产前诊断与优生优育 DOI:10.13406/j.cnki.cyxb.001108

影响超低出生体重儿近期预后的因素及生长发育的随访

黄文娣，邓 春
（重庆医科大学附属儿童医院新生儿诊治中心，重庆 400014）

【摘 要】**目的**：了解我院近二十年来超低出生体重儿（extremely low birth weight infants，ELBWI）的临床特点，分析预后不良的危险因素，随访评估长期预后。**方法**：回顾我院 1994 年 7 月至 2013 年 4 月收治的 117 例体质量≤1 000 g 的新生儿，其中符合诊断且资料全面的 87 例 ELBWI 临床资料，对预后好组与预后差组的围产期因素、临床干预策略及住院期间并发症进行比较，分析影响 ELBWI 近期预后的因素；并电话随访目前患儿的生存状况，返院完成体格测量及智力测评，了解远期生长发育情况。**结果**：87 例 ELBWI 中 21.84%存活；6.90%院内死亡，71.26%放弃治疗。预后好组平均胎龄大（t=2.400，P=0.016），试管婴儿（χ^2=5.018，P=0.025）、产前使用糖皮质激素（χ^2=8.809，P=0.012）、母亲患妊娠期高血压综合征比例高（χ^2=7.513，P=0.031），肠内营养（χ^2=15.046，P=0.000）、输注血液制品，白蛋白（χ^2=4.629，P=0.006）、红细胞（χ^2=19.97，P=0.000）及丙种球蛋白（χ^2=4.660，P=0.031）比率高。预后差组呼吸机辅助通气比率高（χ^2=15.155，P=0.000）。2 组并发症不同。预后好组电话随访 11/19 例，返院随访 6/11 例。目前年龄最大者 11 岁 4 个月，年龄最小者 1 岁 3 个月。1 例出现体格生长落后，2 例出现发育落后。**结论**：随着 ELBWI 生存率提高，生长发育需要长期关注。

【关键词】超低出生体重儿；危险因素；随访研究
【中图分类号】R722.1 【文献标志码】A 【收稿日期】2016-02-24

Risk factors of mortality in extremely low birth weight infants and longitudinal follow-up of growth and development

Huang Wendi, Deng Chun
(*Department of Neonatology, the Children's Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing*)

【Abstract】***Objective***: To investigate the clinical features of extremely low birth weight infants(ELBWI) in our hospital for nearly twenty years; to analyze the risk factors of mortality and to evaluate long-term outcomes. ***Methods***: Prenatal data of 87 ELBWI were collected from 117 newborn cases who admitted with weightless than 1 000 g and equal to 1 000 g in Children's Hospital of Chongqing Medical University between July 1994 and December 2013. When connected we measure both growth and mental development. ***Results***: Of 87 ELBWI, 21.84% survived, 6.90% died at hospital and 71.26% abandoned treatment. Average gestational age (t=2.4, P=0.016), and proportions of test tube baby (χ^2=5.018, P=0.025), antenatal steriods (χ^2=8.809, P=0.012) and maternal pregnancy induced hypertension (χ^2=7.513, P=0.031), enteral nutrition (χ^2=15.046, P=0.000), transfusion of albumin (χ^2=4.629, P=0.006), red blood cell (χ^2=19.97, P=0.000) and immunoglobulin (χ^2=4.660, P=0.031) were higher in better prognosis group than in poor prognosis group, while usage of mechanical ventilation was higher in poor prognosis group (χ^2=15.155, P=0.000). Composition of complication in two groups was different. Telephone follow-up was conducted for 11 cases out of 19 cases, in-patient follow-up for 6 cases out of 11 cases. The oldest was 11.4 years and the youngest was 1.3 years. One case of growth restriction and two cases of development restriction were observed. ***Conclusion***: With the improvement of survival rate of ELBW, focus should be paid to the longitudinal follow-up of growth and development.

【Key words】extremely low birth weight infants; risk factors; follow-up study

作者介绍：黄文娣，Email：1988hwd@163.com，
研究方向：早产儿相关疾病。
通信作者：邓 春，Email：dengcgcb@163.com。
优先出版：http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1046.r.20161215.1605.082.html
（2016-12-15）

超低出生体重儿(extremely low birth weight infants,ELBWI)指出生体质量<1 000 g 的婴儿。近年来超低出生体重活产儿比例增加,日本 2005 年ELBWI 出生率 3‰[1],同期美国出生体质量<500 g 的活产儿发生率达 0.18%[2]。我国早产儿发生率近年来上升至 8.1%,早产儿中 ELBWI 升至 1.6%[3]。随着科学技术水平的进步,ELBWI 存活率逐渐升高,国外 ELBWI 救治水平以日本较高:2001 年度 ELBWI 死亡率 23.8%[4];2005 年仅 13%[1]。也有对挑战生存极限的个案报道,出生体质量 260 g 和 280 g 救治成功并随访数年[5]。本研究中以单中心的病例研究分析了解我院早产 ELBWI 救治成功的因素,并随访生长发育情况,在逐渐提高存活率的基础上,关注远期生存质量。

1 资料与方法

1.1 资料

通过电子病案查阅系统,收集重庆医科大学附属儿童医院 1994 年 7 月 1 日至 2013 年 4 月 30 日共 117 例体质量≤1 000 g 的新生儿,剔除资料不全者[包括 24 h 内出入院 12 例;出生体质量=1 000 g 15 例;出生体质量<1 000 g 但出生后 24 h 内体质量显著大于 1 000 g(考虑出生体质量测量有误而除外超低儿诊断)3 例]共 30 例,剩余 87 例出生体质量<1 000 g 的婴儿作为临床资料。以出院时主要疾病的临床转归作为预后分组的参考,临床治愈或好转出院患儿为预后好组,临床死亡或病情危重放弃治疗为预后差组。

1.2 方法

电话随访了解患儿目前生存状况,返院完成体格测量及智力测评,根据目前年龄采用相应量表评价。6 岁以上采用韦氏儿童智能量表,4~6 岁采用韦氏学龄前儿童智能量表,4 岁以下采用盖塞尔发育诊断量表。

1.3 统计学处理

应用 SAS 8.2 统计分析。计量资料以均值 ± 标准差表示,采用独立样本 t 检验(若为非正态性计量资料,以中位数表示,采用秩和检验);计数资料以频数和率表示,采用卡方检验(若出现理论频数<1,则采用 Fisher 确切概率法)。检验水准 α=0.05。

2 结 果

2.1 病例资料特点

87 例 ELBWI 中男性 44 例,女性 43 例,平均出生体质量为(881.62 ± 79.32) g,范围分布为 620~990 g。胎龄分布为 25^{+3}~34 周,平均胎龄为(28.82 ± 2.24)周,66.67%(58 例)患儿经我院 120 转运小组接入院。住院天数最长为 149 d,最短为 1 d。出院方式以家属放弃为主(62 例,71.26%),治愈及好转出院的有 19 例,抢救无效院内死亡者 6 例。双胎 48 例,三胎 12 例,四胎 1 例,单胎仅 26 例。采用辅助生育技术孕育的试管婴儿 20 例。评估出生体质量低于同胎龄第 10 百分位数,即小于胎龄儿(small for gestational age,SGA)43 例。剖宫产出生 34 例(39.08%),出现胎膜早破者 28 例(32.18%),早产原因尚不明确者 4 例(4.6%),母亲产前使用糖皮质激素34 例(39.08%),新生儿专科医师产房内待产、生后气管插管并于产房内使用肺表面活性物质 (pulmonary surfactan,PS)10 例(11.49%)。

2.2 影响 ELBWI 预后的因素分析

比较预后好组和预后差组 87 例 ELBWI 在一般资料、围产期因素、临床干预策略及并发症方面的差异。结果见表 1~4。

表 1 87 例 ELBWI 预后分组临床资料比较(*n*,%)

Tab.1 Comparison of clinical information of 87 cases of ELBWI(*n*,%)

临床资料	预后好组(*n*=19)	预后差组(*n*=68)	t/χ^2 值	*P* 值
女性	12(63.16)	31(45.59)	1.834	0.176
我院 120 接入	14(73.68)	44(64.71)	0.539	0.460
单胎	6(31.58)	20(29.41)	0.899	0.638
试管婴儿	8(42.11)	12(17.65)	5.018	0.025
SGA	12(63.16)	31(45.59)	1.834	0.176
剖宫产	11(57.89)	23(33.82)	3.614	0.057
5 分钟阿氏评分 8~10 分	11(57.89)	41(60.29)		0.813
胎膜早破	10(52.63)	18(26.47)	5.172	0.075
有宫内窘迫	3(15.79)	12(17.65)		0.424
复苏插管	8(42.11)	26(38.24)		0.731
产前使用激素	13(68.42)	21(30.88)	8.809	0.012
产房使用 PS	4(21.05)	6(8.82)	1.147	0.284[a]
母妊高征	7(36.84)	10(14.71)	4.629	0.031
平均胎龄	29.79 ± 1.71	28.54 ± 2.31	2.400	0.016

注:a 表示连续性校正;-:Fisher 确切概率法

表 2 87 例 ELBWI 预后分组临床策略比较（n,%）

Tab.2 Comparison of clinical management of 87 cases of ELBWI（n,%）

临床策略	预后好组（n=19）	预后差组（n=68）	t/χ^2 值	P 值
入院后使用 PS	5(26.32)	31(45.59)	2.274	0.132
需要呼吸机	4(21.05)	48(70.59)	15.155	0.000
胃肠道营养	19(100.00)	32(47.06)	15.046	0.000
静脉营养	17(89.47)	38(55.88)	7.207	0.007
PICC 置管	7(36.84)	6(8.82)		0.006
白蛋白输注	14(73.68)	26(38.24)	7.513	0.006
红细胞输注	18(94.74)	25(36.76)	19.970	0.000
血浆输注	11(57.89)	29(42.65)	1.390	0.238
冷沉淀输注	7(36.84)	24(35.29)	0.016	0.901
丙种球蛋白输注	11(57.89)	21(30.88)	4.660	0.031

在本研究中性别、入院方式、单胎、SGA，分娩方式、5 分钟阿氏评分、胎膜早破、宫内窘迫、生后复苏插管、产房使用 PS、平均出生体质量，预后好组和预后差 2 组并无统计学差异（P 值均大于 0.05）。预后好组试管婴儿，平均胎龄、产前使用激素、母亲有妊高征高于预后差组（P 值均小于 0.05），详见表 1。

预后好组呼吸机使用比率低；而在胃肠道营养、静脉营养、白蛋白输注、红细胞输注、丙种球蛋白输注方面使用率较预后差组高。

预后差组在 NRDS、呼吸衰竭、呼吸暂停、肺出血、代谢性酸中毒、心衰并发症中发生率高于预后好组，有统计学差异。预后好组在败血症、贫血、低钾血症、胆汁淤积症、肝功能损害、心肌损害、喂养不耐受发生率高于预后差组，有统计学差异。因此对于接受治疗、长期住院治疗的患儿，需要警惕这些相关并发症的发生，采取相关措施预防，完善相关监测提早干预。

表 3 87 例 ELBWI 预后分组并发症比较（n,%）

Tab.3 Comparison of complications of 87 cases of ELBWI（n,%）

并发症	预后好组（n=19）	预后差组（n=68）	t/χ^2 值	P 值
肺炎	19(100.00)	65(95.59)	-	1.000
NRDS	7(36.84)	54(79.41)	12.840	0.000
呼吸衰竭	3(15.79)	51(75.00)	22.110	0.000
呼吸暂停	3(15.79)	25(36.76)	4.230	0.039
肺出血	0(0.00)	22(32.35)	-	0.002
代谢性酸中毒	4(21.05)	43(63.24)	10.640	0.001
心衰	0(0.00)	14(20.59)	-	0.034
低蛋白血症	7(36.84)	36(52.94)	1.540	0.215
贫血	17(89.47)	34(50.00)	9.540	0.002
低钾血症	7(36.84)	8(11.76)	-	0.017
胆汁淤积	8(42.11)	6(8.82)	-	0.002
肝功能损害	5(26.32)	5(7.35)	-	0.036
心肌损害	11(57.89)	27(39.71)	-	0.001
喂养不耐受	5(26.32)	4(5.88)	-	0.021
败血症	5(26.32)	2(2.94)	-	0.003

注：- 表示采用 Fisher 确切概率法

2.3 生长发育随访

预后好组共 19 例，电话随访 11/19 例，返院随访 6/11例。其中，临床治愈出院 6 例患儿电话随访目前存活 4 例，2 例失访，返院随访 2 例；临床好转出院 13 例患儿 6 例失访，电话随访存活 7 例，返院随访 4 例。6 例目前生长发育情况总体良好，目前体格测量见表 4，智力测评得分见表 5。有 4 例我院门诊儿保随访体格发育情况见表 6~9。

表 4 6 例随访体格发育情况

Tab.4 Growth development of 6 cases

患者	性别	年龄	身高（cm）	位于同龄水平	体质量（kg）	位于同龄水平
例 1	男	11岁 4 个月	144.1	*P*25~*P*50	34.0	*P*25~*P*50
例 2	女	11 岁 4 个月	149.3	*P*25~*P*50	37.4	*P*25~*P*50
例 3	男	11 岁 3 个月	139.4	*P*10~*P*25	33.5	*P*25~*P*50
例 4	男	3 岁 3 个月	92.0	*P*10~*P*25	13.0	*P*10~*P*25
例 5	女	1 岁 6 个月	82.0	*P*75~*P*90	11.0	*P*50~*P*75
例 6	男	1 岁 1 个月[a]	72.0	*P*5~*P*10	7.3	<*P*3

注：参考标准为 2002 年 CDC2~20 岁及 0~24 月龄儿童生长曲线；a 为纠正后年龄，实际年龄 1 岁 3 个月

表 5 6 例智力测评得分（分）

Tab.5 Scores of intelligence test of 6 cases(scores)

病例	年龄	言语智商	操作智商	总智商	病例	年龄	适应性	大运动	细运动	言语能力	个人社交
例 1	11岁 4 个月	87	108	96	例 4	3岁 3 个月	63	90	72	65	58
例 2	11 岁 4 个月	81	104	90	例 5	1 岁 6 个月	83	98	101	91	106
例 3	11 岁 3 个月	95	90	92	例 6	1 岁 3 个月	81	69	80	62	95

表 6 例 5 随访 18 个月的体格发育情况

Tab.6 Growth development of case No.5 for 18 months

月龄	纠正月龄	体质量（kg）	身高（cm）	头围（cm）
4.2	0.8	4.4	52.4	36.4
5.0	1.6	5.3	56.0	38.0
6.0	2.6	6.1	59.8	39.4
14.0	10.6	9.0	76.5	44.8
18.0	14.6	11.0	82.1	47.2

表 7 例 6 随访 15 个月的体格发育情况

Tab.7 Growth development of case No.6 for 15 months

月龄	纠正月龄	体质量（kg）	身高（cm）	头围（cm）
3.6	1.1	3.0	47.3	36.2
4.6	2.1	3.9	52.4	38.3
5.5	3.0	4.5	55.2	39.7
6.6	4.1	4.7	59.0	41.0
7.1	4.6	5.0	60.5	41.7
8.5	6.0	5.3	62.2	42.0
10.4	7.9	6.0	66.0	43.1
13.5	11.0	6.6	68.4	44.6
15.5	13.0	7.3	72.0	45.0

表 8 例 7 随 21 个月的体格发育情况

Tab.8 Growth development of case No.7 for 21 months

月龄	纠正月龄	体质量（kg）	身高（cm）	头围（cm）
7.0	3.4	4.7	60.0	36.9
8.6	5.0	5.5	64.0	38.5
10.6	7.0	6.0	67.0	40.0
13.2	9.6	6.7	71.0	41.0
21.2	17.6	7.9	80.0	42.5

表 9 例 8 随访 21 个月的体格发育情况

Tab.9 Growth development of case No.8 for 21 months

月龄	纠正月龄	体质量（kg）	身高（cm）	头围（cm）
7.0	3.4	4.8	58.1	34.2
8.0	5.0	5.9	61.0	35.2
9.3	5.7	6.6	63.3	36.4
10.7	7.1	6.5	66.0	36.7
11.8	8.2	6.8	67.3	37.2
13.2	9.6	6.7	68.3	38.0
21.2	17.6	7.5	77.0	39.5

3 讨 论

3.1 影响近期预后的因素分析

21 世纪初美国国立儿童健康与人类发育研究所（National Institute of Child Health and Human Development，NICHD）12 个诊治中心、5 986 例出生体质量 501~1 000 g 的 ELBWI 资料中[6]，对比出生后 12 h 内死亡与存活超过 12 h 或治愈出院的患儿，结果表明出生后 12 h 内死亡的 ELBWI 患儿母亲没有妊高征、子痫而发生意外生产比例较对照组高，这些产妇往往没有机会接受产前激素和剖宫产。这些早期死亡的 ELBWI 出生阿氏评分低、胎龄小、出生体质量小，产房内气管插管率低，接受机械通气和 PS 治疗率低。缺乏使用 PS、产房内插管、产前使用激素，生后阿氏评分低、男性、多胎、低胎龄、低出生体质量是影响早期死亡的危险因素（*OR* 值分别为 8.6、5.3、2.3、2.0、1.7、1.7、1.4、1.3）。Itabashi[1]对日本 2005 年共计 3 065 例 ELBWI 资料分析显示：与死亡相关的危险因素包括胎龄小、体质量小、男性、多胎、救治医院 ELBWI 年入院少于 10 例、缺少产前母亲转运。

李秋平等[7]对 81 例资料总体分析结果显示体质量小、胎龄小预后差。本组资料中，胎龄小是预后差的危险因素。但体质量小对预后差的发生并无贡献，考虑与本组资料体质量≤750 g 组仅有 6 例有关。产前使用激素和母亲患妊高征是预后好的保护因素，可能主要是糖皮质激素促进胎肺成熟，产科医生在处理母亲妊高征的同时使用激素。对于ELBWI 产前使用激素的保护作用可能更胜于 PS 的使用。另外，本组资料中试管婴儿存活率高，考虑与家庭经济条件、家长救治态度相关，经济条件好、救治态度积极能更为积极地参与 ELBWI 的全面系统治疗。这与陆丹芳[8]32 例 ELBWI 资料研究结果相似。

李志华等[9]研究报道 SGA 存活率为 39.3%，本组资料 SGA 存活率为 27.9%。本研究中 SGA 在预后好组为 63.16%，预后差组为 45.59%，但差异无统计学意义（χ^2=1.834，P=0.1757）。目前对于 SGA 是 ELBWI死亡的危险因素或保护因素尚有争议，认为 ELBWI中 SGA 虽然出生体质量小，但胎龄较大，成熟度相对高，存活率高于适于胎龄儿。也有认为SGA 常伴随宫内生长受限，慢性缺氧及营养不良使 ELBWI 死亡率高于适于胎龄儿。韩国单中心回顾性研究结果支持小胎龄组（胎龄<25 周）的 SGA 死亡风险性更高[10]。但不同的研究均受混杂因素的影响，需要进一步研究。

美国 NICHD 对 16 个中心 2006 至 2009 年 5 418 例 ELBWI 早期死亡率和住院死亡率的数据分析显示：在胎龄<25 周的 ELBWI 中，不同中心的干预差异是影响早期死亡率和住院死亡率的影响因素，标准的治疗方案或将降低胎龄<25 周的 ELBWI 死亡率[11]。这对目前国内各大诊疗中心也同样具有指导意义，多地区中心的合作及规范的治疗方案或是提高 ELBWI 存活率的有利因素。

3.2 ELBWI 的远期预后

本组 6 例返院随访患儿，4/6 例身高体质量位于中等偏下水平，1/6 例位于中等偏上水平，1/6 例

体质量未追赶正常，总体体格生长情况较好。智力测评 4/6 例均达正常，1/6 例大运动、言语能发育落后，1/6 例适应性、细运动、个人社交发育落后，而大运动发育正常。另 4 例于我院门诊儿保长期随访体格生长情况表明：18~20 月龄有 3/4 例 ELBWI 体格生长基本追赶正常，且该 3 例在初次随访时（纠正月龄 1.1~3.4 个月），身高体质量均追赶至相应月龄的第 3 百分位数水平。孙秀静等[12]随访结果显示：通过积极的营养支持策略，多数（32/41 例）可在 6 个月内身高体质量追赶至相应月龄的第 10 百分位数以上。可见本组存活儿中体格生长落后不明显，而神经心理的发育需引起重视。特别是学龄前期、学龄期和青春期等关键时期神经发育结局。

近年来 ELBWI 神经发育损害（neurodevelopment impairment，NDI）逐渐引起医师的关注，NICHD 对 NDI 的定义为重度脑性瘫痪、认知或运动评分低于正常值的 2 个标准差、双侧听觉损害需要助听器或双目失明。ELBWI 神经发育预后主要包括运动、认知、心理行为、功能状态等多方面内容。对认知和运动评分使用贝利婴儿发育量表Ⅱ评估，但仅局限在婴幼儿时期使用[13]。我院婴幼儿期的智力测评参照盖塞尔发育诊断量表，尚未开展贝利婴儿发育量表。

美国对 20 世纪 90 年代 ELBWI 长期发育预后分析结果显示：存活 ELBWI 8 岁时，在慢性疾病、功能受限、社会补偿、医疗服务需求等方面显著高于同龄正常出生体重儿，且体检发现该组 14%儿童脑性瘫痪、21%哮喘、10%视力下降、38%IQ<85 分、37%学习技能有限、47%运动功能差、69%社会适应能力差，较正常出生体重儿明显升高[14]。同期在澳大利亚存活的 ELBWI 随访至学龄期（8 岁）的研究结果显示：ELBWI 或超早产儿与正常出生体质量或足月儿相比，仍有相当大的神经行为（71% vs. 42%），主要包括智力水平、学习成就和行为方式等方面[15]。然而一些少数病例的长期随访结果较好，意大利的 3 例出生体质量<500 g 的 ELBWI，2 例随访至 20 岁的生长发育水平及健康状况也是令人满意的[16]。另 1 例出生体质量 280 g 的女性随访至 20 岁时已入大学，神经发育评价未见异常[17]。

本文中返院随访 6 例总体预后较好，但仍存在随访时间不规则，随访内容不统一、缺乏对成长过程中的健康问题及心理状态的评估。此外，无法除外家庭经济条件、父母受教育水平等社会人口学因素的影响。早期识别预后不良的危险因素，使家长能参与到 ELBWI 管理之中，或将利于提高存活率。总体来看，在有效的沟通之下对 ELBWI 长期预后需要报以信心，同时需要建立长期随访机制，以利于及早干预，在提高存活率的基础上能改善长期生活质量。

参 考 文 献

[1] Itabashi K, Horiuchi T, Kusuda S, et al. Mortality rates for extremely low birth weight infants born in Japan in 2005[J]. Pediatrics, 2009, 123(2): 445-450.

[2] Lau C, Ambalavanan N, Chakraborty H, et al. Extremely low birth weight and infant mortality rates in the United States[J]. Pediatrics, 2013, 131(5): 855-860.

[3] 李 娟，王庆红，吴红敏，等. 2005 年中国城市产科新生儿出生状况调查[J]. 中国当代儿科杂志，2012，14(1)：7-10.

[4] Ogawa M, Matsuda Y, Kanda E, et al. Survival rate of extremely low birth weight infants and its risk factors: case-control study in Japan[J]. ISRN Obstet Gynecol, 2013, 2013: 873563.

[5] Muraskas JK, Rau BJ, Castillo PR, et al. Long-term follow-up of 2 newborns with a combined birth weight of 540 grams[J]. Pediatrics, 2012, 129(1): e174-e178.

[6] Shankaran S, Fanaroff AA, Wright LL, et al. Risk factors for early death among extremely low-birth-weight infants[J]. Am J Obstet Gynecol, 2002, 186(4): 796-802.

[7] 李秋平，黄俊谨；陈 佳，等. 81 例超低出生体重儿的临床救治及转归[J].中华围产医学杂志，2013，16(1)：20-24.

[8] 陆丹芳，童笑梅. 超低出生体重儿生存状况分析[J]. 中国儿童保健杂志，2013，21(4)：388-391.

[9] 李志华，陈 超，姚明珠. 超低出生体重儿 45 例临床资料分析[J]. 临床儿科杂志，2005，23(6)：375-376，382.

[10] Yu HJ, Kim ES, Kim JK, et al. Outcomes of small for gestational age micropremies depending on how young or how small they are[J]. Korean J Pediatr, 2011, 54(6): 246-252.

[11] Alleman BW, Bell EF, Li L, et al. Individual and center-level factors affecting mortality among extremely low birth weight infants[J]. Pediatrics, 2013, 132(1): e175-e184.

[12] 孙秀静，万伟琳，董 梅，等. 极低或超低出生体重儿 41 例追赶生长的临床研究[J]. 中国新生儿科杂志，2008，23(2)：65-68.

[13] 曹 云. 极低和超低出生体重儿的远期预后[J]. 中华围产医学杂志，2013，16(1)：5-10.

[14] Hack M, Taylor HG, Drotar D, et al. Chronic conditions, functional limitations, and special health care needs of school-aged children born with extremely low-birth-weight in the 1990 s[J]. JAMA, 2005, 294(3): 318-325.

[15] Hutchinson EA, De Luca CR, Doyle LW, et al. School-age outcomes of extremely preterm or extremely low birth weight children[J]. Pediatrics, 2013, 131(4): e1053-e1061.

[16] Minoli I, Castillo PR, Ginsberg H, et al. Adult outcomes of three newborns with a combined weight of 1100 grams[J]. J Neonatal Perinatal Med, 2013, 6(1): 77-81.

[17] Muraskas J, Hasson A, Besinger RE. A girl with a birth weight of 280 g, now 14 years old[J]. N Engl J Med, 2004, 351(8): 836-837.

（责任编辑：冉明会）