

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20193526

· 论 著 ·

## 益生菌联合早期肠内营养对 ICU 机械通气患者感染及胃肠功能障碍的影响

王海波, 郭志松, 李 敏, 代荣钦, 朱文亮, 秦秉玉

(河南省人民医院中心 ICU, 河南 郑州 450003)

**[摘 要]** **目的** 分析在重症监护病房(ICU)机械通气患者中应用益生菌联合早期肠内营养治疗对感染、胃肠功能障碍的影响。**方法** 采用前瞻性队列研究方法,选取 2016 年 2 月—2017 年 10 月入住某院 ICU 行机械通气的患者,采用随机数字法分为 A、B、C 三组。A 组行早期肠内营养联合益生菌治疗,B 组行早期肠内营养治疗,C 组行早期肠外营养治疗。比较三组患者感染情况、感染指标水平(治疗后第 3 天、第 7 天、第 14 天)、胃肠功能障碍发生情况、治疗后第 14 天急性生理功能和慢性健康状况评分系统 II (APACHE II)评分值。**结果** A 组患者感染发生率为 6.00%,B 组为 20.00%,C 组为 22.00%,三组患者感染发生率比较,差异有统计学意义( $\chi^2 = 8.57, P = 0.01$ )。第 7 天、第 14 天 A 组患者的 C 反应蛋白(CRP)、白细胞计数(WBC)均低于 B、C 组;第 3 天 A、B 组患者的降钙素原(PCT)均较 C 组低;第 7 天、第 14 天 A 组患者的 PCT 较 B、C 组低;差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。A 组患者腹胀(8.00%)、腹泻(4.00%)、胃潴留(4.00%)的发生率均为三组最低。治疗后第 14 天 A 组患者的 APACHE II 评分最低。**结论** 早期肠内营养联合益生菌治疗 ICU 机械通气患者能有效降低感染及胃肠功能障碍发生率,促进康复,值得推广、应用。

**[关 键 词]** 益生菌;早期肠内营养;机械通气;重症患者;感染;胃肠功能

**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>2

## Effect of probiotics combined with early enteral nutrition on infection and gastrointestinal dysfunction in patients undergoing mechanical ventilation in intensive care unit

WANG Hai-bo, GUO Zhi-song, LI Min, DAI Rong-qin, ZHU Wen-liang, QIN Bing-yu  
(Intensive Care Unit, Henan Provincial People's Hospital, Zhengzhou 450003, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyze the effect of probiotics combined with early enteral nutrition on infection and gastrointestinal dysfunction in patients undergoing mechanical ventilation in intensive care unit (ICU). **Methods** Prospective cohort study was adopted to select patients who admitted to ICU in a hospital from February 2016 to October 2017, they were randomly divided into three groups: A, B, and C. Group A received early enteral nutrition combined with probiotics, group B received early enteral nutrition, and group C received early parenteral nutrition. Infection condition, level of infection indicators (on the 3rd, 7th and 14th day after treatment), occurrence of gastrointestinal dysfunction, acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) on the 14th day after treatment were compared among three groups. **Results** Incidences of infection in group A, B, and C were 6.00%, 20.00%, and 22.00% respectively, difference among three groups was significant( $\chi^2 = 8.57, P = 0.01$ ). C-reactive protein (CRP) and white blood cell count (WBC) in group A on the 7th and 14th day were both lower than those in group B and C; procalcitonin (PCT) in group A and B on the 3rd day were both lower than that in group C; PCT in

[收稿日期] 2017-12-25

[基金项目] 2017 年河南省医学科技攻关计划项目(201702187)

[作者简介] 王海波(1982-),男(汉族),河南省郑州市人,主治医师,主要从事感染防治和胃肠功能研究。

[通信作者] 王海波 E-mail:lianmiao1991@sina.com

group A on the 7th and 14th day were both lower than those in group B and C; difference were all statistically significant (all  $P < 0.05$ ). Incidence of abdominal distension (8.00%), diarrhea (4.00%) and gastric retention (4.00%) in group A were the lowest among three groups. APACHE II score in group A on the 14th day after treatment was lowest. **Conclusion** Early enteral nutrition combined with probiotics for treatment of ICU patients with mechanical ventilation can effectively reduce the incidence of infection and gastrointestinal dysfunction, promote rehabilitation, which is worth promoting the application.

**[Key words]** probiotics; early enteral nutrition; mechanical ventilation; critically ill patient; infection; gastrointestinal function

重症监护病房(intensive care unit, ICU)是医院感染发生率较高的部门,因此,感染防治和胃肠功能保护始终是临床治疗的重要环节。机械通气是ICU抢救患者的重要治疗措施,治疗期间难以避免并发症,对患者预后造成不良影响。机械通气患者容易出现胃肠道功能障碍,例如胃肠道运动减弱、应激性溃疡等,发生率高达50%左右<sup>[1]</sup>。临床常用莫沙必利、吗丁啉等胃肠动力药物进行治疗,在一定程度上能缓解患者胃肠动力障碍,但此类药物可导致胃肠道不良反应,加重胃肠功能障碍<sup>[2]</sup>。肠道是人体最大“内毒素库”、“储菌库”,是大量炎性介质、免疫炎性细胞激活的重要场所;患者肠黏膜屏障损伤后细菌移位,一定条件下可形成肠炎性感染,损伤远隔器官,甚至继发严重感染;而胃肠道菌群与肠道免疫功能密切相关,给予益生菌能调节肠道功能,加快机体免疫修复<sup>[3-4]</sup>。且ICU患者体质弱,能耗高,存在营养不良,患者机体免疫能力下降,感染风险较高。笔者分析在早期肠内营养基础上给予益生菌治疗ICU机械通气患者对感染及胃肠道功能的影响。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2016年2月—2017年10月入住某院ICU行机械通气的患者,采用随机数字法分为A、B、C三组。本研究为前瞻性队列研究,经医院伦理委员会审批。纳入标准<sup>[5-6]</sup>:(1)年龄 $\geq 18$ 岁且 $\leq 75$ 岁;(2)患者或其家属签署知情同意书;(3)入住ICU行经气管内插管或气管套管内机械通气;(4)预计生存时间 $> 14$  d;(5)Karnofsky功能状态评分 $\geq 60$ 分;(6)营养风险筛查(2002年)得分 $\geq 3$ 分。排除标准<sup>[7]</sup>:(1)妊娠或哺乳期女性;(2)癌症化学治疗期间;(3)内分泌代谢疾病且病情严重;(4)严重肝肾肾功能不全;(5)腹部有损伤、严重消化道疾病;(6)参与研究前有感染。

1.2 研究方法 对三组患者分别实施不同的营养

支持治疗方法,观察患者住院期间感染情况,及采取不同治疗方法后患者感染指标水平(治疗后第3天、第7天、第14天)、胃肠功能障碍发生情况、治疗后第14天急性生理功能和慢性健康状况评分系统II(APACHE II)评分值。

1.2.1 基础治疗 所有患者均行水电解质平衡纠正等治疗,医生根据Harris-Benedict公式计算基础代谢率、静息代谢消耗,根据静息代谢消耗、实际消耗值应激指数的1.3倍供能,氮量 $0.15 \text{ g}/(\text{kg} \cdot \text{d})$ ,糖脂比为 $1 \sim 1.5:1$ 。

1.2.2 A、B组制剂选择及营养支持方法 肠内营养制剂为能全力[国药准字:H20030012;生产单位:纽迪希亚制药(无锡)有限公司],主要成分为膳食纤维、植物油、酪蛋白、麦芽糊精、水、微生物、矿物质、微量元素等。益生菌为双歧杆菌乳酸菌三联活菌片(国药准字:S199800004;生产单位:内蒙古双奇药业股份有限公司;每片中长双歧杆菌活菌 $\geq 0.5 \times 10^7$  CFU,保加利亚乳杆菌及嗜热链球菌 $\geq 0.5 \times 10^6$  CFU)。其中B组单纯行早期肠内营养支持,根据中华医学会重症医学分会指南的建议给予供能,在入院24~72 h内,患者血流动力学稳定状态下尽早进行,第一天将200 mL能全力稀释液泵入,观察胃肠道反应,之后逐渐使用能全力,从30 mL/h向50~80 mL/h过渡。A组:早期肠内营养方法与B组相同,并予以金双歧片,4片/次,3次/d,分别在上午9:30,下午17:30和次日1:30时使用,将金双歧研磨后与20 mL温水混合溶解,经胃管注入给药<sup>[8]</sup>。能量不足部分经肠外营养给予。肠外营养:经颈内静脉置管输入营养混合液。两组均治疗7 d。

1.2.3 C组制剂选择及营养支持方法 经锁骨下或颈内静脉置管给予营养混合液肠外营养支持,制剂含有微量元素、氨基酸、电解质、葡萄糖、维生素、脂肪等,根据患者情况适当给予胰岛素,定期观察血糖水平。治疗7 d。

1.3 感染诊断标准 于治疗首日起开始观察有无

感染,至治疗完成后当天结束观察。切口感染:有脓性分泌物,伴红、肿、热、痛症状,分泌物培养呈阳性<sup>[9]</sup>。血流感染:体温 $>38^{\circ}\text{C}$ ;血培养多次或一次分离出病原体,且该病原体与其他感染无关;有血压下降或寒战。尿路感染:清洁离心中段尿沉渣白细胞数 $>10/\text{HP}$ ,有尿路刺激症状;清洁中段尿培养菌落数 $\geq 10^5$  CFU/mL<sup>[10]</sup>。肺部感染<sup>[11]</sup>:痰液黏稠,咳嗽,体温上升,肺部湿啰音,白细胞升高,胸部 CT 或 X 线片下有炎性浸润影,血培养或痰培养为阳性。记录感染指标水平(治疗后第 3 天、第 7 天、第 14 天),包括降钙素原(PCT)、C 反应蛋白(CRP)、白细胞计数(WBC)。记录胃肠功能障碍发生情况,治疗后第 14 天 APACHE II 评分<sup>[12]</sup>。

#### 1.4 统计学分析 应用统计软件 SPSS 18.0 进行

数据分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,采用方差分析,计数资料以率表示,采用  $\chi^2$  检验。 $P \leq 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 基本情况 共纳入患者 150 例,每组 50 例。三组患者均无中途退出,顺利完成治疗。三组患者的性别、年龄、身体质量指数(BMI)、治疗前 APACHE II 评分、住院时间、机械通气时间、疾病种类、感染相关指标(CRP、WBC、PCT)基线值、目标供给热卡量比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 三组患者的基本情况

Table 1 General data of three groups of patients

基本资料	A 组( $n=50$ )	B 组( $n=50$ )	C 组( $n=50$ )	$\chi^2/F$	$P$
性别(男/女,例)	29/21	22/28	21/29	0.31	0.86
年龄(岁)	65.13 $\pm$ 2.84	64.24 $\pm$ 3.24	65.11 $\pm$ 2.65	1.44	0.17
BMI	19.56 $\pm$ 3.22	20.12 $\pm$ 2.12	19.95 $\pm$ 2.98	0.68	0.57
治疗前 APACHE II 评分(分)	15.10 $\pm$ 2.10	15.68 $\pm$ 1.20	15.52 $\pm$ 1.19	2.12	0.14
入住 ICU 时间(d)	18.20 $\pm$ 5.20	18.52 $\pm$ 6.32	18.43 $\pm$ 5.37	0.05	0.91
机械通气时间(d)	13.90 $\pm$ 2.12	14.20 $\pm$ 0.52	14.16 $\pm$ 0.49	0.96	0.36
疾病种类				0.62	0.91
心力衰竭	8	9	10		
呼吸衰竭	12	13	12		
肾衰竭	6	6	7		
其他疾病	24	22	21		
感染相关指标基线值					
CRP(mg/L)	198.21 $\pm$ 23.30	201.03 $\pm$ 26.23	199.12 $\pm$ 24.18	0.23	0.81
WBC( $\times 10^9/L$ )	15.31 $\pm$ 3.85	15.42 $\pm$ 2.99	15.36 $\pm$ 3.19	0.02	0.93
PCT(ng/mL)	7.11 $\pm$ 2.61	7.29 $\pm$ 2.44	7.21 $\pm$ 2.41	0.07	0.90
目标供给热卡量(kcal/kg·d)					
急性期	23.95 $\pm$ 3.21	24.18 $\pm$ 2.21	23.12 $\pm$ 2.62	0.50	0.08
稳定期	32.61 $\pm$ 2.15	32.38 $\pm$ 2.20	32.33 $\pm$ 2.17	0.28	0.75

2.2 感染发生情况 A 组患者感染发生率为 6.00% (3/50),分别为泌尿道感染(2 例)和血流感染(1 例);B 组患者感染发生率为 20.00% (10/50),分别为泌尿道感染(5 例)、肺部感染(2 例)、血流感染(2 例)、切口感染(1 例);C 组患者感染发生率为 22.00% (11/50),分别为泌尿道感染(5 例)、血流感染(3 例)、肺部感染(2 例)、切口感染(1 例);三组患者感染发生率比

较,差异有统计学意义( $\chi^2 = 8.57, P = 0.01$ )。

2.3 治疗后感染相关指标比较 三组患者治疗后感染相关指标比较,第 7 天、第 14 天 A 组患者的 CRP、WBC 均低于 B、C 组;第 3 天 A、B 组患者的 PCT 均较 C 组低;第 7 天、第 14 天 A 组患者的 PCT 较 B、C 组低;差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。见表 2。

**表 2** 三组患者治疗后感染相关指标比较

**Table 2** Comparison of infection-related indicators among three groups of patients after treatment

感染指标	第 3 天	第 7 天	第 14 天
CRP(mg/L)			
A 组	159.23 ± 55.30	98.12 ± 26.20	23.20 ± 7.52
B 组	160.20 ± 45.20	140.23 ± 52.12	54.30 ± 9.12
C 组	181.30 ± 31.20	160.42 ± 45.30	110.20 ± 24.30
WBC(×10 <sup>9</sup> /L)			
A 组	13.85 ± 3.95	10.21 ± 3.20	9.01 ± 1.52
B 组	14.01 ± 3.21	14.03 ± 3.20	12.52 ± 2.01
C 组	13.62 ± 3.21	14.21 ± 2.01	14.13 ± 3.21
PCT(ng/mL)			
A 组	5.01 ± 0.21	2.09 ± 0.52	1.14 ± 0.25
B 组	6.72 ± 1.52	8.32 ± 0.15	4.32 ± 1.21
C 组	14.32 ± 2.98	17.52 ± 2.15	10.82 ± 3.12

**表 3** 三组患者胃肠功能障碍发生情况比较[n(%)]

**Table 3** Comparison of occurrence of gastrointestinal dysfunction among three groups of patients (n[%])

组别	呕吐	腹胀	腹泻	肠鸣音异常	胃潴留	消化道出血
A 组(n=50)	2(4.00)	4(8.00)	2(4.00)	3(6.00)	2(4.00)	1(2.00)
B 组(n=50)	4(8.00)	10(20.00)	9(18.00)	8(16.00)	11(22.00)	2(4.00)
C 组(n=50)	5(10.00)	16(32.00)	16(32.00)	8(16.00)	13(26.00)	2(4.00)
$\chi^2$	2.39	12.12	18.72	4.82	14.33	0.78
P	0.30	<0.001	<0.001	0.09	<0.001	0.68

机体为负氮平衡状态,胃肠道淤血,加上糖皮质激素类及抗菌药物的使用对胃肠道功能的影响,ICU 患者营养不良的发生率接近 100%<sup>[14]</sup>。目前,营养支持是有效的治疗方法,分为肠内营养和肠外营养。单一使用肠外营养支持效果并不理想,肠道缺乏有效食物刺激容易引起肠黏膜萎缩,使肠道通透性增加,导致肠道内毒素和细菌移位,发生肠源性感染,严重时可导致多器官功能障碍综合征、脓毒症、全身炎症反应综合征。且单独使用肠外营养会使患者体内产生大量 CO<sub>2</sub>,增加耗氧量,形成额外负担。本研究中单独肠外营养支持治疗患者感染率达 22.00%,腹胀发生率为 32.00%,均高于其余两组患者。

肠内营养在实际应用的过程中患者会出现胃肠道并发症,本研究中 B 组为单纯肠内营养组,出现呕吐 4 例、腹胀 10 例、腹泻 9 例、肠鸣音异常 8 例,以及其他胃肠道功能异常。研究<sup>[15]</sup>指出,肠内营养供给量较肠内营养目标量低于 25% 时,肠内营养不再具有肠黏膜保护作用,增加血源性感染风险。本研

究中 A 组患者实施早期肠内营养结合益生菌进行营养支持,结果表明,A 组患者感染率(6.00%)低于 B 组(20.00%)和 C 组(22.00%),差异有统计学意义(P<0.05)。肠道菌群失调是肠源性感染和细菌移位的主要原因,肠道菌群失调时正常菌群无法与致病菌有效竞争结合位点和营养物质,导致致病菌增多,损伤肠道上皮细胞和肠道黏膜屏障。益生菌可调节肠道黏膜表面酶、微生物的平衡,刺激机体免疫机制,提高免疫力<sup>[16]</sup>;益生菌可提高特异性黏膜免疫应答,使 IgM、IgA 修复肠道屏障的作用加强;乳酸菌可抑制大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌等致病菌,降低术后细菌感染率。王定森等<sup>[17]</sup>发现联合益生菌可降低重症患者术后血源性感染发生率。CRP、PCT、WBC 是临床常用感染预测指标,本研究中第 7 天、第 14 天 A 组患者 CRP、WBC 均低于 B、C 组;第 3 天 C 组患者 PCT 均较 A、B 组高;第 7 天、第 14 天 A 组 PCT 较 B、C 组低。再次证明联合益生菌和早期肠内营养有预防感染的作用,考虑可能

2.4 胃肠功能障碍发生情况比较 三组患者胃肠功能障碍发生情况比较,A 组患者腹胀、腹泻、胃潴留发生率均低于 B、C 组,差异均有统计学意义(均 P<0.05);三组患者呕吐、肠鸣音异常、消化道出血发生率比较,差异均无统计学意义(均 P>0.05)。见表 3。

### 3 讨论

研究<sup>[13]</sup>表明,住院患者中不同程度营养不良者占 30%~50%。机械通气患者处于疼痛、发热、炎症、躁动等应激状态,导致内源性营养消耗加快,

2.5 治疗后 APACHE II 评分比较 三组患者治疗后第 14 天 APACHE II 评分分别为:A 组(7.24 ± 2.12)分,B 组(8.32 ± 2.52)分,C 组(9.14 ± 2.79)分,差异有统计学意义(F=7.31,P<0.001)。

是联合治疗改善了患者营养状况,提高抗感染力,缓解炎症反应;同时调整了肠道菌群平衡,促使上皮细胞分泌黏液,保护肠黏膜,降低肠黏膜通透性<sup>[18]</sup>。A 组患者腹胀、腹泻、胃潴留发生率低于 B、C 组,考虑原因为益生菌能刺激肠道上皮分泌,合成抗菌肽和防御素,产生细菌素或短链脂肪酸,阻止病原体滋生,调节紊乱的肠道菌群,降低了腹泻发生率。益生菌具有有机酸,能加快胃肠蠕动,能修复损伤的肠道黏膜上皮细胞,促使胃肠激素分泌,提高患者对营养物质的消化吸收能力,缓解腹胀、胃潴留<sup>[19-21]</sup>。A 组患者治疗后第 14 天 APACHE II 评分较 B、C 组低,提示 A 组患者健康状态更好。

本研究受条件限制,未进行粪便细菌,体表测量指标的检测等,研究中纳入样本较少,今后需增加粪便细菌检测指标及体表测量指标等,扩大样本量以提高研究价值。

综上所述,将益生菌联合早期肠内营养用于 ICU 机械通气患者的治疗中,可调节患者肠道菌群,修复肠道黏膜,促进黏液分泌,提高吸收和消化能力,缓解胃肠道功能异常,降低感染发生率,有利于改善患者短期机体健康状态,促进康复,值得推广应用。

#### [参 考 文 献]

[1] 王莉莉,朱慧.早期益生菌干预对早产儿胃肠功能和生长发育的影响[J].现代中西医结合杂志,2016,25(29):3230-3232.

[2] 李学新,武建凤,陈艳红,等.肠内营养联合益生菌对老年颅脑外伤患者营养状况和胃肠功能的影响[J].中国老年学杂志,2017,37(14):3465-3467.

[3] 张丽,王莹,李培培,等.益生菌对危重症肠内营养患者胃肠功能影响的 Meta 分析[J].中华现代护理杂志,2017,23(20):2609-2614.

[4] 董志巧,程书卿,张辉果,等.口服常乐康早产低出生体重儿的胃肠功能、生长发育情况观察[J].山东医药,2017,57(3):79-80,81.

[5] 李雅萍.大承气汤联合益生菌对严重创伤患者胃肠功能及血清蛋白的影响[J].现代中西医结合杂志,2016,25(25):2806-2808.

[6] 高龙军,邢子茂,焦德清,等.莫沙必利联合不同益生菌对早产儿生长发育及胃肠功能的影响[J].医学综述,2016,22(8):1655-1658.

[7] 王静,刘洪军,李春,等.低 Apgar 评分足月新生儿肠道益生菌治疗对应激反应和胃肠功能的影响[J].宁夏医科大学学报,2016,38(10):1170-1173.

[8] 梁勇,雷敏,邸海灵,等.益生菌强化肠内营养对骨盆骨折术后患者胃肠道功能及营养状况的影响[J].河北医药,2015,23(17):2595-2597.

[9] 朱丽娜,付少丽,蒋艳,等.大承气汤联合益生菌对严重创伤患者血清蛋白的影响[J].重庆医学,2015,44(13):1765-1767.

[10] 姜明明,方强,孙勤,等.添加益生菌的早期肠内营养对重型颅脑损伤患者血清炎症因子与肠黏膜屏障功能的影响[J].中国微生态学杂志,2015,27(10):1177-1180.

[11] Sawas T, Al Halabi S, Hernaez R, et al. Patients receiving prebiotics and probiotics before liver transplantation develop fewer infections than controls: a systematic review and Meta-analysis[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2015, 13(9): 1567-1574.

[12] 蒋波,孙丽霞.肠道益生菌对窒息新生儿血浆胃动素、胃泌素及降钙素基因相关肽水平的相关性分析[J].中国食物与营养,2014,20(7):80-83.

[13] 王翠苹,易松,杨嵩,等.益生菌联合乳果糖对重症心脏瓣膜术后腹腔内压的影响[J].中华普通外科学文献(电子版),2014,15(6):460-464.

[14] 蒯英博,程青虹.益生菌联合早期肠内营养对老年机械通气患者感染及预后的影响[J].中国老年学杂志,2016,36(23):5954-5956.

[15] Liu J, Kong K, Tao Y, et al. Optimal timing for introducing enteral nutrition in the neonatal intensive care unit[J]. Asia Pac J Clin Nutr, 2015, 24(2): 219-226.

[16] 栾嵘,唐惠林,翟所迪,等.益生菌制剂预防呼吸机相关性肺炎的系统评价[J].中国医院药学杂志,2014,34(3):208-215.

[17] 王定森,陈琳,陈勇,等.早期应用复合乳酸菌预防呼吸机相关肺炎的临床疗效及对炎症因子的影响研究[J].临床肺科杂志,2015,(9):1645-1648.

[18] 董荔,张晞.不同持续时间益生菌喂养对重型颅脑损伤患者的临床疗效分析[J].重庆医学,2015,47(8):1139-1140.

[19] Wan X, Gao X, Tian F, et al. Early parenteral nutrition alone or accompanying enteral nutrition in critically ill patients: a systematic review and Meta-analysis[J]. Asia Pac J Clin Nutr, 2015, 24(2): 227-233.

[20] 蒯英博,李建华,彭冲,等.机械通气患者不同营养方式对感染及免疫功能的影响研究[J].川北医学院学报,2016,31(1):58-62.

[21] 滕国杰,聂秀红,杨强.亚胺培南/西司他丁和美罗培南治疗机械通气患者痰分离铜绿假单胞菌的耐药风险差异[J].中国感染控制杂志,2016,15(6):397-400,404.

(本文编辑:陈玉华)

**本文引用格式:**王海波,郭志松,李敏,等.益生菌联合早期肠内营养对 ICU 机械通气患者感染及胃肠功能障碍的影响[J].中国感染控制杂志,2019,18(2):167-171. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20193526.

**Cite this article as:** WANG Hai-bo, GUO Zhi-song, LI Min, et al. Effect of probiotics combined with early enteral nutrition on infection and gastrointestinal dysfunction in patients undergoing mechanical ventilation in intensive care unit[J]. Chin J Infect Control, 2019,18(2):167-171. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20193526.