

中图分类号: R969.4; R977 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2026)07-0111-05
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2026.07.021



益生菌联合早期肠内营养对重症监护室重症肺炎患者 多指标的影响*

杨秀荣, 武迎磊, 赵聪聪, 李缺缺, 刘洁, 申立强[△]

(河北省邢台市中心医院, 河北 邢台 054000)

摘要:目的 探讨益生菌联合早期肠内营养对重症监护室(ICU)重症肺炎患者肠道微生态、并发症、免疫功能及感染控制的影响。方法 选取医院ICU 2023年2月至2024年8月收治的重症肺炎患者240例,按随机数字表法分为观察组和对照组,各120例。研究期间,对照组脱落6例,观察组脱落7例,两组最终分别纳入114例、113例。两组患者均予全肠内营养支持14 d,观察组患者在此基础上加用双歧杆菌四联活菌片。结果 观察组患者的急性呼吸窘迫综合征、死亡、并发症的发生率分别为8.85%,8.85%,17.70%,分别显著低于对照组的19.30%,21.05%,44.74%($P < 0.05$);观察组患者的细菌清除率为93.81%,显著高于对照组的71.05%($P < 0.05$)。与对照组比较,观察组患者的ICU入住时间、机械通气时间、退热时间均显著更短($P < 0.05$);观察组患者治疗后的肠道菌群Shannon指数,拟杆菌门、双歧杆菌属、乳酸杆菌属的相对丰度,T淋巴细胞亚群 CD_3^+ , CD_4^+ , CD_4^+/CD_8^+ 及白蛋白、前白蛋白水平,第1秒用力呼气容积(FEV_1),用力肺活量(FVC), FEV_1/FVC 均显著更高($P < 0.05$),Simpson指数、厚壁菌门与拟杆菌门比值及变形菌门的相对丰度、 CD_8^+ 水平均显著更低($P < 0.05$)。结论 益生菌联合早期肠内营养治疗ICU重症肺炎,可调节患者的肠道微生态,抑制机体过度的炎症反应,提高免疫功能,改善肺功能,降低并发症发生风险。

关键词:重症肺炎;益生菌;早期肠内营养;免疫功能;并发症;肠道微生态;感染控制

Effect of Probiotics Combined with Early Enteral Nutrition on Multiple Indexes in Patients with Severe Pneumonia in the Intensive Care Unit

YANG Xiurong, WU Yinglei, ZHAO Congcong, LI Queque, LIU Jie, SHEN Liqiang[△]

(Xingtai Central Hospital, Xingtai, Hebei 054000, China)

Abstract: Objective To investigate the effect of probiotics combined with early enteral nutrition on intestinal microbiota, complications, immune function, and infection control in patients with severe pneumonia in the intensive care unit (ICU). **Methods** A total of 240 patients with severe pneumonia admitted to the ICU of the hospital from February 2023 to August 2024 were selected and randomly divided into the control group and the observation group by the random number table, with 120 cases in each group. During the study period, six cases were excluded from the control group, seven cases were excluded from the observation group, and 114 and 113 cases were ultimately included in the control group and observation group, respectively. The patients in the two groups received total enteral nutrition support for 14 d, and the patients in the observation group were additionally treated with Bifidobacterium Quadruple Viable Tablets. **Results** The incidence rates of acute respiratory distress syndrome, death, and complications in the observation group were significantly lower than those in the control group (8.85% vs. 19.30%, 8.85% vs. 21.05%, 17.70% vs. 44.74%, $P < 0.05$). The bacterial clearance rate in the observation group was 93.81%, which was significantly higher than 71.05% in the control group ($P < 0.05$). Compared with those in the control group, the ICU stay time, mechanical ventilation time, and fever reduction time in the observation group were significantly shorter ($P < 0.05$); the Shannon index of gut microbiota, the relative abundance of Bacteroidetes, *Bifidobacterium*, and *Lactobacillus*, the levels of CD_3^+ , CD_4^+ , CD_4^+/CD_8^+ T lymphocyte subsets, albumin, and prealbumin the forced expiratory volume in one second (FEV_1), forced vital capacity (FVC), and FEV_1/FVC in the observation group were significantly higher after treatment ($P < 0.05$), while the Simpson index of gut microbiota, the relative abundance of Firmicutes to Bacteroidetes ratio, the relative abundance Proteobacteria, and the level of CD_8^+ in the observation group were significantly lower after treatment ($P < 0.05$). **Conclusion** Probiotics combined with early enteral nutrition in the treatment of patients with severe pneumonia in the ICU can regulate the intestinal microbiota, inhibit excessive inflammatory reactions, enhance immune function, improve lung function, and reduce the risk of complications.

Key words: severe pneumonia; probiotics; early enteral nutrition; immune function; complication; gut microbiota; infection control

*基金项目:河北省邢台市科学技术局重点研发计划自筹项目[2022ZC252]。

第一作者:杨秀荣,女,大学本科,主管护师,研究方向为急危重症患者的营养管理,(电子信箱)465503833@qq.com。

[△]通信作者:申立强,男,硕士,副主任医师,研究方向为重症患者的营养管理,(电子信箱)46224434@qq.com。

重症监护室(ICU)中重症肺炎患者因自身疾病及治疗干预,常面临胃肠道功能受损、营养不良、感染风险上升等问题^[1]。肠内营养(EN)作为首选营养支持手段,有助于维护肠黏膜结构的完整性和屏障功能^[2]。临床应用EN时,由于高渗透压、输注速率过快、温度不当等因素,易诱发腹胀、腹泻、呕吐等胃肠道并发症,加剧患者营养状况恶化及感染风险^[3]。近年来,益生菌作为调节肠道微生态的关键因子,在优化肠道功能、促进消化吸收及降低感染风险方面展现出显著潜力。尽管益生菌联合早期EN的临床研究逐渐增多,但多聚焦于一般危重患者,缺乏针对重症肺炎的系统性评估,尤其忽视其对肠道免疫功能、肺功能恢复及感染控制的综合研究。故本研究中探讨了益生菌联合早期EN对ICU重症肺炎患者肠道微生态、并发症、免疫功能及感染控制的影响。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准:符合《中国急诊重症肺炎临床实践专家共识》中重症肺炎的相关诊断标准^[4];预计ICU入住时间超过72 h,当前生命体征稳定;接受全EN[无肠外营养(PN)辅助],或EN联合口服营养补充剂(ONS,但ONS不作为主要营养来源)。本研究方案经我院医学伦理委员会批准(批号:2022-KY-13),患者或其监护人签署知情同意书。

排除标准:存在严重消化道疾病,如肠梗阻、消化道出血等;对EN制剂或益生菌成分过敏;严重慢性疾病;合并其他严重感染性疾病及免疫系统疾病;肿瘤;肺结核;妊娠期或哺乳期;精神障碍。

脱落标准:研究期间因病情变化需改变营养支持方式;患者或家属要求退出本研究;临床资料不完整,无法进行有效分析。

样本量计算:基于两独立样本 t 检验的样本量计算,依据文献^[3,5]与预试验,预设观察组(益生菌联合早期EN)与对照组(单纯早期EN)在主要指标(感染发生率、临床转归)上存在显著差异,并设定效应量。采用 $\alpha = 0.05$ 的显著性水平和 $\beta = 0.20$ (把握度80%),计算得每组至少需110例患者。为应对样本脱落,每组实际纳入120例,总样本量为240例。

病例选择与分组:选取我院ICU 2023年2月至2024年8月收治的重症肺炎患者240例,按随机数字表法分为观察组和对照组,各120例。研究期间,对照组脱落6例,观察组脱落7例,两组最终分别纳入114例、113例。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。详见表1。

表1 两组患者一般资料比较

Tab. 1 Comparison of the patients' general data between the two groups

| 项目 | 对照组(n=114) | 观察组(n=113) | χ^2/t 值 | P值 |
|---|-------------------|-------------------|--------------|-------|
| 性别 | | | | |
| 男 | 76(66.67) | 78(69.03) | | |
| [例(%)] | | | 0.115 | 0.734 |
| 女 | 38(33.33) | 35(30.97) | | |
| 年龄($\bar{X} \pm s$,岁) | 67.37 \pm 13.15 | 68.59 \pm 13.40 | 0.692 | 0.489 |
| 入院APACHE II评分($\bar{X} \pm s$,分) | 20.15 \pm 5.25 | 21.21 \pm 6.18 | 1.392 | 0.164 |
| 体质量指数($\bar{X} \pm s$,kg/m ²) | 22.87 \pm 2.24 | 22.39 \pm 2.38 | 1.564 | 0.118 |
| 基础疾病 | | | | |
| 糖尿病 | 29(25.44) | 33(29.20) | 0.614 | 0.433 |
| [例(%)] | | | | |
| 高血压 | 35(30.70) | 37(32.74) | 0.223 | 0.637 |
| 冠状动脉粥样硬化性心脏病 | 36(31.58) | 31(27.43) | 0.289 | 0.591 |
| 细菌感染 | | | | |
| 杆菌 | 53(46.49) | 60(53.10) | | |
| [例(%)] | | | 1.347 | 0.510 |
| 革兰阳性球菌 | 29(25.44) | 27(23.89) | | |
| 混合感染 | 32(28.07) | 26(23.01) | | |
| 抗菌药物使用率[例(%)] | 108(94.74) | 105(92.92) | 0.085 | 0.770 |
| 药物种类分布 | | | | |
| 碳青霉烯类 | 66(57.89) | 48(42.48) | | |
| [例(%)] | | | 5.794 | 0.122 |
| 第3代头孢菌素 | 30(26.32) | 44(38.94) | | |
| 酶抑制剂复合制剂 | 10(8.77) | 12(10.62) | | |
| 其他 | 2(1.75) | 1(0.88) | | |

1.2 方法

两组患者入院后24~72 h开始全EN支持,予肠内营养乳剂(TPF)(费森尤斯卡比华瑞制药有限公司,国药准字H20040188,规格为每瓶500 mL,营养配方为每100 mL含能量100 kcal,蛋白质3 g,脂肪3.5 g,碳水化合物16 g)鼻胃管滴注,首日剂量500 mL,起始输注速率为10~20 mL/h,随EN耐受性提升逐渐加速,次日剂量增至500~1 500 mL,第3日调整为1 500~2 000 mL并维持。在此基础上,观察组患者加用双歧杆菌四联活菌片(杭州远大生物制药有限公司,国药准字S20060010,规格为每片0.5 g),菌株组成及活菌数量为婴儿双歧杆菌、嗜酸乳杆菌、粪肠球菌、蜡样芽孢杆菌活菌数不低于 1.0×10^7 cfu/g,给药量为4.5 g/d,通过EN管给予。两组患者均不予流食和PN辅助,持续营养支持14 d。基于患者的体质量指数(BMI)及营养状况,计算每日摄入能量需求,并据此调整EN制剂的剂量和输注速率,以确保个体化营养支持。

1.3 观察指标

感染控制指标:包括ICU入住时间,机械通气时间,退热时间,临床结局[急性呼吸窘迫综合征(ARDS)、死亡],细菌感染转归。治疗期间,每周均取样进行细菌培养,观察细菌清除率。痰培养阴性,为完全清除;痰培养2种或多种致病菌至少有1种被清除,为部分清除;原病原体清除后,又出现新的病原体且无须额外治疗,为替换;病原体持续阳性,为未清除;原病原体清除后,又出

现新的需治疗的病原体,为再感染。细菌清除 = 完全清除 + 部分清除 + 替换。

肠道微生态:分别采集患者治疗前及治疗后第14天的粪便样本,采用16S rRNA基因测序技术进行肠道菌群检测(外送第三方检测机构)。检测指标包括肠道菌群多样性指数(Shannon指数、Simpson指数),主要菌门(拟杆菌门、厚壁菌门、变形菌门等)和主要菌属(双歧杆菌属、乳酸杆菌属等)的相对丰度。通过比较治疗前后肠道菌群的变化,分析益生菌对肠道菌群平衡的调节作用。

免疫功能指标:外送第三方检测机构,检测T淋巴细胞亚群CD₃⁺, CD₄⁺, CD₈⁺水平,并计算CD₄⁺ / CD₈⁺。

肺功能指标:采用Spirostik型肺功能仪(德国Geratherm公司)检测第1秒用力呼气容积(FEV₁)、用力肺活量(FVC)、FEV₁ / FVC。机械通气患者测量肺功能指标前先进行撤机评估,符合撤机标准的患者,脱离机械通气后测量;不符合撤机标准的患者,记录其机械通气状态下的相关参数,并在分析数据时进行标注和说明。

营养支持指标:包括白蛋白(Alb)、前白蛋白(PAB)。

并发症:记录患者治疗期间腹痛、腹泻、胃潴留、便秘、呕吐、上消化道出血等并发症的发生情况。

1.4 统计学处理

采用SPSS 26.0统计学软件分析。计量资料以 $\bar{X} \pm s$ 表示,数据满足正态分布且方差齐性时行独立样本 t 检验,不满足方差齐性时行Welch t 检验,为配对设计时行配对样本 t 检验;3组及以上均数比较,采用单因素方差分析;计数资料以率(%)表示,行 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

结果见表2至表5。

表2 两组患者感染控制指标比较

Tab. 2 Comparison of infection control indicators between the two groups

| 指标 | 对照组(n=114) | 观察组(n=113) | χ^2 / t 值 | P值 |
|-------------------------------|--------------|-------------|----------------|-------|
| 临床结局 | | | | |
| 急性呼吸窘迫综合征 | 22(19.30) | 10(8.85) | 4.271 | 0.039 |
| [例(%)] 死亡 | 24(21.05) | 10(8.85) | 5.687 | 0.017 |
| ICU入住时间($\bar{X} \pm s, d$) | 11.04 ± 2.33 | 9.24 ± 2.09 | 6.128 | 0.000 |
| 机械通气时间($\bar{X} \pm s, d$) | 5.09 ± 2.07 | 3.94 ± 1.93 | 4.330 | 0.000 |
| 退热时间($\bar{X} \pm s, d$) | 4.43 ± 1.83 | 3.04 ± 1.41 | 6.414 | 0.000 |
| 细菌感染转归 | | | | |
| 完全清除 | 25(21.93) | 49(43.36) | | |
| [例(%)] 部分清除 | 22(19.30) | 30(26.55) | | |
| 替换 | 34(29.82) | 27(23.89) | | |
| 未清除 | 33(28.95) | 7(6.19) | 21.740 | 0.000 |
| 再感染 | 11(9.65) | 8(7.08) | | |
| 细菌清除 | 81(71.05) | 106(93.81) | | |

表3 两组患者肠道菌群检测结果比较($\bar{X} \pm s$)

Tab. 3 Comparison of gut microbiota detection results between the two groups ($\bar{X} \pm s$)

| 指标 | 对照组(n=114) | 观察组(n=113) | t/U值 | P值 |
|------------------|------------------|--------------|---------|-------|
| 肠道菌群多样性指数 | | | | |
| Shannon指数 | 治疗前 0.76 ± 0.11 | 0.77 ± 0.12 | 0.654 | 0.513 |
| 治疗后 | 0.78 ± 0.10 | 1.25 ± 0.15 | 27.751 | 0.000 |
| Simpson指数 | 治疗前 0.86 ± 0.04 | 0.85 ± 0.05 | 1.663 | 0.100 |
| 治疗后 | 0.85 ± 0.03 | 0.70 ± 0.06 | 23.791 | 0.000 |
| 主要菌门 | | | | |
| 拟杆菌门(%) | 治疗前 4.51 ± 1.35 | 4.48 ± 1.27 | 0.173 | 0.863 |
| 治疗后 | 5.04 ± 1.52 | 40.28 ± 5.05 | 71.058 | 0.000 |
| 厚壁菌门与拟杆菌门比值(F/B) | 治疗前 13.05 ± 3.52 | 12.97 ± 3.22 | 0.179 | 0.858 |
| 治疗后 | 12.48 ± 3.18 | 1.65 ± 0.37 | 36.117 | 0.000 |
| 变形菌门(%) | 治疗前 33.09 ± 8.24 | 33.36 ± 8.51 | 0.243 | 0.808 |
| 治疗后 | 25.16 ± 6.07 | 2.62 ± 0.65 | 366.032 | 0.000 |
| 主要菌属 | | | | |
| 双歧杆菌属 | 治疗前 6.40 ± 0.45 | 6.51 ± 0.52 | 1.703 | 0.089 |
| 治疗后 | 6.86 ± 0.53 | 8.23 ± 0.67 | 17.076 | 0.000 |
| 乳酸杆菌属 | 治疗前 6.93 ± 0.56 | 7.05 ± 0.64 | 1.503 | 0.133 |
| 治疗后 | 7.28 ± 0.68 | 8.54 ± 0.74 | 13.354 | 0.000 |

表4 两组患者免疫功能指标、肺功能指标、营养指标比较($\bar{X} \pm s$)

Tab. 4 Comparison of immune function indexes, lung function indexes, and nutritional indexes between the two groups ($\bar{X} \pm s$)

| 指标 | 对照组(n=114) | 观察组(n=113) | t/U值 | P值 |
|---|--------------------|----------------|--------|-------|
| 免疫功能指标 | | | | |
| CD ₃ ⁺ (%) | 治疗前 57.63 ± 5.85 | 56.12 ± 6.75 | 1.800 | 0.072 |
| 治疗后 | 64.18 ± 6.15 | 72.12 ± 6.87 | 9.172 | 0.000 |
| CD ₄ ⁺ (%) | 治疗前 39.12 ± 7.12 | 38.57 ± 6.92 | 0.590 | 0.555 |
| 治疗后 | 51.15 ± 9.14 | 67.53 ± 8.68 | 13.846 | 0.000 |
| CD ₈ ⁺ (%) | 治疗前 35.11 ± 6.87 | 35.72 ± 6.52 | 0.686 | 0.493 |
| 治疗后 | 26.43 ± 4.27 | 22.65 ± 4.52 | 6.476 | 0.000 |
| CD ₄ ⁺ / CD ₈ ⁺ | 治疗前 1.13 ± 0.48 | 1.07 ± 0.52 | 0.903 | 0.367 |
| 治疗后 | 1.42 ± 0.68 | 1.68 ± 0.73 | 2.776 | 0.006 |
| 肺功能指标 | | | | |
| FEV ₁ (L) | 治疗前 1.55 ± 0.43 | 1.62 ± 0.34 | 1.361 | 0.174 |
| 治疗后 | 2.27 ± 0.57 | 3.24 ± 0.48 | 13.862 | 0.000 |
| FVC(L) | 治疗前 2.31 ± 0.52 | 2.23 ± 0.47 | 1.216 | 0.224 |
| 治疗后 | 3.23 ± 0.64 | 3.64 ± 0.56 | 5.138 | 0.000 |
| FEV ₁ / FVC(%) | 治疗前 58.01 ± 4.98 | 57.42 ± 4.22 | 0.935 | 0.350 |
| 治疗后 | 72.72 ± 5.93 | 83.68 ± 6.73 | 13.014 | 0.000 |
| 营养指标 | | | | |
| Alb(g/L) | 治疗前 25.94 ± 3.39 | 26.09 ± 4.14 | 0.299 | 0.765 |
| 治疗后 | 30.39 ± 4.13 | 32.94 ± 3.29 | 5.148 | 0.000 |
| PAB(mg/L) | 治疗前 163.19 ± 26.44 | 155.79 ± 34.16 | 1.824 | 0.071 |
| 治疗后 | 187.19 ± 62.19 | 263.77 ± 53.79 | 9.925 | 0.000 |

表5 两组患者并发症发生情况比较[例(%)]

Tab. 5 Comparison of the incidence of complications between the two groups [case (%)]

| 组别 | 腹痛 | 腹泻 | 胃潴留 | 便秘 | 呕吐 | 上消化道出血 | 合计 |
|------------|---------|---------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|
| 对照组(n=114) | 9(7.89) | 5(4.39) | 12(10.53) | 14(12.28) | 3(2.63) | 8(7.02) | 51(44.74) |
| 观察组(n=113) | 3(2.65) | 3(2.65) | 5(4.42) | 5(4.42) | 1(0.88) | 3(2.65) | 20(17.70) |
| χ^2 值 | 2.144 | 0.120 | 160.627 | 7.997 | 0.245 | 1.485 | 10.322 |
| P值 | 0.143 | 0.729 | 0.000 | 0.005 | 0.625 | 0.223 | 0.001 |

3 讨论

重症肺炎患者受炎症和感染因素影响,机体处于高代谢应激状态,呈负氮平衡,胃肠道功能受损,进而影响机体的免疫功能,增加临床感染的控制难度^[5-6]。重症肺炎炎性损伤的病理机制复杂,涉及致病微生物侵袭、机体防御反应、肺部与全身器官间的相互作用等^[7-9],导致肺部损伤进行性加剧,波及其他器官功能,可引发系列严重的临床后果。本研究结果显示,与对照组比较,观察组患者的感染指标ICU入住时间、机械通气时间、退热时间均显著更短($P < 0.05$),细菌清除率显著更高($P < 0.05$),ARDS、死亡的发生率均显著更低($P < 0.05$)。分析原因,正常共生的肠道菌群能有效抵御潜在致病微生物对肠道的侵袭,进而降低肠道源性感染风险,并减少炎性因子的产生与释放,从而减轻机体的炎性反应^[10-11]。

胃肠道为消化和吸收的关键场所,也是机体重要的免疫器官。肠道免疫系统与全身免疫系统间存在紧密联系。益生菌通过调节肠道免疫系统的平衡,能间接影响全身免疫系统的功能与状态^[12]。本研究结果显示,与对照组比较,观察组患者治疗后的T淋巴细胞亚群 CD_3^+ , CD_4^+ , CD_4^+ / CD_8^+ 水平均显著更高($P < 0.05$), CD_8^+ 水平显著更低($P < 0.05$)。表明益生菌可调节T淋巴细胞亚群平衡,增强细胞免疫功能。分析原因,益生菌对免疫抑制患者 CD_4^+ 细胞的恢复促进作用较强,益生菌可通过刺激肠道免疫细胞,促进免疫因子分泌,提升机体免疫功能,有助于抗感染,加速康复进程^[13]。

益生菌在调节肺部感染患者的肠道菌群方面扮演着至关重要的角色,可促进肺功能恢复。本研究结果显示,与对照组比较,观察组患者治疗后的 FEV_1 , FVC, FEV_1 / FVC 均显著更高($P < 0.05$)。EN支持作为一种符合人体生理特性的营养手段,能积极激发消化液及胃肠激素分泌,有效促进胆囊的规律性收缩和胃肠道的蠕动功能,从而促进内脏的血液循环,不仅有助于减少内毒素的产生与细菌的易位现象^[8],还能显著降低肠源性的感染风险,确保机体的代谢过程更符合自然的生理规律^[14]。但单纯EN支持无法全面满足重症肺炎患者的营养和免疫需求^[15]。益生菌作为一类对宿主有益的活性微生物,通过调节肠道内的菌群平衡,促进肠道健康,提高肠内营养的吸收效率^[16]。本研究结果显示,与对照组比较,观察组患者治疗后的营养支持指标Alb和PAB水平均显著更高($P < 0.05$)。表明益生菌联合EN能有效调节重症肺炎患者的肠道菌群平衡,增加有益菌,减少有害菌。

通过鼻胃管等方式将营养液直接输送至患者体内,提供必要的能量和营养物质,不仅能改善患者的胃肠道功能,提高免疫功能,还能维持胃肠道黏膜结构和屏障功

能的完整性,有效预防肠道并发症^[17-18]。本研究结果显示,观察组患者的并发症发生率显著低于对照组($P < 0.05$)。分析原因,益生菌能调节肠道菌群平衡,减少肠道内有害菌的数量,从而降低肠道并发症的风险^[19]。

综上所述,益生菌联合EN治疗ICU重症肺炎,可调节患者的肠道微生态,抑制机体过度的炎性反应,提高免疫功能,改善肺功能,降低并发症发生风险。

参考文献

- [1] ZHU YL, MA GN, REN W, et al. Effect of oral probiotics on clinical efficacy and intestinal flora in elderly severe pneumonia patients[J]. *Medicine*, 2023, 102(48): e36320.
- [2] LAU VI, XIE F, FOWLER RA, et al. Health economic evaluation alongside the Probiotics to Prevent Severe Pneumonia and Endotracheal Colonization Trial (E - PROSPECT): a cost - effectiveness analysis[J]. *Can J Anaesth*, 2022, 69(12): 1515 - 1526.
- [3] 米元元, 黄培培, 吴白女, 等. ICU患者肠内营养相关性腹胀预防及管理最佳证据总结[J]. *护理学杂志*, 2022, 37(2): 91 - 95.
- [4] 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): 97 - 107.
- [5] 高月, 李梦璇, 陈松林, 等. 益生菌对危重症病人预后影响的Meta分析[J]. *肠外与肠内营养*, 2022, 29(3): 139 - 145.
- [6] 邓凯元, 单廷, 顾琛, 等. 益生菌联合早期肠内营养支持对于胃癌病人术后康复的影响[J]. *肠外与肠内营养*, 2021, 28(4): 207 - 210.
- [7] PAULINE M, FOUHSE J, HINCHLIFFE T, et al. Probiotic treatment vs empiric oral antibiotics for managing dysbiosis in short bowel syndrome: Impact on the mucosal and stool microbiota, short - chain fatty acids, and adaptation [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2022, 46(8): 1828 - 1838.
- [8] MAHSA M, NEGIN A. Association of using enteral nutrition containing probiotics and dietary inflammatory index with inflammatory factors serum levels and gastrointestinal complications in infected patients with COVID - 19 [J]. *Nutrition & Food Science*, 2024, 54(7): 1219 - 1233.
- [9] TURAN M, CENGIZ Z. The effect of abdominal massage and in - bed ROM exercise on gastrointestinal complications and comfort in intensive care unit patients receiving enteral nutrition: A randomized controlled trial [J]. *Jpn J Nurs Sci*, 2024, 21(3): e12602.
- [10] ALVES DE PAULA J, RABITO EI, JUSTINO SR, et al. Administration of Enteral Nutrition and Gastrointestinal Complications in Covid - 19 Critical Patients in Prone Position [J]. *Clin Nutr Open Sci*, 2022, 45: 80 - 90.
- [11] 沈明霞, 丁文君, 谢海彬, 等. 肾虚虚 COPD 合并骨质疏松大鼠肠道菌群、OPG / RANKL / RANK 通路变化及益生菌的治疗作用[J]. *中国微生态学杂志*, 2024, 36(5): 535 - 539.
- [12] 曹佳琦, 张明, 何骞, 等. 益生菌丁酸梭菌防治肺部疾病的研究进展[J]. *中国医院药学杂志*, 2023, 43(21): 2448 - 2452.
- [13] LAU VI, COOK DJ, FOWLER R, et al. Economic evaluation alongside the Probiotics to Prevent Severe Pneumonia and Endotracheal Colonization Trial (E - PROSPECT): study proto-