

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2016.05.021

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2016.05.021>

早期强化氨基酸营养策略在早产儿静脉营养中的临床观察

傅国芬, 田朝霞, 祝甜, 唐仕芳, 史源

(第三军医大学第三附属医院大坪医院儿科, 重庆 400042)

[摘要] 目的: 探讨早期强化氨基酸营养治疗在早产儿临床治疗中的安全性和有效性。方法: 将我院2010年7月至2010年12月收治的体重在1~2.5 kg的早产儿104例按随机数字表法分为高剂量组和低剂量组。高剂量组: 出生12 h开始使用氨基酸3.0 g/(kg·d); 低剂量组: 出生24 h后使用氨基酸, 剂量从1.0 g/(kg·d)开始, 每日增加0.5 g/(kg·d), 直至总量达3.0 g/(kg·d)。两组均及早开始胃肠内微量喂养, 同时按常规治疗并发症。结果: 高剂量组体质量下降, 体质量回升天数均低于低剂量组; 两组总胆红素尿素氮比较差异有统计学意义; AST、ALT比较差异无统计学意义; 颅内出血、高胆红素血症、NEC等并发症差异无统计学意义。高、低剂量组中出生体重为1~1.5 kg的低体重组最大体重下降值、恢复出生体重天数、开始持续肠道营养天数、住院天数、住院费用等一般资料有效性指标均与同组体重>1.5 kg的对照组对比无统计学意义($P>0.05$), 且颅内出血、高胆红素血症、NEC等并发症发生率对比也无统计学意义($P>0.05$)。结论: 体重大于1 kg小于2.5 kg的早产儿在出生12 h开始静脉微量泵匀速输注小儿复方氨基酸3.0 g/(kg·d), 可明显减少体质量下降, 缩短体质量回升天数, 缩短住院时间, 从而降低住院费用。但高剂量组总胆红素尿素氮与低剂量组比较差异有统计学意义。该样本量较少, 仍需大样本随机对照实验进一步证实。

[关键词] 胃肠外营养; 氨基酸; 早产儿

Clinical observation on early intensive amino acid nutritional strategy in parenteral nutrition of premature infants

FU Guofen, TIAN Zhaoxia, ZHU Tian, TANG Shifang, SHI Yuan

(Department of Pediatrics, Daping Hospital, the Third Affiliated Hospital of the Third Military Medical University, Chongqing 400042, China)

Abstract **Objective:** To explore the safety and efficacy of early intensive amino acid nutritional therapy in the clinical treatment of premature infants. **Methods:** A total of 104 cases of premature infants whose weight was 1~2.5 kg treated in our hospital between July and December 2010 were divided into high dose group and low dose group according to the random number table method. The high dose group was treated with amino acid 3.0 g/(kg·d) at 12 h after birth. The low dose group was also treated with amino acid at 12 h after birth, and the initial dose was 1.0 g/(kg·d) and then increased by 0.5 g/(kg·d) every day till the total amount reached 3.0 g/(kg·d). Both two groups started early minimal enteral feeding. Meanwhile, complications were treated by routine therapies. **Results:** The body mass of the high dose group decreased, and the number of days of body mass recovery was shorter than that of

收稿日期 (Date of reception): 2016-01-13

通信作者 (Corresponding author): 傅国芬, Email: fuguofens@163.com

the low dose group. The differences in total bilirubin and urea nitrogen between the two groups were significant; there was no significant difference in AST and ALT, intracranial hemorrhage, hyperbilirubinemia, NEC and other complications. In the high and low dose groups, there were no significant differences in maximum decreased weight, days of recovering to birth weight, days of beginning continuous enteral nutrition, days of hospitalization, hospitalization expenses and other general data and effective indexes between low-weight group whose weight was 1~1.5 kg and patients whose weight >1.5 kg in the same group ($P>0.05$). Besides, there were no differences in the incidence rates of intracranial hemorrhage, hyperbilirubinemia and NEC ($P>0.05$). **Conclusion:** To intravenously inject premature infants whose weight was higher than 1 kg and lower than 2.5 kg with paediatric compound amino acid 3.0 g/(kg·d) with micropump at constant speed at 12 h after birth can significantly reduce body weight loss, shorten the days of body mass recovery, shorten the hospitalization time, thereby reduce hospitalization expenses. However, there was significant difference in total bilirubin and urea nitrogen between the high dose group and low dose group. The sample size is small, so large sample randomized controlled experiment is necessary for further confirmation.

Keywords parenteral nutrition; amino acid; premature infant

随着新生儿复苏与生命支持新技术的应用,使越来越多的危重新生儿尤其是早产儿得以存活。但早产低出生体重儿,特别是极低出生体重儿、超低出生体重儿,吸吮力差,吞咽反射弱,胃容量小,胃肠蠕动慢,常出现喂养困难,静脉营养是他们获取能量的重要方法。美国儿科学会^[1]建议,一旦早产儿生理体重下降结束,其生长速度应该和同一胎龄宫内发育的生长速度一致,该项公认的早产儿生长速度标准目前大多数NICU机构都不能达到。为接近此目标,目前对于早产儿的早期氨基酸的营养时间有逐渐提前,剂量有逐渐增加的趋势。希望通过强化静脉营养减少生长迟缓患儿的发生率,并取得了一定的效果。但由于早产低出生体重儿肝肾功能不成熟,大剂量氨基酸的早期使用可能导致代谢性酸中毒,肾损害等,因而存在一些争议^[2]。针对这些争议,本研究通过对体重在1~2.5 kg的早产儿应用不同剂量氨基

酸,再次观察早期强化氨基酸营养治疗在早产儿临床治疗中的安全性和有效性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2010年7月至2010年12月我院NICU病房收治的体重在1~2.5 kg的早产儿104例,患儿均于出生24 h内入院,排除有严重的先天发育畸形(如严重的先天性心脏病:完全性大动脉转位,单心室等)及遗传代谢性疾病。将纳入调查的对象选择按照随机数字表法分为高剂量组和低剂量组,高剂量组53例,低剂量组51例。高剂量组有3例,低剂量组有2例因病情危重在3 d内监护人签字离开NICU,未纳入统计分析。两组患儿出生体质量、胎龄、性别、阿氏评分比较无统计学差异($P>0.05$),见表1。

表1 高剂量组和低剂量组患儿一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between high dose group and low dose group

基本情况	高剂量组(n=50)	低剂量组(n=49)	χ^2/t	P
性别/n(%)			0.088	0.767
男性	23 (46.0)	24 (49.0)		
女性	27 (54.0)	25 (51.0)		
胎龄/周	34.284 ± 1.660	34.496 ± 1.423	-0.681	0.497
出身体重/kg	1.969 ± 0.346	1.961 ± 0.356	0.112	0.911
1分钟阿氏评分	9.3 ± 0.5	9.2 ± 0.5	0.995	0.322
5分钟阿氏评分	9.8 ± 0.3	9.7 ± 0.3	1.658	0.101

1.2 给药方法

两组新生儿均于入NICU后即建立脐静脉通道。高剂量组：出生12~24 h间开始使用小儿复方氨基酸注射液[(20 mL)(19AA-1)北京双鹤药业]3.0 g/(kg·d)。低剂量组：出生24 h后使用小儿复方氨基酸注射液，剂量从1.0 g/(kg·d)开始，每日增加0.5 g/(kg·d)，直至总剂量达到3.0 g/(kg·d)。所有受试对象均于氨基酸应用后的第3天开始予以20%中长链脂肪乳剂，从0.5 g/(kg·d)开始，每日增加0.5 g/(kg·d)，直到总剂量达到3.0 g/(kg·d)。根据受试患儿胃肠道耐受情况，于出生后24~72 h内予以导管或奶瓶喂养早产儿配方乳(注：每100 mL配方乳中含能量297 KJ、蛋白质2.04 g)；同时按常规治疗并发症。液体均用输液泵匀速24 h泵入。

1.3 评价指标及方法

1.3.1 一般资料

记录恢复出生体质量天数，最大体质量下降值(机械通气患儿采用暖箱自带体重仪测定，其他患儿于每日沐浴后用上海民桥精密科学仪器有限公司生产的电子婴儿秤测量)，开始持续肠道营养天数、住院天数、住院费用。

1.3.2 标本采集和指标检测

入院第1、4、7天抽血由本院生化室自动生化分析仪常规测定血清总蛋白、白蛋白、球蛋白、AST、ALT、总胆红素、间接胆红素、尿素氮、肌

酐、随机血糖。

1.3.3 两组治疗方法比较

记录两组治疗措施，如CPAP辅助呼吸、用PS、输血浆、输红细胞、输免疫球蛋白、输白蛋白等。

1.3.4 并发症临床有效性评价

记录两组NEC、NRDS、肺动脉高压、胆红素血症、贫血、动脉导管未闭、颅内出血、HIE、新生儿窒息、肾功能损害等并发症发生情况。

1.4 统计学处理

采用SPSS 13.0软件进行分析，计量资料采用两独立样本 t 检验；计数资料采用卡方检验进行分析，检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组患儿一般资料有效性评价

低剂量组最大体重下降值、恢复出生体重天数、开始持续肠道营养天数、住院天数、住院费用等一般资料有效性指标均显著高于高剂量组，差异有统计学意义($P<0.05$)，结果见表2。

2.2 两组治疗方法评价

两组患者在CPAP辅助呼吸、PS使用情况、输血浆、输红细胞、输免疫球蛋白、输白蛋白等治疗方法对比上均无统计学差异($P>0.05$)，结果见表3。

表2 高剂量组和低剂量组患儿一般资料有效性评价

Table 2 Evaluation of the effectiveness of general data of the high dose group and low dose group

指标	高剂量组($n=50$)	低剂量组($n=49$)	t	P
最大体重下降/g	50.6 ± 5.2	70.3 ± 5.9	17.634	0.000*
恢复出生体重天数/d	7.1 ± 1.5	9.5 ± 2.1	6.554	0.000*
开始持续肠道营养天数/d	2.2 ± 1.1	3.5 ± 1.0	6.044	0.000*
住院天数/d	7.1 ± 2.3	10.5 ± 2.5	38.808	0.000*
住院费用/元	10 039.7 ± 513.5	14 017.9 ± 506.3	-	0.000*

* $P<0.05$ 。

表3 高剂量组和低剂量组患儿临床治疗措施比较

Table 3 Comparison of clinical treatment in the high dose group and low dose group

治疗措施	高剂量组($n=50$)	低剂量组($n=49$)	χ^2 值	P
CPAP	21 (42.0)	16 (32.7)	0.924	0.336
PS	5 (10.0)	8 (16.3)	0.868	0.351
输血浆	9 (18.0)	8 (16.3)	0.049	0.825
输红细胞	7 (14.0)	12 (24.5)	1.756	0.185
输免疫球蛋白	20 (40.0)	20 (40.8)	0.007	0.934
输白蛋白	13 (26.0)	21 (42.9)	3.119	0.077

2.3 两组并发症临床有效性评价

两组NEC、NRDS、肺动脉高压、胆红素血症、贫血、动脉导管未闭、颅内出血、HIE、新生儿窒息、肾功能损害等并发症发生率对比均无统计学差异($P>0.05$), 结果见表4。

2.4 两组生化指标检测

高剂量组与低剂量组在第1、3、7天时, 血糖、总蛋白、白蛋白、AST、ALT、肌酐等临床观察指标值对比均无显著性差异($P>0.05$); 两组尿素氮、总胆红素和直接胆红素等指标第1、3天对比无统计学意义($P>0.05$), 但第7天差异具有统计学意义($P<0.05$)。第1、3、7天内, 高剂量组血尿素氮水平总异常发生率为6.0%, 低剂量组则无异常病例, 两

组对比无统计学意义($P>0.05$), 结果见表5-6。

2.5 两组体重及身长比较

两组患儿在1~3岁时, 体重及身长对比均无统计学差异($P>0.05$), 且均处于正常范围, 结果见表7。

2.6 高、低剂量组中不同体重早产儿一般资料有效性及临床有效性评价结果比较

高、低剂量组中出生体重为1~1.5 kg的低体重组最大体重下降值、恢复出生体重天数、开始持续肠道营养天数、住院天数、住院费用等一般资料有效性指标均与同组体重 >1.5 kg的对照组对比无统计学意义($P>0.05$), 且相关并发症发生率对比也无统计学意义($P>0.05$), 结果见表8-9。

表4 高剂量组和低剂量组患儿临床有效性评价[n(%)]

Table 4 Evaluation of clinical effectiveness in the high dose group and low dose group [n(%)]

并发症	高剂量组(n=50)	低剂量组(n=49)	χ^2 值	P
NEC	2 (4.0)	3 (6.1)	0.001	0.982
NRDS	23 (46.0)	22 (44.9)	0.012	0.912
肺动脉高压	5 (10.0)	1 (2.0)	1.533	0.216
高胆红素血症	7 (14.0)	5 (10.2)	0.335	0.563
贫血	3 (6.0)	6 (12.2)	0.534	0.465
动脉导管未闭	5 (10.0)	4 (8.2)	0.000	1.000
颅内出血	8 (16.0)	7 (14.3)	0.057	0.812
HIE	6 (12.0)	11 (22.4)	1.900	0.168
新生儿窒息	10 (20.0)	9 (18.4)	0.043	0.837
肾功能损害	3 (6.0)	0 (0.0)	3.032	0.082

表5 高剂量组和低剂量组患儿生化指标比较

Table 5 Comparison of biochemical indexes between the high dose group and low dose group

观察指标	高剂量组 (n=50)			低剂量组 (n=49)		
	1 d	3 d	7 d	1 d	3 d	7 d
血糖/ $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$	4.112 ± 0.567	4.900 ± 0.647	5.095 ± 0.603	4.165 ± 1.282	4.939 ± 1.104	5.020 ± 0.830
总蛋白/ $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	46.542 ± 4.402	46.232 ± 5.224	48.754 ± 4.815	46.194 ± 5.968	46.629 ± 5.382	47.051 ± 4.758
白蛋白/ $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	28.601 ± 2.917	28.810 ± 3.014	28.330 ± 2.921	28.361 ± 3.608	28.590 ± 3.242	28.386 ± 3.655
AST/ $\text{U}\cdot\text{L}^{-1}$	41.922 ± 3.532	41.023 ± 3.323	39.332 ± 3.143	41.596 ± 3.510	41.105 ± 3.545	39.505 ± 3.435
ALT/ $\text{U}\cdot\text{L}^{-1}$	5.842 ± 2.334	7.924 ± 2.225	8.225 ± 2.164	6.035 ± 2.524	7.911 ± 2.354	8.304 ± 2.156
总胆红素/ $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	43.835 ± 3.842	124.250 ± 23.943	189.035 ± 23.756*	44.305 ± 3.935	122.092 ± 23.915	168.025 ± 23.541*
直接胆红素/ $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	5.546 ± 2.195	7.508 ± 2.950	9.559 ± 2.751*	5.941 ± 3.048	7.018 ± 1.719	8.222 ± 2.049*
尿素氮/ $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$	3.542 ± 1.911	5.551 ± 2.329	5.876 ± 1.933*	3.543 ± 1.364	4.905 ± 1.774	5.052 ± 1.484*
肌酐/ $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	66.325 ± 4.235	69.826 ± 4.153	69.025 ± 3.258	68.015 ± 4.235	67.048 ± 4.523	68.856 ± 3.525

* $P<0.05$ 。

表6 高剂量组和低剂量组患儿第1、3、7天内血尿素氮水平异常发生率比较[n(%)]

Table 6 Comparison of the incidence rates of abnormal blood urea nitrogen levels between the high dose group and low dose group at the 1st, 3rd and 7th day [n(%)]

组别	正常	异常
高剂量组(n=50)	47 (94.0)	3 (6.0)
低剂量组(n=49)	49 (100.0)	0 (0.0)
P值	0.082	

表7 高剂量组和低剂量组患儿不同年龄体重及身长比较

Table 7 Comparison of weight and height between infants of different age in the high dose group and low dose group

年龄	体重/kg	身长/cm
1岁		
高剂量组	9.532 ± 0.783	74.660 ± 1.612
低剂量组	9.496 ± 0.606	74.843 ± 1.615
正常值范围	8.5~11.3	71.5~78.8
P值	0.783	0.574
2岁		
高剂量组	11.796 ± 0.815	86.928 ± 1.908
低剂量组	11.976 ± 0.781	86.953 ± 1.985
正常值范围	10.6~14.0	83.3~91.0
P值	0.266	0.949
3岁		
高剂量组	14.092 ± 0.841	96.462 ± 2.023
低剂量组	14.118 ± 0.816	96.182 ± 2.111
正常值范围	12.6~16.4	90.2~98.7
P值	0.874	0.502

表8 高、低剂量组中不同体重早产儿一般资料有效性比较

Table 8 Comparison of the effectiveness of general data between premature infants with different weight in the high and low dose group

指标	高剂量组(n=50)		低剂量组(n=49)	
	低体重组(n=21)	对照组(n=29)	低体重组(n=22)	对照组(n=27)
最大体重下降/g	50.5 ± 5.1	50.7 ± 5.2	70.6 ± 5.1	70.3 ± 5.9
恢复出生体重天数/d	7.2 ± 1.4	7.3 ± 1.5	9.7 ± 1.9	9.5 ± 2.1
开始持续肠道营养天数/d	2.2 ± 1.2	2.2 ± 1.5	3.7 ± 1.1	3.5 ± 1.0
住院天数/d	7.0 ± 2.4	7.1 ± 2.4	10.6 ± 2.6	10.5 ± 2.5
住院费用/元	10 041.5 ± 518.2	10 039.6 ± 517.5	14 039.7 ± 505.9	14 017.9 ± 506.3

表9 高、低剂量组中不同体重早产儿临床有效性评价结果比较

Table 9 Comparison of clinical effectiveness evaluation between premature infants with different weight in the high and low dose group

并发症	高剂量组(n=50)		低剂量组(n=49)	
	低体重组(n=21)	对照组(n=29)	低体重组(n=22)	对照组(n=27)
NEC	1 (4.8)	1 (3.4)	2 (9.1)	1 (3.7)
NRDS	10 (47.6)	13 (44.8)	9 (40.9)	13 (48.2)
肺动脉高压	2 (9.5)	3 (10.3)	1 (4.5)	0 (0.0)
高胆红素血症	4 (19.1)	3 (10.3)	3 (13.6)	2 (7.4)
贫血	1 (4.8)	2 (6.9)	4 (18.2)	2 (7.4)
动脉导管未闭	2 (9.5)	3 (10.3)	2 (9.1)	2 (7.4)
颅内出血	4 (19.1)	4 (13.8)	3 (13.6)	4 (14.8)
HIE	3 (14.3)	3 (10.3)	7 (31.8)	4 (14.8)
新生儿窒息	4 (19.1)	6 (20.7)	5 (22.7)	4 (14.8)
肾功能损害	1 (4.8)	2 (6.9)	0 (0.0)	0 (0.0)

3 讨论

对于早产儿特别是低出生体重儿因其固有的生理特点, 早期胃肠外营养尤其重要。静脉营养是其获取营养的重要方法。早产儿脐静脉置管胃肠道外营养是一项比较成熟的技术, 更容易保持输液通道畅通, 减少营养液对周围血管的刺激。微泵24 h匀速输液, 更准确根据早产儿体重及日龄调节输液速度。以上两项为良好的静脉营养打下坚实的基础, 使营养物质吸收更好, 药物不良反应影响更小。

早产儿出生后数日内限制蛋白摄入而仅接受葡萄糖可每天丢失储存蛋白质的10%^[3]。若接受1.5~2.5 g/(kg·d)的氨基酸即足以避免内源性蛋白质分解, 予3 g/(kg·d)可达到与宫内相似的蛋白质增长速度^[4]。中国新生儿营养支持临床应用指南^[5]推荐除肾功能不全者外, 早产儿在出生后12~24 h可应用氨基酸, 可以从1.0 g/(kg·d)开始, 按0.5 g/(kg·d)的速度逐渐增加, 至3.0~3.5 g/(kg·d), 从而维持血浆中正常的氨基酸谱, 改善氮质平衡。目前使用的小儿复方氨基酸溶液是针对早产儿的生理特点, 含有较高浓度的小儿必需氨基酸, 包括组氨酸、酪氨酸、半胱氨酸、牛磺酸等, 其中酪氨酸和半胱氨酸因新生儿体内相关转化酶的缺失必须从外界获取, 使用小儿复方氨基酸溶液便是获取这两种必需氨基酸的最佳途径。同时, 小儿复方氨基酸溶液中的甘氨酸含量较低, 可以有效防止新生儿血氨过高, 从而减少高剂量氨基酸的毒副作用, 降低早产儿应用小儿氨基酸后发生代谢性

酸中毒、高氨血症、肾功能损害的机会^[6]。大量的研究^[7-9]表明, 早产儿早期大剂量小儿氨基酸营养有利于其生长发育, 加速其病情恢复。

从表2可见, 体重大于1 kg小于2.5 kg的早产儿在出生12 h开始微泵匀速输注小儿复方氨基酸注射液3.0 g/(kg·d), 可明显减少体质量下降, 缩短体质量回升天数, 并且通过改善早产儿生后早期营养状况, 促进生长, 从而明显缩短住院时间, 减少住院费用。

从表4可见, 高剂量组和低剂量组新生儿坏死性小肠结肠炎、肺动脉高压、高胆红素血症、动脉导管未闭、颅内出血等并发症均无统计学差异。

从表5可见, 高剂量组的总蛋白高于低剂量组, 即为早期高剂量输注小儿复方氨基酸注射液避免内源性蛋白质分解的结果。而高剂量组的血尿素氮水平比低剂量组偏高, 但两组血肌酐水平、肾损害发生率、血尿素氮水平异常率等对比无统计学意义($P>0.05$), 表明早期大剂量应用氨基酸营养干预同小剂量一样具有较高的治疗安全性, 少数受试患儿血尿素氮水平提升并不能看作是高剂量氨基酸不耐受的依据, 仅猜测其血尿素氮水平升高同高剂量氨基酸氧化相关^[10-11]。

除上述结论外, 本研究还将高、低剂量组中体重不足1.5 kg的低出生体重患儿作为重点研究对象, 就其同组中体重超过1.5 kg患儿的治疗有效性及安全性予以对比, 发现不论出生体重如何, 早期强化氨基酸营养策略均具有较理想的治疗有效性和安全性, 出生体重对营养干预效果无明显

影响, 患儿可放心使用。徐晓琴等^[12]研究者也在报道中对上述结论予以支持。

蛋白质是构成组织细胞的重要成分, 早产儿快速生长需要正氮平衡, 负氮平衡不利于疾病恢复, 有碍生长发育^[13]。早产儿早期高剂量输注小儿复方氨基酸可以明显改善早产儿生后早期营养状况, 改善蛋白质代谢, 增加蛋白质的合成而不抑制蛋白质的分解代谢^[14]。随着静脉营养技术不断提高, 小儿氨基酸溶液配比不断优化, 早期静脉氨基酸的补充不会增加早产儿相关并发症的风险, 有许多研究^[15]表明, 早期静脉氨基酸的补充不仅可以促进患儿生长发育, 而且可以减少新生儿坏死性小肠结肠炎及支气管肺发育不良等并发症的风险。本研究受样本量和随访时间的限制, 仅就患儿就诊后的3年生长发育情况展开分析, 发现3年内, 两组患儿体重及身长均无统计学差异, 每组患儿均有1例仍在脑康复治疗中, 其远期预后的影响尚不完全明确, 可延长随访期后予以追踪报道。

本研究虽取得一定成果, 发现早产儿早期高剂量输注小儿复方氨基酸对早产儿追赶型生长有益, 且患儿耐受良好。但受样本量较少、随访时间较短、受试儿个体因素差异、病例收集时间偏早等因素影响, 仍有部分结论同其他报道存在明显差异, 需扩大样本量、延长随访时间、尽可能排除相关干扰因素后就营养支持策略的选择予以进一步分析, 以此提升报道的科学性和严谨性。

参考文献

- 张敏, 池霞, 蒋宁南, 等. 早产儿与足月儿1岁内生长速度的比较[J]. 实用儿科临床杂志, 2010, 25(23): 1810-1814.
ZHANG Min, CHI Xia, JIANG Ningnan, et al. Comparison of growth velocity between preterm infant and term infant within one year old[J]. Journal of Applied Clinical Pediatrics, 2010, 25(23): 1810-1814.
- 齐可民. 生命早期营养状况对生命后期健康的影响[J]. 实用儿科临床杂志, 2008, 23(23): 1867-1869.
QI Kemin. Effect of early nutrition determines on health in later life[J]. Journal of Applied Clinical Pediatrics, 2008, 23(23): 1867-1869.
- 谭举方, 朱晓芳. 极低出生体重早产儿早期体重增长相关影响因素分析[J]. 中国妇幼保健, 2014, 29(14): 2163-2166.
TAN Jufang, ZHU Xiaofang. Analysis on related influencing factors of early body weight gain of very low birth weight premature infants[J]. Maternal and Child Health Care of China, 2014, 29(14): 2163-2166.
- 毕春宇, 茹喜芳, 冯琪, 等. 极低/超低出生体重儿出生早期蛋白质摄入及能量供给状况的研究[J]. 中华儿科杂志, 2013, 51(5): 349-355.
BI Chunyu, RU Xifang, FENG Qi, et al. The status of protein intake and energy supply in the early life of very/extremely low birth weight infants[J]. Chinese Journal of Pediatrics, 2013, 51(5): 349-355.
- 中华医学会肠外肠内营养学分会儿科学组, 中华医学会儿科学分会新生儿学组, 中华医学会儿科外科学分会新生儿学组, 等. 中国新生儿营养支持临床应用指南[J]. 中华儿科杂志, 2006, 44(9): 711-714.
Pediatric Cooperative Groups of Parenteral and Enteral Nutriology Branch, Neonatology Groups of Pediatrics Branch, Neonatology Groups of Pediatric Surgery Branch, CMA, et al. Guidelines for clinical application of neonatal nutritional support in China[J]. Chinese Journal of Pediatric Surgery, 2006, 44(9): 711-714.
- 吴艳, 钟晓云, 蒋静, 等. 早产儿静脉营养中不同初始剂量氨基酸供给方案研究[J]. 重庆医学, 2013, 42(6): 616-618, 621.
WU Yan, ZHONG Xiaoyun, JIANG Jing, et al. The study on early different doses of amino acid supplementation in preterm infants[J]. Chongqing Medicine, 2013, 42(6): 616-621.
- Pappoe TA, Wu SY, Pyati S. A randomised controlled trial comparing an aggressive and a conventional parenteral nutrition regimen in very low birth weight infants[J]. J Neonatal Perinatal Med, 2009, 2(3): 149-156.
- 何挺, 徐利, 杨征, 等. 早期大剂量输注氨基酸对极低出生体重儿出院时体质量的影响[J]. 临床合理用药杂志, 2011, 4(36): 36-37.
HE Ting, XU Li, YANG Zheng, et al. Effect of early high dose infusion of amino acids on the body mass of very low birth weight infants[J]. Chinese Journal of Rational Drug Use, 2011, 4(36): 36-37.
- 彭军, 张惠明. 早期高剂量氨基酸在早产儿静脉营养应用中的临床研究[J]. 四川医学, 2011, 32(9): 1438-1440.
PENG Jun, ZHANG Huiming. Clinic study of early different doses of amino acid supplementation in preterm infants[J]. Sichuan Medical Journal, 2011, 32(9): 1438-1440.
- 刘颖, 张珍, 樊娟, 等. 早期大剂量氨基酸对小早产儿生长发育和代谢的影响[J]. 中国全科医学, 2013, 15(35): 4163-4166.
LIU Ying, ZHANG Zhen, FAN Juan, et al. Effect of early large dose of amino acids on growth and metabolism of small preterm infants[J]. Chinese General Practice, 2013, 15(35): 4163-4166.
- 刘志娟, 柳国胜, 陈咏鸽, 等. 早期不同剂量氨基酸在早产儿静脉营养中的应用价值研究[J]. 中国当代儿科杂志, 2015, 17(1): 53-57.
LIU Zhijuan, LIU Guosheng, CHEN Yongge, et al. Value of early application of different doses of amino acids in parenteral nutrition among preterm infants[J]. Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2015, 17(1): 53-57.
- 徐晓琴. 不同肠外营养方法对早产低出生体质量儿的临床效果[J]. 中国基层医药, 2014, 21(9): 1342-1344.

- XU Xiaoqin. Clinical efficacy of two different parenteral nutrition (PN) method for premature and low birth weight infants[J]. Chinese Journal of Primary Medicine and Pharmacy, 2014, 21(9): 1342-1344.
13. 蒋曙红, 王金秀, 丁雪晶, 等. 早期输注不同剂量氨基酸对早产儿氮平衡的影响[J]. 中国妇幼保健, 2013, 28(30): 4970-4972.
JIANG Shuhong, WANG Jinxiu, DING Xuejing, et al. Effect of early infusion of different doses of amino acids on nitrogen balance of premature infants[J]. Maternal and Child Health Care of China, 2013, 28(30): 4970-4972.
14. 石计朋, 全玉珠, 陈璇, 等. 早产低出生体质量儿早期积极营养支持的临床研究[J]. 新乡医学院学报, 2013, 30(10): 811-813.
SHI Jipeng, TONG Yuzhu, CHEN Xuan, et al. Effect of early and aggressive nutritional support on low birth weight infants[J]. Journal of Xinxiang Medical College, 2013, 30(10): 811-813.
15. 谢恩萍, 孙建华, 沈艺, 等. 早期快速增加氨基酸剂量对早产儿氮平衡及生长的影响[J]. 中华临床营养杂志, 2014, 22(3): 136-140.
XIE Enping, SUN Jianhua, SHEN Yi, et al. Influence of early rapidly increased amino acid dosaging on nitrogen balance and growth in preterm infants[J]. Chinese Journal of Clinical Nutrition, 2014, 22(3): 136-140.

本文引用: 傅国芬, 田朝霞, 祝甜, 唐仕芳, 史源. 早期强化氨基酸营养策略在早产儿静脉营养中的临床观察[J]. 临床与病理杂志, 2016, 36(5): 639-646. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2016.05.021

Cite this article as: FU Guofen, TIAN Zhaoxia, ZHU Tian, TANG Shifang, SHI Yuan. Clinical observation on early intensive amino acid nutritional strategy in parenteral nutrition of premature infants[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2016, 36(5): 639-646. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2016.05.021