

• 论 著 •

早期微量喂养联合肠外营养治疗对早产儿肠道菌群及免疫功能的影响*

张冬梅¹, 王来栓^{2△}, 应海燕¹

1. 陕西省三二〇一医院新生儿科, 陕西汉中 723000; 2. 上海市复旦大学附属儿科医院新生儿科, 上海 201102

摘要:目的 探讨早期微量喂养联合肠外营养治疗对早产儿肠道菌群及免疫功能的影响。方法 选取 2018 年 1 月至 2021 年 1 月陕西省三二〇一医院新生儿科出生的低体重早产儿 126 例作为研究对象, 采用随机数字表法将研究对象分为对照组和实验组, 每组 63 例。对照组接受常规静脉喂养, 实验组接受肠外营养联合早期微量喂养, 对比两组患儿恢复情况、胃泌素水平、体重增长、肠道菌群(乳杆菌、双歧杆菌)及免疫功能($CD3^+$ 、 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 及 $CD4^+/CD8^+$ 比值)改善情况, 分析患儿喂养第 14 天时肠道菌群与免疫功能的相关性。结果 与对照组比较, 实验组呕吐消失时间、腹胀症状消失时间、恢复出生体重时间、达全胃肠喂养时间均明显缩短, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 实验组在喂养第 14 天时胃泌素水平及体重均高于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 实验组在喂养第 7 天、14 天时乳杆菌、双歧杆菌水平高于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 实验组治疗后 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 及 $CD4^+/CD8^+$ 比值均高于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 乳杆菌水平与患儿 $CD4^+$ 、 $CD4^+/CD8^+$ 比值呈正相关($r = 0.564, 0.681, P < 0.05$), 双歧杆菌与患儿 $CD4^+$ 、 $CD4^+/CD8^+$ 比值呈正相关($r = 0.594, 0.733, P < 0.05$)。结论 对低体重(体重 $< 1\,500\text{ g}$)早产儿实施肠外营养联合早期微量喂养可有效促进患儿体重恢复, 改善胃泌素水平及肠道菌群水平, 促进患儿免疫功能建立。

关键词: 低体重; 早产儿; 肠外营养; 早期微量喂养

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2023.05.005

中图法分类号: R722.6

文章编号: 1673-4130(2023)05-0531-05

文献标志码: A

Effect of early micro feeding combined with parenteral nutrition on intestinal flora and immune function of premature infants*

ZHANG Dongmei¹, WANG Laishuan^{2△}, YING Haiyan¹

1. Department of Neonatology, No. 3201 Hospital of Shaanxi Province, Hanzhong, Shaanxi, 723000, China; 2. Department of Neonatology, Pediatric Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 201102, China

Abstract: **Objective** To explore the effect of early micro feeding combined with parenteral nutrition on intestinal flora and immune function of premature infants. **Methods** A total of 126 low-weight preterm infants born in No. 3201 Hospital of Shaanxi Province from January 2018 to January 2021 were selected as research objects. The subjects were divided into control group and experimental group by random number table method, with 63 cases in each group. The control group received conventional intravenous feeding, and the experimental group received parenteral nutrition combined with early micro feeding. The recovery, gastrin level, weight gain, intestinal flora (lactobacillus, bifidobacterium) and immune function ($CD3^+$, $CD4^+$, $CD8^+$ and $CD4^+/CD8^+$ ratio) of the children in the two groups were compared. The correlation between intestinal flora and immune function on the 14th day of feeding was analyzed. **Results** Compared with the control group, the time of disappearance of vomiting, the time of disappearance of abdominal distension, the time of recovery of birth weight and the time of total intestinal feeding in the experimental group were significantly shortened, with statistical significance ($P < 0.05$). On the 14th day of feeding, the gastrin level and body weight of the experimental group were higher than those of the control group, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The levels of lactobacillus and bifidobacterium in the experimental group were higher than those in the control group on the 7th and 14th day of feeding, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). $CD4^+$, $CD8^+$ and $CD4^+/CD8^+$ ratio in the experimental group were higher than those in the control

* 基金项目: 国家重点研发计划课题(2017YFA0104202)。

作者简介: 张冬梅, 女, 副主任医师, 主要从事超早产儿的营养及危重新生儿的呼吸支持治疗研究。 △ 通信作者, E-mail: dfgkpe@163.com。

group after treatment, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). Lactobacillus level was positively correlated with $CD4^+$, $CD4^+/CD8^+$ ratio ($r = 0.564, 0.681, P < 0.05$), bifidobacterium level was positively correlated with $CD4^+$, $CD4^+/CD8^+$ ratio ($r = 0.594, 0.733, P < 0.05$). **Conclusion** Parenteral nutrition combined with early micro feeding in preterm infants with low body mass (body mass $< 1\ 500\text{ g}$) can effectively promote weight recovery, improve gastrin levels and intestinal flora levels, and promote the establishment of immune function in children.

Key words: low body weight; premature infants; parenteral nutrition; early micro feeding

胎龄在 37 周前出生的活产婴儿被统称为早产儿,和足月儿相比,早产儿器官功能及适应能力明显较差,特别是对于出生的低体重($< 1\ 500\text{ g}$)早产儿,其吮吸、吞咽动作发育迟缓,因此在其出生后应当接受特殊处理^[1]。早产低体重患儿食物摄入延迟,因此其肠道菌群建立时间较晚,不利于肠道发育成熟,消化、吸收功能发育得不到保障,长期可导致神经-行为发育异常,并对机体免疫功能产生影响^[2]。与足月儿相比,早产儿肠神经系统发育落后,小肠动力紊乱导致对营养物吸收障碍,近几年医学发展迅速,新生儿重症监护技术也不断提高,可以为早产低体重婴儿提供更适宜的生存条件,保障了早产儿的宫外生长^[3]。在新生儿重症监护室中,尤其是低体重早产儿,受抗菌药物使用、母乳喂养缺乏及医疗操作等因素影响,其肠道菌群发生改变,对早产儿喂养及其生长发育造成不良影响^[4]。已有报道指出,新生儿肠道菌群紊乱对其肠道营养、血管再生、激素分泌及免疫防御等多种生理功能均具有重要意义^[5]。本次研究选取陕西省三二〇一医院(以下简称本院)出生的低体重早产儿 126 例作为研究对象,分析早期微量喂养与肠外营养治疗对患儿肠道菌群及免疫功能的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 1 月至 2021 年 1 月本院新生儿科出生的低体重早产儿 126 例作为研究对象,采用随机数字表法将研究对象分为对照组和实验组,每组 63 例。对照组 63 例,男性 32 例、女性 31 例;胎龄 28~37 周,平均 (30.23 ± 1.32) 周;体重 $1\ 600 \sim 2\ 200\text{ g}$,平均 $(1\ 785.26 \pm 52.15)\text{ g}$;阿普加评分 7~9 分,平均 (8.45 ± 1.10) 分。实验组 63 例,男性 31 例、女性 32 例,胎龄 28~37 周,平均 (30.45 ± 1.02) 周,体重 $1\ 500 \sim 2\ 200\text{ g}$,平均 $(1\ 815.25 \pm 51.69)\text{ g}$,阿普加评分 7~9 分,平均 (8.35 ± 1.06) 分,两组一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究经医院伦理部门批准。纳入标准:(1)患儿胎龄 28~34 周;(2)患儿出生时体重 $1.0 \sim 1.5\text{ kg}$;(3)患儿阿普加评分 7 分及以上;(4)患儿家属对于本次研究内容知情并同意。排除标准:(1)患儿伴有先天性心脏病或肺功能不全;(2)患者伴有血液系统疾病;(3)患儿存在消化道急性或消化出血情况;(4)患儿存在呼吸窘迫。

1.2 方法 对照组患儿接受常规单纯静脉喂养,并

给予常规护理,新生儿保暖,监测心率、血氧及呼吸,预防出血及感染,并根据患儿实际情况给予对症治疗,期间做好肠道通便、感染预防及出血预防。实验组接受肠外营养联合早期微量喂养的干预措施,于出生 2 h 后尽早进行母乳喂养,若无母乳可使用早产配方奶替代,出生 8 h 后给予糖水喂养,一般为 $1 \sim 3\text{ mL}$,采用经口或滴管方式进行,每间隔 3 h 进行 2~3 次,喂养期间观察患儿是否存在呕吐、腹胀情况,若无以上情况可更换为 1:3 早产配方奶喂养,每次 $2.0 \sim 5.0\text{ mL}$,喂养期间评估患儿肠道耐受情况及吮吸能力,掌握好奶量,每间隔 6 h 进行 1 次,建立患儿档案,记录日龄及体重,根据患儿情况进行肠外营养,糖 $1 \sim 2\text{ g/kg}$,水溶性维生素 $1 \sim 3\text{ g/kg}$,脂肪乳 $1.0 \sim 1.5\text{ g/kg}$,氨基酸 $1 \sim 3\text{ g/kg}$,滴注速度 $3 \sim 5\text{ mg}/(\text{kg} \cdot \text{min})$,观察患儿 24 h 内喂养情况,若无腹胀、呕吐情况可于第 2 天增加奶量,缩短喂养间隔时间,并于 48 h 后进行正常奶过渡,期间根据患儿每日奶摄入量及发育需求对静脉营养剂量进行调整。

1.3 观察指标

1.3.1 记录患儿恢复情况 对患儿恢复情况进行统计主要包含呕吐消失时间、腹胀症状消失时间,达全胃肠喂养时间及恢复出生体重时间。

1.3.2 记录患儿胃泌素水平及体重增长情况 测量时间分别为喂养第 1、3、7、14 天,抽取患儿空腹血,离心处理, $3\ 500\text{ r/min}$, 10 min,分离血清,采用酶联免疫吸附法对胃泌素水平进行检测(酶联免疫检测试剂盒购于武汉华美生物工程有限公司 CUSABIO®;批号 CSB-EI2871h)。记录患儿喂养第 1、3、7、14 天中午 12 点时体重。

1.3.3 粪便菌群分析 收集患儿喂养第 3、7、14 天时粪便,采用荧光定量 PCR 技术检测粪便中双歧杆菌、乳杆菌水平。具体步骤:每例患儿取 3~5 g 粪便样本,储存在液氮中,运至实验室。实验室操作人员在 2 h 内用粪便细菌 DNA 提取试剂提取粪便中的总 DNA,并使用超微量分光光度计测量 DNA 的纯度和浓度。通过试验后,将其储存在 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下。双歧杆菌和乳杆菌 DNA 的制备:进行 PCR 试验,采用 ddH₂O 在每次试验中用作阴性对照,同时为每个样品制作两个平行孔,将标准样品稀释 10 倍,然后进行 PCR。反应体系为 $20\text{ }\mu\text{L}$,其中目标菌的上下游引物为 $0.5\text{ }\mu\text{L}$ 、 $7\text{ }\mu\text{L}$ ddH₂O、 $10\text{ }\mu\text{L}$ SYBR premix、 $2\text{ }\mu\text{L}$ 粪便细

菌总 DNA,绘制溶解曲线。

1.3.4 免疫功能指标 分别于刚入院时及喂养第 14 天时抽取空腹外周静脉血,采用流式细胞仪(贝克曼库尔特 cytoflex)对 T 淋巴细胞总数(CD3⁺)、T 淋巴细胞亚群(CD4⁺、CD8⁺)水平进行检测,计算 CD4⁺/CD8⁺ 比值。具体步骤:所有患儿均行流式细胞术检查。采用美国公司生产的 BD-FACSCan 流式细胞仪监测外周血 T 淋巴细胞水平,取两组静脉血 2 mL,用乙二胺四乙酸钠抗凝处理,分别向试管中加入 20 μL CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺ 标记的单克隆抗体,同时加入 100 μL 抗凝全血,充分摇匀,室温保存,避光染色 10~15 min。用磷酸盐缓冲液洗涤 1 次,然后加入磷酸盐缓冲液,再悬浮细胞 0.5 mL。然后立即加入 15 mL 肝素抗凝,分离和洗涤单个细胞,并将细胞数控制在 (1~3)×10⁶,然后取试管,加入 100 μL 核细胞,分别加入荧光标记的 20 μL CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺ 和 CD4⁺/CD8⁺ 比值。

1.3.5 分析患儿喂养第 14 天肠道菌群与免疫功能相关性 观察记录不同乳杆菌、双歧杆菌水平时患儿免疫功能情况,分析其相关性。

1.4 统计学处理 采用 SPSS20.0 统计软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,采用 *t* 检验分析。计数资料以 (%) 形式表示,采用 χ^2 检验,采用

Pearson 线性相关性分析, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患儿恢复情况分析 实验组患儿呕吐消失时间、腹胀症状消失时间、达全胃肠喂养时间及恢复出生体重时间均低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.2 两组患儿胃泌素水平及体重增长情况分析 两组患儿在喂养第 1、3、7 天时胃泌素、体重水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$);在喂养第 14 天时实验组胃泌素水平及体重均明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.3 两组患儿乳杆菌、双歧杆菌改善情况分析 两组在喂养第 3 天时乳杆菌、双歧杆菌水平比较差异无统计学意义($P>0.05$),在喂养第 7 天、第 14 天时实验组患儿乳杆菌、双歧杆菌水平高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

2.4 两组患儿治疗前后 T 淋巴细胞亚群改善情况分析 两组患儿治疗前 CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺ 及 CD4⁺/CD8⁺ 比值比较差异无统计学意义($P>0.05$);实验组治疗后 CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 比值明显高于对照组,CD8⁺ 水平明显低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 4。

表 1 两组患儿恢复情况分析($\bar{x} \pm s, d$)

组别	<i>n</i>	呕吐消失时间	腹胀症状消失时间	达全胃肠喂养时间	恢复出生体重时间
对照组	63	4.21±1.06	4.72±1.12	19.48±2.76	14.13±2.39
实验组	63	3.62±1.01 [*]	3.82±0.98 [*]	15.26±2.45 [*]	10.23±2.34 [*]
<i>t</i>		26.878	4.800	9.076	9.255
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:与对照组比较,^{*} $P<0.05$ 。

表 2 两组患儿胃泌素水平及体重增长情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	胃泌素(pg/mL)			
		第 1 天	第 3 天	第 7 天	第 14 天
对照组	63	34.45±3.98	38.97±4.28	41.36±5.14	43.41±5.14
实验组	63	34.36±3.96	39.36±4.34	42.39±4.32	53.94±6.31 [*]
<i>t</i>		0.127	0.508	1.218	10.270
<i>P</i>		0.899	0.613	0.226	<0.001

组别	<i>n</i>	体重(g)			
		第 1 天	第 3 天	第 7 天	第 14 天
对照组	63	1 215.06±91.23	1 475.51±112.71	1 638.82±123.75	1 805.26±101.85
实验组	63	1 197.85±102.49	1 505.33±105.69	1 678.26±105.16	1 979.33±121.49 [*]
<i>t</i>		0.996	1.532	1.928	8.715
<i>P</i>		0.321	0.128	0.056	<0.001

注:与对照组比较,^{*} $P<0.05$ 。

2.5 两组患儿喂养第 14 天 T 淋巴细胞亚群与乳杆菌、双歧杆菌水平相关性分析 乳杆菌水平与患儿

CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 比值呈正相关($r=0.564, 0.681, P<0.05$), 双歧杆菌与患儿 CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 比值呈正相关($r=0.594, 0.733, P<0.05$), 乳杆菌、双歧杆菌水平与 CD3⁺、CD8⁺ 水平无明显相关(依次 $r=0.014, 0.024, P>0.05; r=0.016, 0.037, P>0.05$), 见图 1、2。

表 3 两组患儿乳杆菌、双歧杆菌改善情况比较($\bar{x}\pm s$, CFU/g)

组别	n	乳杆菌			双歧杆菌		
		第 3 天	第 7 天	第 14 天	第 3 天	第 7 天	第 14 天
对照组	63	6.05±2.11	4.35±1.36	5.24±1.64	4.74±1.16	5.31±1.57	6.54±2.12
实验组	63	5.89±2.09	5.73±1.23 [*]	6.75±2.01 [*]	4.69±1.26	6.08±1.56 [*]	9.09±2.34 [*]
t		0.428	5.973	4.620	0.232	2.761	6.410
P		0.670	<0.001	<0.001	0.817	0.007	<0.001

注:与对照组比较, ^{*} $P<0.05$ 。

表 4 两组患儿治疗前后 T 淋巴细胞亚群改善情况对比($\bar{x}\pm s$)

组别	n	CD3 ⁺ (%)		CD4 ⁺ (%)		CD8 ⁺ (%)		CD4 ⁺ /CD8 ⁺ 比值	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	63	48.41±4.35	50.84±4.41	34.61±4.26	37.46±3.98 [*]	24.93±4.34	23.34±4.16	1.36±0.32	1.37±0.41
实验组	63	47.84±4.25	49.84±3.98	35.13±4.09	39.32±4.12 ^{*#}	25.12±4.18	20.10±4.08 ^{*#}	1.37±0.26	1.62±0.35 ^{*#}
t		0.744	1.336	0.699	2.577	0.250	3.760	0.193	3.681
P		0.458	0.184	0.486	0.011	0.803	<0.001	0.848	<0.001

注:与同组治疗前比较, ^{*} $P<0.05$;与对照组治疗后比较, [#] $P<0.05$ 。

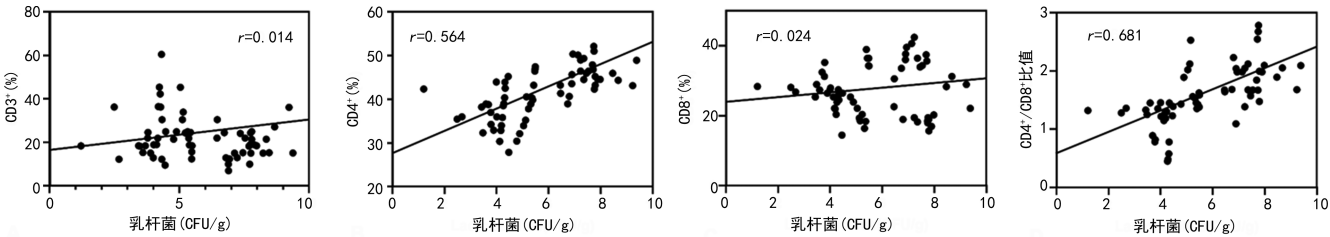


图 1 乳杆菌与 T 淋巴细胞亚群相关性

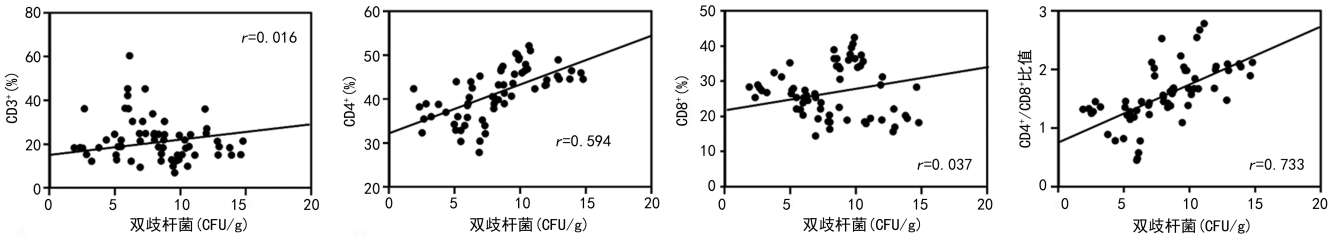


图 2 双歧杆菌与 T 淋巴细胞亚群相关性

3 讨 论

对于早产儿而言有效的喂养方式可促进患儿体重恢复, 尽早建立全胃肠喂养更有利于患儿生长发育^[6]。已有报道指出, 患儿出生后并没有建立肠道菌群平衡, 胃肠道蠕动能力较弱, 存在消化吸收功能低下等情况^[7]。肠道菌群可于肠道内形成生物膜屏障, 对于致病菌入侵可以起到防范作用, 部分有益菌产生的代谢物对于肠道上皮细胞修复可以起到促进作用^[8]。婴儿时期是肠道菌群定植的关键时期, 特别是对于早产儿而言, 喂养方式决定了肠道菌群定植情况及患儿生长发育^[9]。肠道菌群数量及构成可受多种因素影响, 分娩方式、宫内菌群暴露情况、出生后喂养

方式及抗菌药物使用情况均可对新生儿肠道菌群产生影响^[10]。母体胎膜早破、产妇感染等是导致早产的常见因素, 该类婴儿多为剖宫产, 自身发育情况与足月儿相比较差, 而且需要经多种医疗方式干预, 其肠道菌群定植能力更弱, 极易出现发育迟缓^[11]。乳杆菌、双歧杆菌等肠道常见益生菌, 可对肠道有害菌群定植产生抑制作用, 并且通过产生乳酸、细菌素等抗菌物质, 发挥肠道保护作用。

有报道指出, 早产儿体重越低, 则越容易出现胃肠功能障碍, 导致其营养喂养难度增加^[12]。也有研究指出, 早期微量喂养对于婴儿生长发育及胃肠道激素水平均可起到改善作用, 减少胃肠功能障碍的发

生^[13]。本研究结果显示,实验组患者各项指标恢复均优于对照组,提示早期微量喂养联合肠外营养治疗可有效改善患儿肠道反应,缩短全胃肠喂养时间^[14]。本研究实验组在喂养第 14 天时胃泌素水平及体重均高于对照组,提示早期微量喂养联合肠外营养可有效提高胃泌素水平,对于患儿生长发育起到促进作用。有学者指出,早期微量喂养可有效改善极低体重儿喂养不耐受情况,对早产儿体重增加起到促进作用^[15]。肠外营养目的是维持患儿生存在必需条件,但是对于胃肠道并不会造成明显影响,而早期微量喂养可以使得患儿肠道蠕动等产生刺激,有助于患儿肠道菌群的而建立,对于患儿早期肠道菌群补充起到促进作用^[16]。本研究结果显示,实验组患儿在喂养第 7 天、第 14 天时乳杆菌、双歧杆菌水平高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),提示联合进行早期微量喂养更有利于患儿早期肠道有益菌群定植。

免疫功能是评估患儿生长发育状态的重要指标,有效建立自主免疫功能屏障,对于患儿感染等预防可起到抑制作用^[17]。良好的免疫系统状态,更有利于患儿抵制外界侵袭,对于多种疾病均可起到预防作用,特别是对于低体重早产儿而言^[18]。本研究结果显示,实验组治疗后 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 及 $CD4^+/CD8^+$ 比值均高于对照组,提示联合早期微量喂养有利于患儿自身免疫功能改善,提高患儿自身抵抗力。本研究发现,乳杆菌水平与患儿 $CD4^+$ 、 $CD4^+/CD8^+$ 比值呈正相关,双歧杆菌与患儿 $CD4^+$ 、 $CD4^+/CD8^+$ 比值呈正相关,提示改善患儿肠道菌群水平更有利于免疫系统的建立。本研究选取体重低于 1 500 g 早产儿,该类患儿相比 1 500 g 以上体重患儿而言其发育情况更差,对于母体外环境的适应能力弱,更容易发生感染等情况,有效改善免疫状态更有利于患儿生长发育。

综上所述,对低体重早产儿实施肠外营养联合早期微量喂养可有效促进患儿体重恢复,改善胃泌素水平及肠道菌群水平,促进患儿免疫功能建立。

参考文献

- [1] 朱帝玲,霍亭竹,章岚. 预见性儿童健康保健在早产儿体格及神经心理发育中的应用[J]. 中国妇幼保健,2018,33(17):3908-3911.
- [2] ARDIANSYAH D, NURHIDAYAH I, TRISYANY Y, et al. Effect of abdominal massage on feeding intolerance among premature baby with mechanical ventilation in neonatal intensive care unit in indonesia[J]. J Neonatal Nurs, 2021, 27(4):280-284.
- [3] GREEN J, FOWLER C, PETTY J, et al. The transition home of extremely premature babies: an integrative review[J]. J Neonatal Nurs, 2021, 27(1):26-32.

- [4] 申玉洁,张先红,李潇然,等. 积极肠外营养支持方案在胎龄 <34 周早产儿中的应用[J]. 临床儿科杂志,2021,39(3):172-177.
- [5] 张蓉,林新祝,常艳美,等. 早产儿支气管肺发育不良营养管理专家共识[J]. 中国当代儿科杂志,2020,22(8):805-814.
- [6] 杜毓城,陈凯星,潘银芳. 不同管饲方法在早产儿喂养中的应用效果研究[J]. 医学理论与实践,2021,34(14):2522-2524.
- [7] MANERKAR S, KALAMDANI P, PATRA S, et al. Improving early colostrum feeding in a tertiary neonatal intensive care unit: a quality improvement initiative [J]. Breastfeed Med, 2022, 17(2):143-148.
- [8] NORTHROP T F, SUCHTING R, GREEN C, et al. Duration of breastmilk feeding of NICU graduates who live with individuals who smoke[J]. Pediatr Res, 2021, 89(7):1788-1797.
- [9] MONDKAR J, CHAWLA D, SACHDEVA R C, et al. Impact of mother-baby friendly initiative plus approach on improving human milk feeding for neonates in hospital: a quality improvement before-and-after uncontrolled study[J]. Eur J Pediatr, 2022, 181(1):107-116.
- [10] 李彤,李冬. 早产低出生体质量儿肠外营养相关性胆汁淤积的临床危险因素及近期结局[J]. 临床儿科杂志,2020,38(7):518-523.
- [11] 邢燕,于雪,朱婧,等. 不同胎龄早产儿母乳中母乳低聚糖水平及其对早产儿早期健康的影响[J]. 中华预防医学杂志,2021,55(9):1067-1076.
- [12] 张懿敏,邵树铭,张晓蕊,等. 晚期早产与早期足月双胎儿围生期情况差异的临床研究[J]. 中国当代儿科杂志,2021,23(3):242-247.
- [13] SMIRNOV O G, GORBACHEV V I, ALEINIKOVA N G. Transpiloric feeding in gastroesophageal reflux in neonatology[J]. Pediatrician, 2021, 12(4):59-67.
- [14] 李颖,吴繁,崔其亮. 胎龄小于 32 周早产儿肠内喂养情况回顾性分析[J]. 中华实用儿科临床杂志,2020,35(23):1781-1785.
- [15] 罗梅娟,胡家奇,魏颖,等. 喂养不耐受极早产儿胎粪中肠道菌群观察[J]. 山东医药,2021,61(30):19-23.
- [16] SAMANE S, YADOLLAH Z P, MARZIEH H, et al. Cue-based feeding and short-term health outcomes of premature infants in newborn intensive care units: a non-randomized trial[J]. BMC pediatrics, 2022, 22(1):1-8.
- [17] 胡冬,陈曦,吴勇,等. RSV 感染对学龄前喘息儿童细胞免疫及气道炎症的影响研究[J]. 热带医学杂志,2018,18(11):1447-1450.
- [18] 王雪梅,黄良富,王信伟. 血清维生素 A 水平与儿童反复呼吸道感染及免疫功能的相关性研究[J]. 临床和实验医学杂志,2018,17(20):2223-2226.