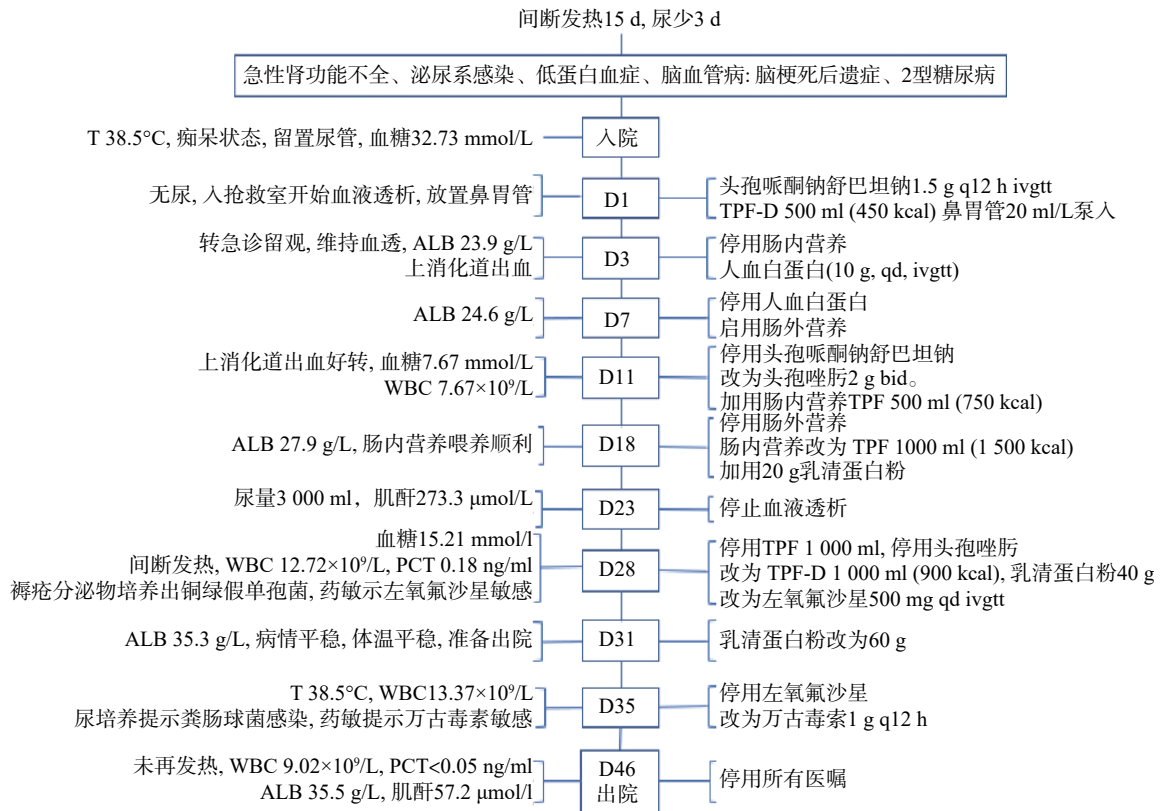


图1 患者重要临床信息时间轴

注: TPF. 肠内营养混悬液; TPF-D. 肠内营养乳剂

表1 营养治疗过程及相关指标变化

日期(2019年)	入院天数/d	营养支持治疗方案			监测指标				
		营养调整	提供能量(kcal)	蛋白质摄入量(g)	ALB/g/L	CREA/μmol/L	GLU/mmol/L	WBC/×10 <sup>9</sup> /L	PCT/ng/ml
6月25日	1	TPF-D	450	17	24.1	661.1↑	32.73↑	13.89↑	/
6月27日	3	人血白蛋白	0	10	23.9	694.3↑	18.9↑	11.52↑	/
7月1日	7	SPN	650	21.25	24.6	662.9↑	/	6.92	/
7月5日	11	SPN+TPF	1400	51.25	26.1	689.6↑	7.67	7.67	/
7月12日	18	TPF×2+20g蛋白粉	1500	80	27.9	659.8↑	/	/	/
7月17日	23	TPF×2+20g蛋白粉	1500	80	30.4	273.3↑	8.69	5.15	0.14↑
7月22日	28	TPF-D×2+40g蛋白粉	900	74	32.8	141.2↑	15.21↑	12.72↑	0.18↑
7月25日	31	TPF-D×2+60g蛋白粉	900	94	35.3	108.6↑	/	11.89↑	0.06↑
7月29日	35	TPF-D×2+60g蛋白粉	900	94	35.7	75.3	7.24	13.37↑	<0.05
8月9日	46	TPF-D×2+60g蛋白粉	900	94	35.5	57.2	7.48	9.02	<0.05

注 SPN. 补充性肠外营养

充性肠外营养专家共识建议: NRS2002≥5分的高营养风险患者, 如果肠内营养在48~72 h内无法达到60%的目标量及蛋白质需要量时, 推荐早期实施补充性肠外营养<sup>[7]</sup>。因此, 结合患者病情, 营养支持药师提醒启用肠外营养。

### 3.2 肠外营养支持向肠内营养支持的过渡

只要患者的胃肠道功能允许且可安全利用, 应

优先考虑为患者进行肠内营养支持<sup>[8]</sup>。患者粪便潜血转阴, 上消化道出血已好转, 考虑肠内营养可改善和维持肠道黏膜细胞结构与功能的完整性, 防止肠道细菌易位, 以促进内脏(尤其是肝脏)的蛋白质合成及代谢调节, 并且肠内营养与肠外相比更符合生理。因此, 降阶梯治疗, 即在肠外营养液的基础上, 加用肠内营养混悬液(TPF 1.5), 密切关注肠内

营养使用过程中的耐受性、并发症及患者血糖波动情况,并对患者进行用药宣教。

患者肠内营养喂养顺利, D18 再次降阶梯治疗, 将“部分肠外营养 (PPN) 联合部分肠内营养 (PEN)”过渡至“全肠内营养 (TEN)”, 给予肠内营养混悬液 (TPF) 1 000 ml (1 500 kcal, 蛋白质 60 g)。

### 3.3 病情不同阶段的低热卡高蛋白营养支持方案

严重的蛋白质分解导致的负氮平衡是急性肾前性肾衰竭患者的一个重要特征。纠正负氮平衡应调整患者病情不同阶段的蛋白质及能量需要量:

(1) 肾前性肾衰竭透析时: D18 患者白蛋白 27.9 g/L, 根据 2009 年 ESPEN 肾病指南<sup>[9]</sup> 推荐血透的患者蛋白质摄入量应为 1.2~1.4 g/(kg·d), 2016 年 ESPEN 肾病指南<sup>[10]</sup> 推荐血透患者的蛋白质摄入量为 1.2 g/(kg·d)。综上, 对于肾前性肾衰竭的患者提倡给予高蛋白营养支持策略。该患者体重 78 kg, 每天蛋白质的摄入量应为 93.6 g, 而 1 000 ml TPF1.5 含有蛋白质 60 g, 因此, 建议加用蛋白粉, 并且首次给予 20 g, 同时, 根据患者的耐受状态以 93.6 g 作为总的蛋白摄入目标量逐渐增加; 能量: 按照 35 kcal/(kg·d), 此时患者摄入的能量占血透患者目标量的 50%, 也根据耐受性以 2 730 kcal 为能量目标增加。

(2) 肾前性肾衰竭停止透析后: D28 患者血糖偏高, 医嘱将肠内营养 1 000 ml 的 TPF1.5 换成 1 500 ml 的 TPF-D, 并继续静脉注射胰岛素, 但患者仅能耐受 1 000 ml 喂养量, 其仅能提供 900 kcal 能量、34 g 蛋白。但综合考虑, 此时, ①患者反复发烧, 感染未得到控制, 仍处于高分解代谢状态; ②患者拒绝放置鼻空肠管, 而通过鼻胃管不能耐受超过 1 000 ml 肠内营养喂养量, 液体喂养量不能过多; ③已停止透析, 但肌酐 141.2 仍异常, 摄入过多蛋白质是否会增加肾脏负担, 致肌酐出现回升, 这是接下来的营养支持治疗方案制定的一个难点。此外, 下空肠管需要较多的技术支持, 且患者拒绝下空肠管。营养支持药师经查阅众多文献, 找到 2015 年 Doig 报道的一项 RCT 研究结果显示, 急性肾衰竭病人经静脉额外补充氨基酸 2.0 g/(kg·d), 能使得肾小球滤过率增加, 肾功能得到改善, 并提出急性肾衰竭病人不应为避免或延迟透析治疗而限制蛋白质的摄入量<sup>[11]</sup>。因此, 临床药师建议增加蛋白粉喂给量至 40 g (蛋白总摄入 74 g), 呈现低热卡高蛋白营养支持模式。

(3) 肾前性肾衰竭病情缓解期: 在 Wischmeyer 的文章中<sup>[12]</sup> 提及对于危重症患者不同阶段营养支

持目标, 提倡早期及全程高蛋白摄入, 因此临床药师建议在病情缓解期能量无法达标的情况下继续高蛋白摄入。建议蛋白粉喂给至 60 g (蛋白总摄入 94 g), 疗效见好, 可见高蛋白摄入喂养方式并未加重患者肾脏负担, 反而对肾功能的恢复有利。

## 4 小结与思考

过去认为供能不足时, 机体将外源性氨基酸经糖异生途径转化为糖和酮体供能, 从而导致机体无法有效合成蛋白质, 强调了充足的非蛋白热量对蛋白质有效利用的重要性。此外, 按过去的观点也认为肾功能不全的患者应降低蛋白质的摄入量, 以免增加患者的肾脏负担。该例患者因液体摄入量受限, 且患者拒绝放置鼻空肠管, 故建议高蛋白摄入营养支持治疗方案, 在此营养支持治疗过程中, 蛋白质水平逐渐升高, 且高蛋白摄入喂养方式并未加重患者肾脏负担, 反而对肾功能的恢复有利。因此, 建议在临床中对于老年以及中老年危重症急性肾前性肾衰竭患者避免刻意一味地追求高热卡, 却忽略了高蛋白摄入的重要性; 建议对于没有条件放置鼻空肠管的医疗机构或者拒绝放置鼻空肠管的患者, 营养支持方案为: 液体量 ≤ 1 000 ml, 热卡摄入量可约为 1 000 kcal (目标量的 50% 左右), 蛋白质全程维持在 1.2 g/(kg·d), 这样的小体积低热卡高蛋白或许更能够维持临床可操作性, 也避免了大容量液体增加了老年人的心脏负担, 同时, 高蛋白摄入喂养过程中不但未对肾功能造成影响, 而且获得较好的临床结局及患者预后。当然, 该营养支持方案仍需大样本前瞻性随机对照试验来进一步研究证明, 并探讨其可能的机制。

### 【参考文献】

- [1] 周欣, 管海燕, 李娟, 等. 危重症患者营养支持治疗中药学监护模式的探索与实践[J]. 中国药房, 2018, 29(19): 2684-2688.
- [2] TUCKER A, YBARRA J, BINGHAM A, et al. American society for parenteral and enteral nutrition (a.s.p.e.N.) standards of practice for nutrition support pharmacists[J]. *Nutr Clin Pract*, 2015, 30(1): 139-146.
- [3] CARRERO J J, STENVINKEL P, CUPPARI L, et al. Etiology of the protein-energy wasting syndrome in chronic kidney disease: a consensus statement from the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM)[J]. *J Ren Nutr*, 2013, 23(2): 77-90.
- [4] KALANTAR-ZADEH K, FOUQUE D. Nutritional management of chronic kidney disease[J]. *N Engl J Med*, 2017, 377(18): 1765-1776.

镁口服溶液的质量分析,发现虽然硫酸镁口服溶液的生产工艺处于受控状态,但存在潜在缺陷。基于风险管理理念,采用FMEA进行风险的前瞻性管理,并针对风险等级提出改进措施。但风险管理是一个持续、动态的过程,该改进措施能否有效控制风险还需进行一段时间的验证。只有风险得到有效控制,风险管理能力不断提高,才能使硫酸镁口服溶液的生产工艺更稳定,质量更优异。

### 【参考文献】

- [1] 季哲,衣明永.运用能力六合图优化生产过程绩效[J].世界最新医学信息文摘,2019,19(19):194.
- [2] 中国人民解放军总后勤部卫生部.中国人民解放军医疗机构制剂规范(2002年版)[M].北京:人民军医出版社,2003:13.
- [3] 中央军委后勤保障部卫生局.中国人民解放军医疗机构制剂规范[M].北京:人民军医出版社,2016:334.
- [4] GITLOWA H S, OPPENHEIM A J, OPPENHEIM R, et al. 质量管理[M].张杰,译.北京:机械工业出版社,2008:95-111.
- [5] 王春涛,唐静,陈伟. Minitab软件在药品生产质量控制中的应用[J].中国执业药师,2012,9(11):42-46.
- [6] 贾新章,李京苑.统计过程控制与评价— $C_{pk}$ 、SPC和PPM技术[M].北京:电子工业出版社,2004:37-39.
- [7] 翟铁伟.药品生产中的关键工艺参数确认和控制方法探讨[J].化工与医药工程,2019,40(3):35-38.
- [8] 李宵,任炳楠,崔赛,等.失效模式和效应分析在医院冷链药品风险管理中的应用[J].中国医院药学杂志,2019,39(21):2216-2221.
- [9] 乔晓芳,杨胜亚,王志超.药品生产质量风险管理现状分析及改进措施[J].化工与医药工程,2019,40(2):53-58.
- [10] 樊蓉,袁偲偲,张海莲.基于失效模式和效应分析的高锰酸钾外用制剂用药错误风险点研究[J].药物不良反应杂志,2019,21(2):123-128.
- [11] 陶春,宋洪涛.新医改形势下医院制剂的发展思路[J].药学实践杂志,2016,34(6):574-576.
- [12] 曹玲,吴莉,王玉,等.药品检验中常用的统计学方法及其应用[J].中南药学,2019,17(9):1508-1513.
- [13] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.实验室质量控制 利用统计质量保证和控制图技术 评价分析测量系统的性能:GB/T 27407—2010[S].北京:中国标准出版社,2011:8.

[收稿日期] 2020-05-29 [修回日期] 2020-12-11  
[本文编辑] 陈盛新

( 181 )

- [5] KISTLER B M, BENNER D, BURROWES J D, et al. Eating during hemodialysis treatment: a consensus statement from the international society of renal nutrition and metabolism[J]. J Ren Nutr, 2018, 28(1): 4-12.
- [6] BOZZETTI F, ARENDS J, LUNDHOLM K, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: non-surgical oncology[J]. Clin Nutr, 2009, 28(4): 445-454.
- [7] 中华医学会肠外肠内营养学分会.成人补充性肠外营养中国专家共识[J].中华胃肠外科杂志,2017,20(1):9-13.
- [8] 刘红,许杜娟,赵彬.临床营养师参与一例肠痿患者营养支持的案例分析[J].中国药学杂志,2014,49(24):2224-2226.
- [9] CANO N J, APARICIO M, BRUNORI G, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: adult renal failure[J]. Clin Nutr, 2009, 28(4): 401-414.
- [10] KNAP B. Parenteral nutrition in renal failure[J]. Clin Nutr ESPEN, 2016, 14: 44.
- [11] DOIG G S, SIMPSON F, BELLOMO R, et al. Intravenous amino acid therapy for kidney function in critically ill patients: a randomized controlled trial[J]. Intensive Care Med, 2015, 41(7): 1197-1208.
- [12] WISCHMEYER P E. Are we creating survivors or victims in critical care? Delivering targeted nutrition to improve outcomes[J]. Curr Opin Crit Care, 2016, 22(4): 279-284.

[收稿日期] 2020-12-20 [修回日期] 2021-03-07  
[本文编辑] 陈盛新