

· 转化医学研究 ·

高能量密度肠内营养乳剂对重症肺部感染患者免疫功能的影响

严 超, 林先红

[摘要] 目的 探讨高能量密度肠内营养(enteral nutrition, EN)乳剂对重症肺部感染患者免疫功能的影响。方法 收集2017年10月-2021年8月安徽省第二人民医院重症医学科收治的89例重症肺部感染患者作为研究对象,以数字表法分为对照组($n=44$)和研究组($n=45$),对照组采用常规EN制剂(能量密度1.0 kcal/mL)鼻饲治疗,研究组采用高能量密度EN乳剂(能量密度1.5 kcal/mL)鼻饲治疗,对比两组治疗前后的营养指标、免疫功能指标、相关临床指标以及并发症发生率。结果 治疗前两组的营养基线和健康状况比较,差异无统计学意义($P>0.05$),提示可比性良好;治疗后研究组细胞免疫功能指标 $CD3^+$ 、 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ T细胞和 $CD4^+$ T细胞/ $CD8^+$ T细胞比值和体液免疫指标免疫球蛋白(Ig)A、IgM和IgG水平均高于对照组($P<0.05$);研究组住院时间、ICU入住时间和并发症发生率均显著低于对照组($P<0.05$);两组住院期间的病死率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 重症肺部感染患者接受高能量密度EN乳剂治疗不仅可以改善患者的营养状态和免疫功能,还可缩短病程,减少并发症,安全性高,因此,该疗法值得在临床上推广应用。

[关键词] 高能量密度肠内营养乳剂;重症肺部感染;免疫功能;营养状态

[中图分类号] R563

[文献标志码] A

[文章编号] 2095-3097(2022)01-0019-04

doi: 10.3969/j.issn.2095-3097.2022.01.005

Effect of high-energy-density enteral nutrition emulsions on immune function in patients with severe lung infections

YAN Chao¹, LIN Xianhong²

(1. Department of critical medicine, Anhui Second People's Hospital, Hefei Anhui 230011, China;

2. Department of Neonatology, Anhui children's Hospital, Hefei Anhui 230002, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the effect of high-energy-density enteral nutrition (EN) emulsion on immune function in patients with severe lung infection. **Methods** From October 2017 to August 2021, 89 patients with severe lung infection admitted to our hospital were selected as the research objects, and they were randomly divided into control group ($n=44$) and the research group ($n=45$) by numerical table method. The control group was treated with conventional EN preparations (energy density 1.0 kcal/mL) by nasal feeding, and the research group was treated with high energy density EN emulsion (energy density 1.5 kcal/mL) by nasal feeding, and the nutritional indexes, immune function indicators, clinical indicators and complication rates before and after treatment between the two groups were compared. **Results** There was no statistically significant difference in nutritional baseline and health status between the two groups ($P>0.05$), which indicated a good comparability. The cellular immune function indicators $CD3^+$, $CD4^+$, $CD8^+$ T cells and the ratio of $CD4^+$ T cells/ $CD8^+$ T cells, and humoral immune indicators immunoglobulin (Ig) A, IgM and IgG levels in the control group were significantly lower than those in the control group (P value <0.05), and the length of stay, intensive care unit(ICU) admission time and complication rate of the study group were significantly lower than those in the control group (P value <0.05); there was no statistically significant difference in mortality during hospitalization between the two groups (P value >0.05). **Conclusion** Patients with severe lung infection receiving high energy density EN emulsion therapy can not only improve the nutritional status and immune function of patients, but also shorten the course of the disease, reduce complications, and have a high safety, thus this therapy is worth promoting and applying in the clinic.

[Key words] High-energy-density enteral nutrition emulsion; Severe pulmonary infection; Immune function; Nutritional status

重症肺部感染是ICU患者的主要死亡原因,也是最常见的感染疾病之一^[1]。虽然早期及时进行液

体复苏、重要器官功能支持及抗感染治疗已取得较大进步,但重症肺炎患者通常合并急性肺功能损伤

[基金项目] 安徽省卫生计生委科研计划项目(编号:2017ek008)

[作者单位] 230011 安徽 合肥,安徽省第二人民医院重症医学科(严 超);230002 安徽 合肥,安徽省儿童医院新生儿科(林先红)

甚至急性呼吸窘迫综合征,部分患者或并发脓毒症,病死率升高,对患者的生命健康造成较大的威胁^[2]。临床认为,导致重症肺部感染的关键因素为机体脏器的贮备功能低、营养不良、基础免疫功能差、免疫功能失调等^[3]。大部分学者认为免疫功能失衡等在重症肺部感染疾病治疗过程中具有至关重要的作用^[4-5],因此,提高患者免疫功能对该病的治疗具有积极作用。目前,临床免疫营养支持属于一种治疗危重症患者的关键措施。高能量密度肠内营养(enteral nutrition, EN)乳剂中的链脂肪酸含量较高,实现迅速供能,降低蛋白质的消耗^[6]。此外,EN乳剂以低碳水化合物为主,能为患者提供机体所需之物,继而提升自身免疫功能,改善淋巴细胞亚群失衡^[7]。目前,已有研究报道关于EN治疗重症肺部感染患者的免疫调节作用,但仍缺乏对高能量密度EN乳剂的相关研究,同时免疫功能相关指标的数据并不全面。本研究旨在探讨高能量密度EN乳剂对重症肺部感染患者的免疫功能的影响,为临床治疗提供依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2017年10月-2021年8月安徽省第二人民医院重症医学科收治的89例重症肺部感染患者作为研究对象。研究指标的主要终点为热卡达标率,根据相关调查显示,患者伤后EN 7 d热卡达标率只有17%左右^[8]。本研究对象采用高能量密度EN乳剂热卡达标率提升到60%左右,显著水平为0.06,研究组和对照组样本量比为1:1,得出 $n_1=n_2=14$ 。脱漏率预期约20%,研究组与对照组的样本量各大于20例。本研究使用随机数字表法,对照组和研究组分配比例为1:1^[9],分为对照组($n=44$)和研究组($n=45$)。统计患者基线人口统计学和临床基线特征,包括性别、年龄、病程、体质量指数、血红蛋白、血清白蛋白和血清总蛋白。在患者转入ICU 48 h内,利用氧合指数评估患者肺损伤程度,利用急性生理和慢性健康评分系统(acute physiology and chronic health evaluation, APACHE) II和序贯器官衰竭(sequential organ failure assessment, SOFA)评分评估患者的病情严重程度。本研究通过医院伦理委员会批准(伦理号:2017-010)。

1.2 纳入和排除标准 纳入标准:参照《中国急诊重症肺炎临床实践专家共识》中的诊断标准^[10],当满足下列主要标准1项或次要标准3项以上,诊断为重症肺炎者,主要标准为:①需插管行机械通气维持氧合;②经积极体液复苏后仍使用血管活性药物维持的脓毒症休克;次要标准为:①呼吸频率 ≥ 30 /min;②氧合指数 ≤ 250 mmHg;③血尿素氮 ≥ 7.14 mmol/L;④收缩压 < 90 mmHg,需要积极的液体复苏;⑤多肺叶浸润;⑥具有定向障碍和(或)意识障碍。年龄在18~70岁之间;对临床研究知情了解,研究对象自己

或家属均自愿签署知情同意书。

排除标准:①不符上述诊断标准者;②入院前受试对象均已通过化痰、抗炎等对症治疗者;③伴有免疫功能缺陷者;④肠吸收异常、肠功能紊乱者;⑤入组前3个月内应用糖皮质激素治疗者;⑥伴有心、肝、肾等脏器疾病严重且未得到有效控制者;⑦伴有精神异常者;⑧合并肺肿瘤、肺间质纤维化以及肺结核等其他肺部疾病;⑨病例资料不全者。

1.3 方法 所有患者住入ICU即给予静脉输注复方氨基酸注射液补充蛋白,并经鼻胃管给予EN支持^[11]。EN初始速度为10~25 mL/h,床头升高30°,饲管温度维持在37 °C左右,按照患者胃排空、耐受程度逐渐添加达到维持量。以相关指南推荐作为根据,满足蛋白与能量的需求量,蛋白需求为1.5~2.0 g/(kg·d),能量需求为22~25 kcal/(kg·d)^[12]。复方氨基酸注射液剂量按照EN制剂来调整蛋白的用量,以保证患者总蛋白摄入量达标,其目的量为80%。EN治疗期间血糖控制于7.8~10 mmol/L范围,每隔4 h进行1次血糖监测,大于该范围,采用普通胰岛素控制血糖。每隔6 h进行1次胃残留量监测,其在150~250 mL之间酌情增加减,以促使胃动力药的疗效^[13]。大于250 mL,需暂时停止喂养,再次小剂量进行评估运用。营养有关性腹泻为每日稀便不少于1次,稀便量 > 250 mL/d,将饲管或营养液中的污染排除,随后降低注射速率,并且给予益生菌治疗。

对照组采用常规EN制剂鼻饲(能量密度1.0 kcal/mL)治疗,对患者以多餐少量的方式为主,依次添加,以防止发生腹泻与胃扩张,每日8餐,为了减轻肠胃的压力,不宜饱腹,同时密切观察患者发生腹泻、恶心等并发症与否^[14]。研究组采用高能量密度EN乳剂鼻饲(能量密度1.5 kcal/mL)治疗,高能量密度营养乳剂通过鼻胃管滴注,第1天使用剂量为500 mL。如果无反流等不良症状,第2天增加至1 000 mL,第3天增加至1 500 mL,并且保持,起始滴注速度为20 mL/h,第2天增加至40 mL/h,第3天为60 mL/h,第4天为80 mL/h,第5天为100 mL/h,最大为125 mL/h,营养液维持在37 °C左右^[13]。

1.4 观察指标

1.4.1 营养指标检测 在治疗前和治疗一个月后,两组患者空腹状态下于肘静脉抽取5 mL外周静脉血,离心分离血清。利用GF-2280型全自动生化分析仪(武汉百斯康医疗设备有限公司)检测血红蛋白、血清白蛋白和血清总蛋白水平。

1.4.2 免疫功能指标检测 比较两组患者体液免疫和细胞免疫指标的差异。细胞免疫:采用流式细胞仪FACSCalibur(BD,美国)对外周血T淋巴细胞亚群CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺ T细胞和CD4⁺ T细胞/CD8⁺ T细胞比值进行检测,CD3、CD4和CD8抗体购于(赛默飞世尔科技,美国)。体液免疫:采用全自动化学发

光免疫分析仪(南京碧波生物科技有限公司)对免疫球蛋白(immunoglobulin, Ig)A、IgM和IgG(南京碧波生物科技有限公司)进行检测。

1.4.3 临床指标的评 比较患者的临床指标,包括ICU入住时间(反复入住ICU的患者,计算总时间)、住院时间以及住院期间的病死率等。

1.4.4 并发症的评估 所有患者均随访1个月。比较患者治疗后并发症发生率,包括胃肠道不适、院内感染以及腹泻、呕吐等。

1.5 统计学处理 应用SPSS23.0软件,分类资料以例数(百分比)表示,再行 χ^2 检验或连续校正的 χ^2 检验获得统计值;计量资料符合正态分布以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,再行 t 检验获得统计值,不符合正态分布则采用Mann-Whitney U 检验多组差异比较经Bonferroni校正确定, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者基线水平比较 患者基线人口统计学和临床基线特征平衡,无明显统计学差异。在患者转入ICU 48 h内,患者的病情严重程度,两者组间也无显著差异,具有可比性($P>0.05$),表1。

2.2 两组患者营养指标的比较 治疗后研究组血红蛋白、血清白蛋白和血清总蛋白显著高于对照

组,研究组营养指标均优于对照组($P<0.05$),进行Bonferroni校正后,组间仍具有差异($P<0.05$),表2。

2.3 两组免疫功能指标的比较 治疗后,研究组的细胞免疫功能指标 $CD3^+$ 、 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ T细胞和 $CD4^+$ T细胞/ $CD8^+$ T细胞比值均显著高于对照组,体液免疫指标IgA、IgM和IgG水平也均高于对照组,研究组免疫功能指标优于对照组($P<0.05$),上述指标进行Bonferroni校正后,组间仍具有差异($P<0.05$),表3。

2.4 两组临床指标的比较 研究组患者住院时间、ICU入住时间均显著低于对照组($P<0.05$),进行Bonferroni校正后,组间仍具有差异($P<0.05$);两组住院期间的病死率比较,差异无统计学意义($P>0.05$),表4。

2.5 并发症发生率的比较 研究组并发症发生率显著低于对照组($P<0.05$),表5。

3 讨论

重症肺部感染患者的机体蛋白质损耗,使免疫功能损伤,病情恶化加速,易发生再次感染及全身衰竭等不良症状^[15]。因此,开展营养疗法,改善患者的营养状况,已成为提高危重症患者存活率和生活质量研究的重要课题^[16-17]。相关研究显示,科学有效的营养治疗对重型肺部感染患者的治疗、预后效果显著^[18]。国内外指南均格外重视EN,指出重型肺部

表1 两组患者基线情况比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	性别(男/女)	年龄(岁)	病程(d)	体质量指数(kg/m ²)	血红蛋白(g/L)	血清白蛋白(g/L)	血清总蛋白(g/L)	氧合指数(mmHg)	APACHEII评分(分)	SOFA评分(分)
研究组	45	25/20*	60.91 \pm 11.82*	25.4 \pm 5.5*	22.89 \pm 1.38*	98.15 \pm 9.36*	27.86 \pm 2.21*	53.85 \pm 5.76*	182.42 \pm 25.98*	18.65 \pm 8.26*	11.78 \pm 5.23*
对照组	44	21/23	60.64 \pm 11.76	26.2 \pm 5.8	22.86 \pm 1.29	97.23 \pm 8.89	28.10 \pm 2.36	53.91 \pm 5.44	184.12 \pm 24.56	17.98 \pm 8.17	11.31 \pm 5.11

与对照组比较,* $P>0.05$

表2 治疗前后两组营养指标的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	血红蛋白(g/L)	血清白蛋白(g/L)	血清总蛋白(g/L)
研究组	45	112.82 \pm 11.56* [△]	35.69 \pm 3.26* [△]	60.27 \pm 6.31* [△]
对照组	44	108.28 \pm 9.27	33.48 \pm 3.05	56.69 \pm 6.28

与对照组比较,* $P<0.05$,# $P<0.001$,[△] $P<0.01$;进行Bonferroni校正后,[△] $P<0.05$

表3 两组免疫功能指标的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	$CD3^+$ (%)	$CD4^+$ (%)	$CD8^+$ (%)	$CD4^+/CD8^+$	IgA(mg/L)	IgM(mg/L)	IgG(g/L)
研究组	45	55.45 \pm 3.66* [△]	27.29 \pm 2.07* [△]	24.15 \pm 1.98* [△]	1.12 \pm 0.15* [△]	1.84 \pm 0.42* [△]	1.56 \pm 0.33* [△]	12.26 \pm 2.36* [△]
对照组	44	51.35 \pm 2.87	22.45 \pm 1.34	21.76 \pm 1.54	1.03 \pm 0.12	1.42 \pm 0.31	1.19 \pm 0.18	8.09 \pm 1.76

与对照组比较,* $P<0.01$,# $P<0.001$;进行Bonferroni校正后,[△] $P<0.01$

表4 两组临床指标的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	住院时间(d)	ICU入住时间(d)	住院期间的死亡率[n(%)]
研究组	45	7.12 \pm 4.69* [△]	3.41 \pm 1.62* [△]	1(2.22)*
对照组	44	10.63 \pm 3.59	5.13 \pm 2.38	3(6.82)

与对照组比较,* $P<0.001$,# $P>0.05$;住院时间和ICU入住时间进行Bonferroni校正后,[△] $P<0.01$

表5 两组并发症发生率的比较[n(%)]

组别	例数	腹泻、呕吐	胃肠道不适	院内感染	并发症发生率
研究组	45	2(4.44)	3(6.67)	1(2.22)	13.33%*
对照组	44	5(11.36)	5(11.36)	4(9.09)	31.82%

与对照组比较,* $P<0.05$

感染患者于伤后1~2 d内宜采用EN支持,蛋白和能量供给尽可能在2~3 d内达到目标值的80%^[19]。如果EN无法达到营养需求,应于7~10 d后给予肠外营养补充,不过重型肺部感染患者EN治疗无法达到目标值是目前临床上最棘手的问题。其原因为此类患者伤后胃电节律紊乱,耐受力差,且持续时间长,导致EN治疗困难增加^[20]。如果营养液输注过快,会引起呕吐、腹胀、颅内压升高等,从而加重病情^[21]。因此,应用EN支持过程中,控制患者EN用量病情达到适宜的营养目标是临床需考虑的重要问题,因此,部分学者提出高能量密度EN这一概念^[22]。高能量密度营养乳剂属于一种高蛋白、高能量(能量密度1.5 kcal/mL, 1 kcal=4.184 kJ)、高中链脂肪酸的EN制剂,可提供大量的能量底物,同时改善患者低蛋白血症,降低重症患者炎症反应^[23]。近年来,临床上出现很多探究高能量密度EN对危重患者的预后改善作用,然而,结论存在差异性。

本研究结果显示,应用高能量密度EN乳剂治疗后,研究组血红蛋白、血清白蛋白和血清总蛋白显著高于对照组,研究组营养指标均优于对照组($P<0.05$)。其原因可能为给予EN支持后,可促进胃肠功能恢复,同时预防胃肠黏膜脱落,避免胃肠道损害,达到改善营养状态目的^[24]。可见,高能量密度EN乳剂的EN支持对患者的营养状态具有良好的调节作用,与陈晓等^[25]研究结果一致。常规EN制剂鼻饲用量为满足重症肺炎患者营养的基本用量,而研究组为基于基本用量所设置的试验用量,因此,理论上对照组不应产生因低卡供给导致的低蛋白血症及其他营养不良症状。人体免疫主要分为细胞和体液免疫两大类。T细胞参与机体细胞免疫过程,CD3⁺是成熟淋巴细胞的标志物,CD4⁺T细胞通过分泌细胞因子执行辅助性免疫功能,CD8⁺T细胞则直接杀伤靶细胞从而发挥抗炎作用,CD4⁺/CD8⁺T细胞水平直接反应患者的免疫能力^[26]。本研究中,治疗后,研究组的细胞免疫功能指标CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺T细胞和CD4⁺/CD8⁺T细胞水平均显著高于对照组,说明高能量密度EN乳剂可显著提高患者细胞免疫的功能。IgA、IgG及IgM是由浆细胞分泌的效应物质,介导特异性体液免疫反应^[27]。研究组体液免疫指标IgA、IgM和IgG水平均高于对照组,说明高能量密度EN乳剂能显著提升体液免疫应答水平,对减少感染等并发症和改善预后具有积极作用^[28]。研究组住院时间、ICU入住时间均显著低于对照组($P<0.05$),这与高能量密度EN乳剂改善重症肺部感染的营养状况,提高免疫功能密不可分。此外,在本研究治疗期间,两组患者均未发生严重的并发症,经治疗后明显好转,安全性较高。

综上所述,高能量密度EN乳剂治疗重症肺部感染患者可以改善患者的营养指标和免疫功能,而且能缩短病程,并发症少,安全性高。同时,本研究

结果仍有待多中心临床试验证实。

【参考文献】

- [1] 吴应林,吴勇,汪声奎.舒血宁注射液联合头孢哌酮钠舒巴坦钠对老年慢性心力衰竭并肺部感染患者的影响研究[J].实用心脑血管病杂志,2019,27(9):86-90.
- [2] 王真,张家艳,王玉霞,等.重症肺炎合并脓毒症患者外周静脉血TLR-4、CRP、TNF- α 、PCT表达水平及近期生存情况[J].临床与病理杂志,2021,41(11):2517-2523.
- [3] 刘兰瑞,孙进华,李梅,等.乌司他丁联合支气管镜肺泡灌洗防治大面积烧伤合并呼吸道损伤患者肺部感染的效果及对氧化应激、炎症反应的影响[J].临床误诊误治,2020,33(3):57-62.
- [4] Pelaz SG, Jaraiz-Rodriguez M, Alvarez-Vázquez A, et al. Targeting metabolic plasticity in glioma stem cells in vitro and in vivo through specific inhibition of c-Src by TAT-Cx43266-283[J]. EBioMedicine, 2020, 62: 103134.
- [5] Loftus TJ, Ungaro R, Dirain M, et al. Overlapping but disparate inflammatory and immunosuppressive responses to SARS-CoV-2 and bacterial sepsis: an immunological time course analysis[J]. Front Immunol, 2021, 12: 792448.
- [6] MiJ, YeD, DaiY, et al. Strategically designed macromolecules as additives for high energy-density hydrocarbon fuels[J]. Fuel, 2020, 270: 117433.
- [7] 梁人方,仙新平.清肺养阴益气汤对肺部感染患者肺氧合指数、血气分析、血清PCT和copeptin水平的影响[J].四川中医,2019,37(9):80-83.
- [8] 刘胜华,林宇斌,仲艾芳,等.肺泡灌洗对支气管扩张并发肺部感染患者炎症因子、肺功能及血气分析的影响[J].现代预防医学,2019,46(1):116-120.
- [9] Feng L, Aziz A, Xie LJ, et al. Phosphorus-modified porous carbon aerogel microspheres as high volumetric energy density electrode for supercapacitor-ScienceDirect[J]. Electrochim Acta, 2019, 318(20):151-160.
- [10] 中国医师协会急诊医师分会.中国急诊重症肺炎临床实践专家共识[J].中国急救医学,2016,36(2):91-107.
- [11] Hatfield PW, Gaffney JA, Anderson GJ, et al. The data-driven future of high-energy-density physics[J]. Nature, 2021, 593(7859):351-361.
- [12] 刘静,孟志鹏,颜伟,等.肺保护性通气策略对腹腔镜胃癌根治术老年患者肺氧合功能及术后肺部并发症的影响[J].临床麻醉学杂志,2019,35(4):344-347.
- [13] Qi M, Jiang L, Xu Y, et al. Risk Factors for Prognosis in Elderly Patients with Severe Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Retrospective Study[J]. Adv Ther, 2020, 38(1):1-9.
- [14] Zhu AC, Y WB, HL C, et al. Early pulmonary rehabilitation for SARS-CoV-2 pneumonia: Experience from an intensive care unit outside of the Hubei province in China[J]. Heart & Lung, 2020, 49(5):449-450.
- [15] 陈韦,卓安山,曹玉书,等.成人重症腺病毒肺炎临床研究[J].转化医学杂志,2018,7(3):171-174.
- [16] Xing J, Zhang Z, Ke L, et al. Enteral nutrition feeding in Chinese intensive care units: a cross-sectional study involving 116 hospitals[J]. Crit Care, 2018, 24(22):1):229.
- [17] Zhang G, Zhang K, Cui W, et al. The effect of enteral versus parenteral nutrition for critically ill patients: A systematic review and meta-analysis[J]. J Clin Anesth, 2018, 51:62-92.
- [18] Wei W, Zhang N, Chang S. Clinical study on the early systemic nursing care intervention in patients with severe pulmonary infection[J]. Am J Transl Res, 2021, 13(4):3745-3751.
- [19] Trent B, Liang Y, Xing Y, et al. Polarized lung inflammation and Tie2/angiopoietin-mediated endothelial dysfunction during severe Orientia tsutsugamushi infection[J]. PLoS Neg Trop Dis, 2020, 14(3):e0007675.
- [20] 闫会娟,李聪艳,曹海娜,等.吸气肌功能训练对慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者的影响[J].实用临床医药杂志,2020,24(23):78-80.
- [21] 张晓,王强,马福国,等.压力调节容积控制通气模式对合并慢性阻塞性肺疾病腹腔镜结直肠手术患者肺保护效应[J].国际麻醉学与复苏杂志,2021,42(1):21-26.
- [22] O'Sullivan OT, Zdilla MJ. Properties and promise of catenated nitrogen systems as high-energy-density materials[J]. Chemical Reviews, 2020, 120(12):5682-5744.
- [23] Zhu B, Wang X, Yao P, et al. Towards high energy density lithium battery anodes: silicon and lithium[J]. Chem Sci, 2019, 10(30):7132-7148.
- [24] 杨兵,朱晓茵,林爱琴.营养支持治疗对老年肺部感染合并营养不良患者免疫功能及疗效的影响[J].中国老年学杂志,2017,37(6):1435-1437.
- [25] 陈晓,王鹏,张静,等.肠内营养支持治疗对重症急性胰腺炎合并肠源性感染患者免疫功能和炎症指标的影响研究[J].中华医院感染学杂志,2018,28(5):722-725.
- [26] 刘超,徐志国,杨旭巍,等.T细胞亚群的生物学特性及临床应用进展[J].转化医学杂志,2014,3(6):377-380.
- [27] 包红梅,伍小芝,王秀华,等.益生菌早期肠内营养对重型颅脑损伤患者营养状况及免疫功能的影响[J].心脑血管病防治,2020,20(2):172-175.
- [28] 凌莹,陈红君,刘晨捷.黄芪联合早期肠内营养支持对脑卒中患者胃肠功能、体液免疫及预后的影响[J].辽宁中医杂志,2021,48(4):115-118.

(收稿日期:2021-12-16 本文编辑:宋冬梅)