

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2014.35.008

强化母乳喂养在 NICU 住院早产低出生体重儿中的应用研究*

蒋 静¹,李开云²,周 云³,钟晓云^{1△},吴 艳¹,龚 华¹,陈 文¹

(1. 重庆市妇幼保健院新生儿科 400013;2. 重庆市万州区妇幼保健院儿科 404000;

3. 重庆市涪陵区妇幼保健院儿科 408000)

摘要:目的 评价强化母乳喂养对新生儿监护病房(NICU)住院早产儿的短期生长、内环境的影响及临床安全性。方法 入住 NICU 的早产儿根据不同奶方分为早产奶组、母乳组、强化母乳组(HMF 组),比较其生长指标、血生化、不良事件发生率等。结果 共 147 例早产儿符合要求,体质量增长速率在早产奶组、母乳组、HMF 组各为(19.44±5.14)、(14.53±5.86)、(17.09±5.81)g·kg⁻¹·d⁻¹,差异有统计学意义($P<0.01$);头围增长速率在早产奶组(0.72±0.34)cm/w 和 HMF 组(0.71±0.29)cm/w 高于母乳组(0.51±0.34)cm/w,差异有统计学意义($P<0.01$);达到或超过出生体质量时间在早产奶组(8.55±3.20)d 和 HMF 组(9.43±4.53)d 患儿中较母乳组(10.93±3.02)d 短,差异有统计学意义($P<0.01$);出院时早产奶组和 HMF 组的头围宫外生长迟缓(EUGR)发生率明显低于母乳组($P<0.05$);喂养不耐受率早产奶组(15.52%)高于母乳组(2.13%),差异有统计学意义($P<0.05$);各组感染发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 HMF 喂养可在有效控制感染和喂养不耐受发生率的前提下优化早产儿院内体质量和头围增长速率。

关键词:强化母乳;早产;低出生体质量儿

中图分类号:R722.6

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2014)35-4731-03

Applied research of human milk fortification feeding on premature infants in NICU*

Jiang Jing¹, Li Kaiyun², Zhou Yun³, Zhong Xiaoyun^{1△}, Wu Yan¹, Gong Hua¹, Chen Wen¹

(1. Department of Pediatrics, Chongqing Health Center for Women and Children, Chongqing 400013, China;

2. Department of Pediatrics, Wanzhou District Health Center for Women and Children, Chongqing 404000, China;

3. Department of Pediatrics, Fuling District Health Center for Women and Children, Chongqing 408000, China)

Abstract: Objective To evaluate the effect of human milk fortification on short-term growth of premature infants in NICU and its clinical safety. Methods According to different formulas, the premature infants were divided into preterm formula group, human milk group and human milk fortification group (HMF group). Its growth rate, blood biochemistry, adverse event rate and so on were compared. Results There were 147 cases meeting requirements. the weight growth velocity of preterm formula group, human milk group and HMF group were (19.44±5.14), (14.53±5.86), (17.09±5.81) g·kg⁻¹·d⁻¹ respectively with statistical significance ($P<0.01$); the growth velocity of head circumference of preterm formula group (0.72±0.34) cm/w and HMF group (0.71±0.29) cm/w were significantly higher than that of human milk group (0.51±0.34) cm/w ($P<0.01$); the time of regaining or overtopping birth weight of preterm formula group (8.55±3.20) d and HMF group (9.43±4.53) d was significantly shorter than that of human milk group (10.93±3.02) d ($P<0.01$); the EUGR occurrence rate of head circumference of preterm formula group and HMF group were significantly lower than that of human milk group ($P<0.01$). The feeding intolerance rate of preterm formula group (15.52%) was significantly higher than that of human milk group (2.13%) ($P<0.05$); there were no significant difference in incidence rate of infection event in each group ($P>0.05$). Conclusion Human milk fortification can control the incidence rate of infection event and feeding intolerance to increase growth velocity of weight and head circumference of premature infants during hospital stay.

Key words: human milk fortification; premature infants; low birth infants

2012 年《早产的全球行动报告》称早产率已达 11.1%,其营养管理成为关注热点。母乳喂养可减少喂养不耐受、坏死性小肠结肠炎(NEC)、生长和神经发育迟缓等^[1]疾病,故被美国儿科学会和欧洲儿科胃肠、肝病和营养学会等积极倡导在新生儿监护病房(NICU)进行。早产儿需求旺盛,母乳热卡、蛋白及钙磷含量不足^[2],需营养强化,而我国未建立大型母乳库,大多 NICU 未开展母乳喂养,母乳强化剂缺乏^[3],导致强化母乳(HMF)研究甚少。重庆市妇幼保健院新生儿科 NICU 立足前期早产儿配方奶研究平台,经重庆市妇幼保健院伦理委员会通

过,开展了 HMF 喂养的多中心研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2011 年 3 月至 2012 年 8 月入住重庆市妇幼保健院、重庆市万州区妇幼保健院、重庆市涪陵区妇幼保健院 NICU 的患儿 163 例,其中重庆市妇幼保健院儿科 108 例,万州区妇幼保健院儿科 32 例,涪陵区妇幼保健院儿科 23 例。因住院时间小于 1 周而退出 11 例(重庆市妇幼保健院儿科 5 例,万州区妇幼保健院 3 例,涪陵区妇幼保健院 3 例;早产奶组 2 例,母乳组 7 例,HMF 组 2 例),合并先天性膈疝、环状

* 基金项目:重庆市卫生局医学科研计划项目(2011-1-090)。 作者简介:蒋静(1980-),硕士,主治医师,主要从事早产儿营养研究工作。

△ 通讯作者, Tel: (023)63896614; E-mail: 13883519380@163.com。

表 1 3 组研究对象一般情况分析

项目	早产奶组(n=58)	母乳组(n=47)	HMF 组(n=42)	t/χ ²	P
性别(男/女)	30/28	23/24	18/24	0.16	0.560
出生胎龄(̄x±s,d)	31.77±2.60	32.73±2.20	32.13±2.5	1.89	0.150
出生体质量(̄x±s,g)	1 712.60±251.02	1 734.83±199.75	1 660.70±217.13	1.29	0.280
入组日龄(̄x±s,min)	18.90±3.95	19.50±4.04	18.70±3.93	0.50	0.600
入组时疾病情况[n(%)]					
肺炎	15(25.86)	11(23.40)	12(28.57)	0.39	0.820
呼吸窘迫综合征	13(22.41)	10(21.28)	10(23.81)	0.08	0.960
青紫窒息	5(8.62)	3(6.38)	4(9.52)	0.29	0.860
颅内出血	3(5.17)	3(6.38)	4(9.52)	0.68	0.710

胰腺退出 3 例(均在重庆市妇幼保健院儿科;母乳组 2 例, HMF 组 1 例),自身母乳不足又不愿接受他人母乳退出者 2 例(重庆市妇幼保健院儿科 1 例,涪陵区妇幼保健 1 例),最后完成 147 例,其中早产奶组 58 例,母乳组 47 例, HMF 组 42 例;男 71 例,女 76 例。早产奶组患儿体质量 1 120~2 000 g,胎龄 29⁺⁶~35⁺⁶周;母乳组患儿体质量 1 390~2 000 g,胎龄 30⁺¹~36⁺⁴周; HMF 组患儿体质量 990~1 980 g,胎龄 30~34⁺⁶周,3 组患儿出生体质量、胎龄、性别、入组日龄及基础疾病差异均无统计学意义(P>0.05)。HMF 组开始强化时间(8.86±1.94) d,完全强化时间(5.89±0.63)d。见表 1。纳入标准:(1)胎龄小于 37 周;(2)出生体质量小于或等于 2 000 g;(3)出生后 12 h 内入院者。排除标准:(1)先天畸形(消化道畸形、青紫型先天性心脏病等);(2)生后 1 周仍不能耐受肠道喂养;(3)遗传代谢性疾病、内分泌疾病等;(4)住院时间小于 1 周。出院标准:体质量大于或等于 2 000 g,完全经口喂养,体质量增长稳定且无其他疾病。

1.2 方法

1.2.1 分组 征得监护人知情同意,有母乳喂养禁忌证或不愿母乳喂养者纳入早产奶组,根据《中国新生儿营养支持临床应用指南》规范建立母乳库,收集自愿捐赠且符合条件者母乳,为研究对象提供母乳。早产奶组:惠氏 S26 低出生体质量儿液态奶喂养。母乳组:自身母乳为主,他人母乳补充,母乳占总量的 90%以上。母乳喂养未达总量 90%,自身母乳低于总量 60%,母亲不愿或不能继续哺乳者退出。HMF 组:母乳强化剂为雀巢特别能恩 FM85。

1.2.2 营养方案

1.2.2.1 肠内营养 出生体质量大于 1 000 g 者 12 h 内开奶;生后 5 min Apgar 评分小于 5 分、脐动脉插管或出生体质量小于 1 000 g 者 24~48 h 开奶。初始量 10~30 mL·kg⁻¹·d⁻¹,以 15~20 mL·kg⁻¹·d⁻¹速度添加至足量(160~180 mL·kg⁻¹·d⁻¹),热卡 128~144 kcal·kg⁻¹·d⁻¹。出生体质量小于 1 500 g 者采用微量喂养(奶量 10~20 mL·kg⁻¹·d⁻¹,在 3~7 d 内维持小于或等于 20 mL·kg⁻¹·d⁻¹)^[4]。奶量大于或等于 100 mL·kg⁻¹·d⁻¹时添加强化剂,由 1 g/100 mL 母乳起,耐受者于 5~7 d 内逐渐增至 5 g/100 mL 母乳,添加强化剂前母乳喂养。

1.2.2.2 静脉营养 依据《中国新生儿营养支持临床应用指南》^[5]及《早产/低出生体质量儿喂养建议》^[6]制定。液体量根据日龄、出生体质量、病情和环境条件制定;氨基酸出生后即可应用,初始 1.0~2.0 g·kg⁻¹·d⁻¹,添加速度 0.5~1.0 g·

kg⁻¹·d⁻¹,最高 3.5 g·kg⁻¹·d⁻¹;脂肪乳出生后 24 h 内开始应用,初始 0.5~1.0 g·kg⁻¹·d⁻¹,添加速度 0.5 g·kg⁻¹·d⁻¹,最高 3.0 g·kg⁻¹·d⁻¹;血糖稳定的前提下糖速从 4.0~8.0 mg·kg⁻¹·min⁻¹起以 1.0~2.0 mg·kg⁻¹·min⁻¹的速度增加,不超过 11.0~14.0 mg·kg⁻¹·min⁻¹;按照推荐需要量供给维生素和电解质。

1.2.3 监测指标

1.2.3.1 生长指标 体质量每日清晨同一时间测量,使用标准电子称;身长每周测量 1 次,使用量床测量头顶部到足跟的距离;头围生后次日首测(避免头皮水肿导致误差),后每周测量 1 次,使用同一皮尺测量平眉弓及枕骨粗隆处的周长;上臂围每周测量 1 次,上肢放松情况下测肱二头肌最突出处周长。2 人测量执行 2 次,结果差异小于或等于 5%取中间值,>5%重新执行 2 次。参考指数计算法^[7],体质量增长速率=[1 000×ln(出院时体质量/出生体质量)]/(住院天数-恢复或超过出生体质量天数),身长、头围和上臂围增长速率=(出院测值-出生测值)/住院周数×100%。

1.2.3.2 其他指标 最大体质量下降值、最大体质量下降百分比、达到或超过出生体质量时间、出院时体质量、身长和头围 EUGR 发生率、住院天数。最大体质量下降值=出生体质量-出生后最低体质量,最大体质量下降百分比=最大体质量下降值/出生体质量×100%;宫外生长迟缓(EURG)发生率=患儿体质量、身长和头围 EUGR 发生者/该组患儿总数×100%。

1.2.3.3 血液生化指标 肝肾功能、电解质检测均在出生后 3、7 d 进行,其后每周同一天检测。清蛋白和尿素氮值数据取出生后 3 d 和 2 周检测值。

1.2.3.4 喂养不耐受、NEC 和感染发生率^[8] 喂养不耐受:呕吐大于或等于 3 次/d,残奶量大于 1/3 摄入量,奶量不增或减少大于或等于 3 d,具备 1 项及以上者;NEC 诊断标准依据第 4 版实用儿科学;感染事件包括呼吸、消化、泌尿、神经系统感染和败血症等。

1.3 统计学处理 采用 SPSS13.0 软件进行数据处理,计量资料用 ̄x±s 表示,采用方差分析;计数资料用百分比表示,采用 χ² 检验。以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 奶方对生长的影响 体质量增长速率早产奶组高于 HMF 组高于母乳组(P<0.01);头围增长速率在早产奶组和 HMF 组明显高于母乳组(P<0.01);上臂围的增长速率在各组差异无统计学意义(P>0.05);达到或超过出生体质量时间

表 2 3 组研究对象生长情况比较

项目	早产奶组(n=58)	母乳组(n=47)	HMF 组(n=42)	t/χ ²	P
体质量增长速率($\bar{x} \pm s, g \cdot kg^{-1} \cdot d^{-1}$)	19.44 ± 5.14	14.53 ± 5.86	17.09 ± 5.81	10.03	0.000
身长增长速率($\bar{x} \pm s, cm/w$)	0.83 ± 0.21	0.67 ± 0.34	0.74 ± 0.45	2.86	0.060
头围增长速率($\bar{x} \pm s, cm/w$)	0.72 ± 0.34	0.51 ± 0.34	0.71 ± 0.29	6.34	0.002
上臂围增长速率($\bar{x} \pm s, cm/w$)	0.27 ± 0.21	0.25 ± 0.10	0.26 ± 0.14	0.20	0.820
最大体质量下降值($\bar{x} \pm s, g$)	78.36 ± 42.83	83.32 ± 40.37	80.64 ± 39.79	0.19	0.830
最大体质量下降百分比($\bar{x} \pm s, \%$)	3.34 ± 2.11	4.54 ± 2.23	4.41 ± 2.02	5.09	0.007
达到或超过出生体质量时间($\bar{x} \pm s, d$)	8.55 ± 3.20	10.93 ± 3.02	9.43 ± 4.53	5.55	0.004
住院天数($\bar{x} \pm s, d$)	20.67 ± 9.26	21.50 ± 7.72	20.47 ± 8.16	0.21	0.810
出院时 EUGR[n(%)]					
体质量	26(44.83)	22(52.38)	20(42.55)	0.94	0.620
身长	31(53.45)	23(54.76)	22(46.81)	1.11	0.570
头围	15(25.86)	23(48.94)	12(25.53)	7.11	0.030

在早产奶组和 HMF 组短于母乳组 ($P < 0.01$); 最大体质量下降百分比在早产奶组明显低于母乳组和 HMF 组 ($P < 0.01$); 住院天数和出院时体质量、身长 EUGR 发生率在各组差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 头围 EUGR 发生率在早产奶组和 HMF 组明显低于母乳组 ($P < 0.01$), 见表 2。

2.2 奶方对血生化的影响 出生 3 d 各组研究对象血尿素氮、清蛋白水平相似, 14 d 后均有尿素氮下降和清蛋白上升, 尿素氮下降在 HMF 组尤为显著 ($P < 0.05$), 见表 3。

表 3 3 组研究对象血生化比较($\bar{x} \pm s$)

项目	早产奶组 (n=58)	母乳组 (n=47)	HMF 组 (n=42)	t	P
清蛋白(g/L)					
3 d	25.80 ± 2.05	26.19 ± 2.13	26.46 ± 2.33	1.18	0.310
14 d	28.30 ± 2.36	27.33 ± 2.51	27.89 ± 2.20	2.18	0.170
尿素氮(mmol/L)					
3 d	4.76 ± 1.28	4.93 ± 1.55	4.50 ± 1.73	0.91	0.400
14 d	2.47 ± 0.51	2.45 ± 0.62	2.11 ± 0.67	5.24	0.010

2.3 奶方对不良事件发生率的影响 各组感染发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 喂养不耐受率在早产奶组高于其余两组 ($P < 0.05$); 仅有 1 例 NEC 发生, 因样本数少未进行统计学分析, 见表 4。

表 4 3 组研究对象不良事件比较[n(%)]

项目	早产奶组 (n=58)	母乳组 (n=47)	HMF 组 (n=42)	χ ²	P
感染	5(8.62)	1(2.13)	1(2.38)	3.149	0.21
喂养不耐受	9(15.52)	1(2.13)	2(4.76)	7.01	0.03
NEC	0	0	1(2.13)	—	—

—: 未进行统计学分析。

3 讨 论

3.1 院内 HMF 喂养可促进早产/低出生体质量儿体格发育 早产儿营养策略要求蛋白/能量比例合理, 非蛋白热卡过多摄入会增加脂肪累积^[9]。早产母乳热卡 67.00~73.00 kcal/

100 mL, 蛋白质 1.40~2.00 g/100 mL, 远不能满足早产儿维持宫内生长需求, 而 HMF 热卡 82.00~85.35 kcal/100 mL, 蛋白质达 2.40~2.50 g/100 mL, 蛋白能量比约 2.80~3.05 g/kcal, 还强化了维生素、矿物质。早产儿 HMF 摄入量若达 120~150 mL · kg⁻¹ · d⁻¹, 营养摄入即可满足欧洲早产儿喂养指南推荐量, 可保持理想体质量增速, 并减少代谢性骨病、脂肪过剩和远期疾病的风险。本研究表明, HMF 喂养可明显促进住院早产儿体质量增长, 但其对身长增长及缩短体质量下降时间的促进不及早产奶, 不除外 HMF 喂养前的母乳喂养导致早期生长受限可能, 有学者提出提早和个体化添加强化剂, 国内亦有研究者将强化时间提前至母乳喂养量 80 mL · kg⁻¹ · d⁻¹, 未发现不良影响^[10], 故合理添加时间还需商榷。

3.2 院内 HMF 喂养对早产/低出生体质量儿血生化影响分析 本研究证实出生 2 周后尿素氮的变化与喂养奶方无密切相关性, 提示早产奶和 HMF 的高氨基酸密度并未增加肾脏负荷; 本研究未发现生后早期各组间血浆清蛋白差异, 可能因为清蛋白半衰期长, 肝脏代偿强大, 尿素氮亦可通过肾小管重吸收保持一段时间的氮平衡, 清蛋白摄入不足的表现会延迟, 故血清清蛋白、尿素氮可能并不适宜作为反应机体早期营养状况的敏感指标, 如需快速显示蛋白营养状况可测定前清蛋白, 也是作者下一步的工作。

3.3 院内 HMF 喂养存在的问题 Cochrane 资料库证实母乳补充蛋白质或多种营养成分能促进短期体质量、身长和头围的增长以及骨矿物质含量增加, 但远期生长和神经发育影响尚无证据支持。HMF 仍存在争议: (1) 强化 HMF 渗透压常高于 320 mOsm/kg H₂O, 明显高于母乳, 可产生腹部不适及喂养不耐受表现, 但超声波胃排空检测未发现其差别, 提示 HMF 并不增加胃肠负担, 本实验结论亦支持此论点。(2) 有人发现即便应用了 HMF, 母乳喂养儿出院后的骨矿化率还是低于早产配方奶喂养儿, 8~12 周时钙、磷积累不足, HMF 钙、磷强化力度有待加强^[11]。(3) Boehm 等^[12]观察到强化母乳中氨基酸浓度升高导致血清胆酸升高, 增加了胆汁淤积风险。(4) 非人乳来源的 HMF 可使母乳溶菌活性下降 19%^[13], 可能是 HMF 喂养早产儿发生 NEC 原因之一。本研究亦未发现 HMF 喂养在感染和 NEC 发病率方面与母乳有显著差异, 考虑原因为: (1) 3 个医院静脉营养、内环境监测及 HMF(下转第 4736 页)

- 症预防指南[J]. 中华骨科杂志, 2009, 29(6): 602-604.
- [2] 李佩佳, 高玉镭, 王东辰, 等. 利伐沙班与低分子肝素在预防人工全膝关节置换术后深静脉血栓形成的分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2012, 20(11): 998-1000.
- [3] Turpie AG, Lassen MR, Davidson BL, et al. Rivaroxaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after total knee arthroplasty (RECORD4): a randomised trial[J]. Lancet, 2009, 373(9676): 1673-1680.
- [4] 权冬, 朱锦宇, 王华溢, 等. 利伐沙班与低相对分子质量肝素预防人工髌膝关 节置换术后静脉血栓栓塞症的前瞻性随机对照研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2010, 12(12): 1130-1134.
- [5] Kakkos SK, Warwick D, Nicolaides AN, et al. Combined (mechanical and pharmacological) modalities for the prevention of venous thromboembolism in joint replacement surgery[J]. J Bone Joint Surg Br, 2012, 94(6): 729-734.
- [6] Lee SC, Nam CH, Ahn HS, et al. The clinical characteristics of combined deep vein thrombosis prophylaxis of rivaroxaban and mechanical therapy after total knee replacement arthroplasty [J]. Open J Orthop, 2013, 3: 14-19.
- [7] Song EK, Seon JK, Park SJ, et al. Diagnosis of the deep vein thrombosis with Multidetector-Row computed tomographic venography after total knee arthroplasty [J]. J South Orthop Assoc, 2008, 43(3): 294-300.
- [8] 虞晓龙, 李尊, 郑建刚, 等. 彩色多普勒超声诊断下肢深静脉血栓[J]. 中国医学影像技术, 2013, 29(1): 51-54.
- [9] Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, et al. Prevention of venous thromboembolism; American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition)[J]. Chest, 2008, 133(6 Suppl): S381-453.
- [10] 赵梦华, 石建平, 徐宝元. 新型口服抗凝药物预防和治疗静脉血栓栓塞症的研究进展[J]. 世界临床药物, 2013, 34(9): 560-565.
- [11] 靳志海, 杜进, 赵艳飞, 等. 利伐沙班预防关节置换术后深静脉血栓效果的文献计量分析[J]. 医学综述, 2014, 20(9): 1662-1665.
- [12] 唐进, 杨涛, 熊小江, 等. 空气波压力治疗预防全膝关节置换后下肢深静脉血栓[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(52): 8981-8986.
- [13] Eisele R, Kinzl L, Koelsch T. Rapid-inflation intermittent pneumatic compression for prevention of deep venous thrombosis[J]. J Bone Joint Surg Am, 2007, 89(5): 1050-1056.
- [14] Silbersack Y, Taute BM, Hein W, et al. Prevention of deep-vein thrombosis after total hip and knee replacement. Low-molecular-weight heparin in combination with intermittent pneumatic compression [J]. J Bone Joint Surg Br, 2004, 86(6): 809-812.
- [15] Westrich GH, Sculco TP. Prophylaxis against deep venous thrombosis after total knee arthroplasty. Pneumatic plantar compression and aspirin compared with aspirin alone[J]. J Bone Joint Surg Am, 1996, 78(6): 826-834.

(收稿日期: 2014-06-08 修回日期: 2014-10-09)

(上接第 4733 页)

应用方案均严格按照规范执行; (2) 3 个医院万级层流病房、静脉营养时间短、无需冲调液态奶的应用等均减少了感染风险; (3) 样本量较小。

参考文献:

- [1] Meier PP, Engstrom JL, Patel AL, et al. Improving the Use of Human Milk During and After the NICU Stay [J]. Clin Perinatol, 2010, 37(1): 217-245.
- [2] Bozzetti V, Tagliabue P. Disease in preterm newborn: an update on nutritional issues [J]. Ital J Pediatr, 2009, 35(1): 20.
- [3] 王丹华. 关注早产儿的营养与健康[J]. 实用儿科临床杂志, 2009, 24(14): 8-10.
- [4] Kempley ST, Sinha AK, Thomas MR. Which milk for the sick preterm infant[J]. Current Paediatrics, 2005, 15: 390-399.
- [5] 蔡威, 汤庆娅, 王莹, 等. 中国新生儿营养支持临床应用指南[J]. 临床儿科杂志, 2013, 31(12): 85-90.
- [6] 《中华儿科杂志》编委会, 中华医学会儿科学分会新生儿学组, 中华医学会儿科学分会儿童保健学组. 早产/低出生体质量儿喂养建议[J]. 中华儿科杂志, 2009, 47(7): 508-510.
- [7] Patel AL, Engstrom JL, Meier PP, et al. Calculating post-natal growth velocity in very low birth weight (VLBW) premature infants[J]. J Perinatol, 2009, 29(9): 618-622.
- [8] 黄瑛, 邵肖梅, 曾纪晔, 等. 新生儿喂养困难和红霉素促胃肠动力的研究[J]. 中华儿科杂志, 2000, 38(4): 696-698.
- [9] Agostoni C, Buonocore G, Carnielli VP, et al. Enteral nutrient supply for preterm infants: commentary from the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition[J]. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 2010, 50(1): 85-91.
- [10] 母乳强化剂应用研究协作组. 母乳强化剂在早产儿母乳喂养中应用的多中心研究[J]. 中华儿科杂志, 2012, 50(5): 336-342.
- [11] Schanler RJ. Suitability of human milk for the low-birth weight infant[J]. Clin Perinatol, 1995, 22(1): 207-212.
- [12] Boehm G, Senger H, Friedrigh M, et al. Protein supplementation of human milk for the nutrition of VLBW-infants: human milk proteins vs. meat protein hydrolysate[J]. Klin Padiatr, 1990, 202(2): 3161-3168.
- [13] Quan R, Yang C, Rubinstein S, et al. The effect of nutritional additives on anti-infective factors in human milk [J]. Clin Pediatr (Phila), 1994, 33(6): 325-329.

(收稿日期: 2014-06-08 修回日期: 2014-09-16)