

DOI:10.7499/j.issn.1008-8830.2013.08.024

综述

超低出生体重儿救治的国内外近况

陈春 综述 张谦慎 审校

(南方医科大学附属深圳妇幼保健院新生儿科, 广东 深圳 518028)

[摘要] 近几十年来新生儿医学的快速发展使得超低出生体重儿(ELBWI)病死率和并发症发生率明显下降。然而存活 ELBWI 发生近远期并发症风险显著增加, 包括严重脑室内出血、脑室旁白质软化、院内感染和坏死性小肠结肠炎、支气管肺发育不良、早产儿视网膜病变以及远期神经发育后遗症等。目前国内 ELBWI 救治水平不断提高, 但与国外差距仍较大。本文将近年国内外 ELBWI 救治存活率、伦理学问题、近远期并发症情况等作一综述。
[中国当代儿科杂志, 2013, 15(8): 703-707]

[关键词] 存活率; 并发症; 超低出生体重儿

Advances in medical care for extremely low birth weight infants worldwide

CHEN Chun, ZHANG Qian-Shen. Neonatal Intensive Care Unit, Shenzhen Maternity & Child Healthcare Hospital, Southern Medical University, Shenzhen, Guangdong 518028, China (Email: zhangqianshen2005@163.com)

Abstract: Dramatic advances in neonatal medicine over recent decades have resulted in decreased mortality and morbidity rates for extremely low birth weight infants. However, the survival of these infants is associated with short- and long-term morbidity, including severe intraventricular hemorrhage, periventricular leukomalacia, nosocomial infection and necrotizing enterocolitis, bronchopulmonary dysplasia, retinopathy of prematurity and adverse long-term neurodevelopmental sequelae. This article reviewed the latest advances in the medical care for extremely low birth weight infants including survival rate, ethical issues and short- and long-term morbidity, domestically and abroad.

[Chin J Contemp Pediatr, 2013, 15(8): 703-707]

Key words: Survival rate; Morbidity; Extremely low birth weight infant

超低出生体重儿(extremely low birth weight infants, ELBWI)是指出生体重<1000 g的早产儿, 多有全身组织器官发育极不成熟、并发症多和远期神经系统后遗症发生率高等特点。随着近30年围产医学尤其是新生儿医学飞速发展, 国内外新生儿重症监护室(NICU)中ELBWI存活率和生存质量已达较高水平。而我国很多NICU的ELBWI管理仍不规范, 且缺乏产前咨询和出院后随访, 与国外相比尚有较大差距。本文将近年国内外ELBWI救治现状、存在问题和国内外差距作一综述。

1 发达国家NICU内ELBWI存活率

自20世纪80年代, 发达国家救治ELBWI已达较高水平。近年随着产前访视、产前激素及表

面活性物质应用, 以及保护性通气策略、规范胃肠内外营养、发育性护理和系统随访等的广泛开展, ELBWI的生存质量进一步提高。2004年曾报道1例出生体重280 g、胎龄26⁺₆周早产儿成功救治并随访至14岁无明显后遗症^[1]。同年美国芝加哥也有出生体重243.8 g世界最轻ELBWI存活的报道^[2]。发达国家NICU内ELBWI存活率见表1、2。

以上提示发达国家出生体重500 g和胎龄24周存活率已超过50%基线, 且存活者生存质量较高。美国国家儿童健康和人类发展研究所(NICHHD)2007年报道各胎龄早产儿存活且无明显并发症分别为0/8(例22周)、9/21(例23周)、11/54(例24周)、20/71(例25周)、34/84(例26周)^[3]。2010年加拿大报道各胎龄存活无明显并发症则为0/7(例<24周)、5/39(例24周)、36/104(例25周)、49/122(26周)^[7]。

[收稿日期] 2012-11-02; [修回日期] 2012-12-13

[作者简介] 陈春, 女, 硕士研究生。

表 1 各发达国家不同胎龄 ELBWI 存活率比较 (%)

国家	年度	例数	胎龄				
			22 周	23 周	24 周	25 周	26 周
美国 ^[3]	2003~2007	9575	6	26	55	72	84
以色列 ^[4]	2004~2006	900	—	10.9	32.4	53.9	73.2
日本 ^[5]	2005	3065	34	54.2	76.6	85.4	90.7
德国 ^[6]	2010	2221	39.2	50	71.3	78.9	89.9
加拿大 ^[7]	2010	13151	—	26	65	79	87

表 2 各发达国家不同体重 ELBWI 存活率比较 (%)

国家	年度	例数	不同体重的存活率 (%)		
			<500 g	500~749 g	750~999 g
德国 ^[8]	2000~2005	8677			85*
日本 ^[5]	2005	3065	52.5	83.9	93.5
美国 ^[9]	2005~2006	8312	40	60.9	92.9
韩国 ^[10]	2009	910	31.4	58.2	79.6
加拿大 ^[7]	2010	13151	22	68	88

注：* 指的是出生体重 <1000 g 早产儿的总存活率。

2 ELBWI 救治的医学伦理问题

近年很多中心向出生体重 500~750 g、胎龄 20~25 周的生存极限挑战，然而“多小是最小”的问题依然是医学伦理领域的争议热点^[11]。英国 Nuffield 生命伦理委员会认为 23~24 周早产儿无救治的必要性^[12]。加拿大围产医学委员会 (Fetus and Newborn Committee of Canada) 认为对 23~24 周早产儿应权衡剖宫产潜在危害与积极复苏间的利弊来决定^[13]。美国儿科协会 (AAP) 认为 23 周以下早产儿不应进行复苏^[13]。澳大利亚共识研讨会 (The Australian Consensus Workshop) 建议 23~25 周早产儿应视父母意愿来决定，且强调应指导性辅导家长^[13]。荷兰则认为出生胎龄 <25 周均不应进入 NICU 救治

^[13]。爱尔兰新生儿委员会 (RCPI) 认为出生体重 <500 g 或者胎龄 <24 周均可不进行复苏^[13]。在日本有两个不同观点，医学上认为 <22 周者不予救治；而社会经济学上考虑到远期社会和家庭负担，则 <24 周不应予以救治^[14]。综上，国外较为一致观点为 <23 周早产儿不予救治，24 周者视父母意愿决定，25 周以上则尽力救治。

3 我国 ELBWI 救治现状

2006 年国内成功救治 500 g “袖珍婴儿”，随访至纠正年龄 18 个月时认为体格、智力发育良好^[15]。2005 年中国城市早产儿流行病学调查显示 <28 周早产儿存活率为 50%，<1000 g 存活率为 34.6%^[16]。国内部分地区 ELBWI 存活率的最新报道见表 3。

表 3 国内部分地区 ELBWI 存活率报道

医院	年度	例数	胎龄 (周)	体重 (g)	存活率 (%)
福建医科大学三明一院 ^[17]	2000~2010	13	—	<1000	38.5
中山大学二院 ^[18]	2003~2008	23	25~31	700~995	87
苏州大学儿童医院 ^[19]	2007~2011	28	24~35	670~990	46.4
南通大学附妇幼保健院 ^[20]	2001~2011	32	—	<1000	59.3

国内 ELBWI 救治水平较国外仍有较大差距。首先围产期概念的不同直接导致国内外 NICU 病源组成不同。我国围产期概念是指满 28 孕周至出生后 7 d，2005 年中国 22 个省市城市住院新生儿早产儿发生率为 8.1%^[21]；同在亚洲的日本早产概念指满 22 周至 37 周间的分娩。我国 NICU 目前主要救治 28 周以上早产儿，而日本、欧美发达国家 NICU 大部分病源为 ELBWI。显而易见，在早产救

治标准上我国仍显著落后于发达国家。

4 ELBWI 住院期间并发症现状

ELBWI 住院期间严重合并症是影响预后极为重要的因素。ELBWI 严重并发症主要包括脑室内出血 (IVH)、败血症、坏死性小肠结肠炎 (NEC)、动脉导管未闭 (PDA)、早产儿视网膜病 (ROP)、

支气管肺发育不良(BPD)等。见表4。

表4 国内外ELBWI住院期间各种并发症发生率比较
(%)

项目	国内	CNN	NRNA	NRNJ
IVH	—	26.3 ^[7]	34.7 ^[3]	—
严重IVH (Ⅲ或Ⅳ级)	7.7 ^[22]	—	18.1 ^[3]	9.5 ^[23]
晚发败血症	23.1 ^[22]	29.6 ^[7]	—	6.3 ^[23]
NEC	15.3 ^[22]	8.1 ^[7]	11.4 ^[3]	2.1 ^[23]
PDA	—	57.8 ^[7]	54.3 ^[3]	38.9 ^[23]
PDA需最终 手术治疗	—	22.8 ^[7]	14.9 ^[3]	6.9 ^[23]
ROP	—	57.4 ^[7]	70 ^[3]	—
ROP ≥ 3期	—	14.3 ^[7]	22.6 ^[3]	12.8 ^[23]
BPD	7.7 ^[22]	65.8 ^[7]	50.8 ^[3]	18.9 ^[23]
年度	2000~2007	2010	2003~2007	2006~2008

注: CNN: Canadian Neonatal Network; NRNA: Neonatal Research Network of American; NRNJ: Neonatal Research Network of Japan。另德国^[6]报道2010年极低出生体重儿IVH发生率为17.1%、败血症为10.9%、需手术治疗的NEC为4.6%、需手术治疗的PDA为3.8%。

4.1 IVH

严重IVH(Ⅲ-Ⅳ级)是影响ELBWI存活及神经系统预后的重要并发症。美国Stephens等^[24]报道2000~2001年出生ELBWI严重IVH发生率为4%。韩国近期研究证实,产前足疗程激素可减少早产儿颅内出血及多囊性脑白质软化,具体机制可能与皮质激素促进胚胎生发基质毛细血管成熟及微血管稳定有关^[25]。国内青岛姜红等^[26]研究显示:宫内窘迫、机械通气、PDA及严重电解质紊乱是VLBWI发生脑室周围-脑室内出血(PVH-IVH)的主要高危因素。综合国内外学者研究,宫内转运至三级医院、及时产前激素(地塞米松或倍他米松)促胎儿成熟、合理呼吸循环支持及避免脑血流动力学等措施对减少及减轻早产儿IVH至关重要^[27]。

4.2 感染

感染仍为影响ELBWI存活及预后重要因素。瑞士2011年一项多中心研究显示,住院期间ELBWI有25%发生确诊败血症、31%发生临床败血症;确诊败血症者与未感染同龄早产儿相比,确诊败血症者脑瘫(CP)风险增加3倍达8%,神经发育损害风险增加2倍达28%^[28]。美国Hornik等^[29]对108000例VLBWI队列研究显示,发生1032例早发型败血症及12204例晚发型败血症。总体而言,加强手卫生、发育性支持护理、减少侵入性操作、合理有效营养等可防治超低出生体重儿感染^[30]。

4.3 PDA

PDA是ELBWI常见心血管并发症。杨传忠等^[31]报道新加坡260例诊断PDA的ELBWI静脉应用吲哚美辛关闭率为74.2%,最终手术治疗为20%。加拿大2010年报道ELBWI药物关闭PDA为55.3%,手术结扎率22.8%^[7]。国内因无相关药物静脉制剂,在使用布洛芬口服制剂情况下亦取得较好疗效;近年国外有报道口服布洛芬关闭PDA失败或有使用禁忌者,予对乙酰氨基酚(泰诺林)效果较显著;国内外亦有对乙酰氨基酚口服成功关闭PDA的病例报道^[32-33]。

4.4 ROP

ROP对存活ELBWI视力威胁极大。最近瑞典调查显示,胎龄<27周早产儿ROP发生率为72.7%(26周55.6%,22周100%)^[34]。国内连朝辉等^[35]报道深圳2004~2009年ELBWI中ROP发生率51.7%,重症ROP为34.4%。多数学者认为,通过规范目标血氧饱和度(88%~93%)、减少动脉血氧分压波动、缩短吸氧时间、防治呼吸暂停、预防贫血及减少输血等措施可能减少ROP发生^[36]。国内外均主张在日龄4周或校正胎龄31~32周时开始眼底筛查。近年随着卫生部早产儿用氧及ROP防治指南颁布以来我国ROP发生率已明显下降。目前国内ROP诊治存在的问题是,有资质进行早产儿眼底筛查和ROP治疗的医院和眼科医师屈指可数,不发达地区连基本筛查都不能开展。这些都导致早产儿发生视网膜剥离而致盲的风险仍高,仍为急待解决的医疗和民生问题。

4.5 BPD

BPD是影响ELBWI呼吸功能的重要合并症。BPD最新定义是指任何氧依赖(>21%)超过28d的新生儿,按校正胎龄36周或出院时需吸氧浓度(FiO₂)分为:(1)轻度:未用氧;(2)中度:FiO₂<30%;(3):重度:FiO₂≥30%或需要机械通气^[37]。美国Viscardi^[38]报道校正胎龄36周诊断BPD患儿中出生体重<1250g早产儿占97%,其中501~750g、~1000g、~1250g分别为42%、25%、11%。我国BPD调查协作组^[39]调查显示2006~2008年我国部分城市早产儿中<28周、28周~、30周~、32周~、34周~BPD发生率分别为19.3%、13.11%、5.62%、0.95%、0.09%。相比之下我国BPD发生率要低得多,原因可能是我国一些危重早产儿不足28d死亡或放弃治疗。近年亦有学者提出BPD发生是不成熟肺损伤后的异常修复,强调了基因易感性在BPD发病机制中的重要作用^[40]。国外BPD的发生率及严重程度在早期

使用咖啡因、合理氧疗、限制入液、早期预防性应用肺表面活性物质、控制感染等措施后有所下降^[41]。关于BPD患儿的糖皮质激素应用策略一直是热点问题。2010年AAP总结了糖皮质激素防治BPD的临床研究和随访资料后再次提出：（1）不推荐大剂量地塞米松治疗方案[0.5 mg/(kg·d)]；（2）小剂量地塞米松治疗[<0.2 mg/(kg·d)]作为推荐治疗方案的证据不充分；（3）早期氢化可的松治疗可能对部分患儿有益，但不推荐对所有BPD患儿或高危患儿使用；（4）大剂量氢化可的松[3~6 mg/(kg·d)]治疗不推荐；（5）对BPD患儿是否使用糖皮质激素问题上，临床医生必须权衡后作出判断，对高BPD风险的患儿可考虑使用短疗程糖皮质激素治疗，但作出决定前一定要征得父母同意^[42]。

5 ELBWI 远期预后

存活ELBWI面临的远期主要问题为发育障碍：包括脑瘫(CP)，精神发育迟缓(mental retardation, MR)，视觉、听觉障碍，轻微神经功能障碍(minor neurologic dysfunction, MND)，生长发育迟缓和再住院等。MND又包括语言障碍、学习困难、多动、注意力缺陷和行为障碍等^[43]。日本一项关于ELBWI 3岁时的发育研究显示，脑瘫发生率11.9%、单侧或双侧失明2.9%、严重听力损伤1.0%、DQ<70为22.6%^[44]。美国一项研究显示，3567例ELBWI纠正胎龄18~24月中佩戴矫正眼镜率10.2%、双目失明1.2%、佩戴助听器1.9%、听力损伤或丧失4.8%、发生脑瘫8.5%（其中四肢瘫痪者占34.7%）^[45]。另Saigal等^[43]指出所有国家的ELBWI均存在社交、思维和注意力等方面的问题，面对复杂学习任务时更易出现困难。ELBWI中很多学习问题与低智商有关，其潜在的学习问题均需进行早期评估和干预。研究显示^[43]，ELBWI的认知障碍可持续至青春期，平均智商较同龄对照组低8~13分。也有研究观察到，出生体重≤750g但无神经系统损害的EIBWI中，即使智商高于80，其学习成绩仍较同龄足月儿差。所有研究均显示，EIBWI比正常儿童学术成就较低；尽管某些患儿能进入主流教育系统，但其成绩仍较同龄正常者差。

EIBWI出生早期发育不成熟并受宫内外诸多因素影响，发育障碍发生率明显高于其他人群，但ELBWI的神经系统又有很好的修复和再生能力，使其在正确的良性刺激下，损伤的程度可以减轻。

因此对于ELBWI而言，出院后的早期干预十分重要。国外ELBWI的干预随访网络较成熟，部分已随访至成年。目前我国对ELBWI远期预后的随访临床和研究工作仍很薄弱，在相关领域的研究多仅限于较短期的随访结果，且样本量小。

总体而言，我国存活ELBWI出生体重多大于750g，虽然纵向比较存活率已有较大提高，但整体上不良结局风险仍高于国外。造成这种差距的原因，一是由于国内新生儿医学起步较晚，缺乏NICU分级准入体系、院前转运网和出院后随访干预平台；二是计划生育的国策和医保支付比例低的医疗体制客观上导致我国NICU早产儿放弃率偏高，在一定程度上限制了医务人员救治水平的提高；四是我国围产领域医务人员仍缺乏对国际水平ELBWI救治和预后最新进展的了解，观念和技术能力有待进一步提高。相信随着我国对医疗民生投入比例加大和医保体系覆盖面的提高，我国新生儿领域必将逐步完善NICU三级分级体系和准入制度，我国ELBWI的存活率和生活质量也一定会接近甚至赶超国外先进水平。

[参 考 文 献]

- [1] Muraskas J, Hasson A, Besinger RE. A girl with a birth weight of 280g, now 14 years old[J]. N Engl J Med, 2004, 351: 836-837.
- [2] 王雪梅. 美诞生世界最小婴儿体重仅半斤不及一罐水 [DB/OL]. (2005-01-04)[2011-10-30] http://www.ce.cn/xwzx/shgj/gdxw/200501/04/t20050104_2749288.shtml.
- [3] Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, Shankaran S, Laptook AR, Walsh MC, et al. Neonatal Outcomes of extremely preterm infants from the NICHD Neonatal Research Network[J]. Pediatrics, 2010, 126(3): 443-456.
- [4] Bader D, Kugelman A, Boyko V, Levitzki O, Lerner-Geva L, Riskin A, et al. Risk Factors and estimation tool for death among extremely premature infants: a national study [J]. Pediatrics 2010, 125(4): 696-703.
- [5] Itabashi K, Horiuchi T, Kusuda S, Kabe K, Itani Y, Nakamura T, et al. Mortality rates for extremely low birth weight infants born in Japan in 2005[J]. Pediatrics, 2009, 123: 445-450.
- [6] Stichtenoth G, Demmert M, Bohnhorst B, Stein A, Ehlers S, Heitmann F, et al. Major contributors to hospital mortality in Very-Low-Birth-Weight Infants: data of the birth year 2010 cohort of the German Neonatal Network[J]. Klin Padiatr, 2002, 224(4): 276-281.
- [7] Shah P, Lee S, Yoon W, Chan P and Members of the Report Review Committee. CNN 2010 Annual Report-The Canadian Neonatal Network Le Réseau Neonatal Canadien Annual Report 2010 Rapport Annuel [DB/OL] http://www.canadianneonatalnetwork.org/Portal/LinkClick.aspx?fileticket=vis_K7gRBsc%3D&tabid=39.
- [8] Geffers C, Baerwolff S, Schwab F, Gastmeier P. Incidence of healthcare-associated infections in high-risk neonates: results

- from the German surveillance system for very-low-birthweight infants[J]. *J Hosp Infect*, 2008, 68(3): 214-221.
- [9] Fanaroff AA, Stoll BJ, Wright LL, Carlo WA, Ehrenkranz RA, Stark AR, et al Trends in neonatal morbidity and mortality for very low birthweight infants[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2007, 196(2): 147.e1-e8.
- [10] Hahn WH, Chang JY, Chang YS, Shim KS, Bae CW. Recent trends in neonatal mortality in very low birth weight Korean Infants: In Comparison with Japan and the USA [J]. *J Korean MedSci*, 2011, 26(4): 467-473.
- [11] Zecca E, De Luca D, Costa S, Romagnoli C. Reaching the limit of neonatal viability: how do we answer the question "how small is too small"?[J]. *Acta Paediatr*, 2005, 94(4): 508-509.
- [12] Nuffield Council on Bioethics. Critical care decisions in fetal and neonatal medicine: ethical issues[DB/OL]. London: NCB, 2006. <http://www.nuffieldbioethics.org/sites/default/files/CCD%20Short%20Version%20FINAL.pdf>
- [13] Vavasseur C, Foran A, Murphy JF. Consensus statements on the borderlands of neonatal viability: from uncertainty to grey areas[J]. *Ir Med J*, 2007, 100(8): 561-564.
- [14] Nishida H, Sakuma I. Limit of viability in Japan: ethical consideration [J]. *J Perinat Med*, 2009, 37(5): 457-460.
- [15] 高喜容, 杨慧, 黄玫, 刘新晖, 吴运芹, 祝益民, 等. 一例500克超低出生体重儿的成功救治与随访 [J]. *中华围产医学杂志*, 2009, 12(5): 355-358.
- [16] 魏克伦, 杨于嘉, 姚裕家, 杜立中, 孙吉平. 中国城市早产儿流行病学初步调查报告 [J]. *中国当代儿科杂志*, 2005, 7(1): 25-28.
- [17] 张悦, 郑健. 极低和超低出生体质量 168 例临床分析 [J]. *福建医药杂志*, 2012, 34(1): 10-12.
- [18] 陈长英, 陈立民. 122 例极低出生体重儿生存危险因素分析 [J]. *现代预防医学*, 2011, 38(5): 871-873.
- [19] 周晓飞, 肖志辉. 47 例超低出生体重儿的治疗和管理的临床体会 [J]. *中华全科医学*, 2012, 10(4): 514-515.
- [20] 康爱建. 超低出生体重儿 32 例临床分析 [J]. *交通医学*, 2011, 25(4): 414-416.
- [21] 李娟, 王庆红, 吴红敏, 杨于嘉, 杜立中, 姚裕家, 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.
- [22] 张玉, 丁国芳. 超低出生体重儿出生早期治疗情况的比较及生存现状调查 [D]. 中国医学科学院硕士研究生学位论文, 2011: 26-30.
- [23] Isayama T, Lee SK, Mori R, Kusuda S, Fujimura M, Ye XY, et al. Comparison of mortality and morbidity of very low birth weight infants between Canada and Japan[J]. *Pediatrics*, 2012, 130(4): 957-965.
- [24] Stephens BE, Walden RV, Gargus RA, Tucker R, McKinley L, Mance M, et al. First-week protein and energy intakes are associated with 18-month developmental outcomes in extremely low birth weight infants[J]. *Pediatrics*, 2009, 123(5): 1337-1343.
- [25] Lee JY, Kim HS, Jung E, Kim ES, Shim GH, Lee HJ, et al. Risk factors for periventricular-intraventricular hemorrhage in premature infants[J]. *Korean Med Sci*, 2010, 25: 418-424.
- [26] 姜红, 宋振凤, 李向红. 极低出生体重儿脑室周围-脑室内出血高危因素分析 [J]. *中国实用儿科杂志*, 2012, 27(1): 39-41.
- [27] Rong Z, Liu H, Xia S, Chang L. Risk and protective factors of intraventricular hemorrhage in preterm babies in Wuhan, China[J]. *Child's Nerv Syst*, 2012, 28(12): 2077-2084.
- [28] Schlappbach LJ, Aebischer M, Adams M, Natalucci G, Bonhoeffer J, Latzin P, et al. Impact of sepsis on neurodevelopmental outcome in a Swiss national cohort of extremely premature infants[J]. *Pediatrics*, 2011, 128(2): 348-357.
- [29] Hornik CP, Fort P, Clark RH, Watt K, Benjamin, Jr DK, Smith PB, et al. Early and late onset sepsis in very-low-birth-weight infants from a large group of neonatal intensive care units[J]. *Early Hum Dev*, 2012, 88(2): 69-74.
- [30] Cipolla D, Giuffre M, Mammina C, Corsello G. Prevention of nosocomial infections and surveillance of emerging resistances in NICU[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2011, 24(1): 23-26.
- [31] 杨传忠, 李隽. 吡喹酮治疗超低出生体重儿动脉导管未闭 260 例临床研究 [J]. *中国小儿急救医学*, 2008, 15(1): 21-24.
- [32] Hammerman C, Bin-Nun A, Markovitch E, Schimmel MS, Kaplan M, Fink D. Ductal closure with paracetamol: a surprising new approach to patent ductus arteriosus treatment[J]. *Pediatrics*, 2011, 128: 1612-1618.
- [33] 张谦慎, 赵捷, 杨传忠. 应用对乙酰氨基酚成功关闭早产儿动脉导管一例 [J]. *中国新生儿科杂志*, 2012, 27(5): 301.
- [34] Austeng D, Kallen KBM, Ewald UW, Jakobsson PG, Holmstrom GE. Incidence of retinopathy of prematurity in infants born before 27 weeks gestation in Sweden[J]. *Arch Ophthalmol*, 2009, 127(10): 1315-1319.
- [35] 连朝辉, 张国明, 赵捷, 石玉萍, 唐松, 杨传忠. 早产儿视网膜病 1082 例筛查报告及诊治分析 [J]. *中国小儿急救医学*, 2010(5): 430-433.
- [36] 陈超. 超低出生体重儿视网膜病诊治进展 [J]. *中国实用儿科杂志*, 2012, 27(1): 26-28.
- [37] Bhandari A, Bhandari V. Pitfalls, problems, and progress in bronchopulmonary dysplasia [J]. *Pediatrics*, 2009, 123(6): 1562-1573.
- [38] Viscardi RM. Perinatal inflammation and lung injury [J]. *Seminars in fetal & neonatal medicine*, 2012, 17(1): 30-35.
- [39] 早产儿支气管肺发育不良调查协作组. 早产儿支气管肺发育不良发生率及高危因素的多中心回顾调查分析 [J]. *中华儿科杂志*, 2011, 49(9): 622-655.
- [40] Lavoie PM, Dube MP. Genetics of bronchopulmonary dysplasia in the age of genomics[J]. *Curr Opin Pediatr*, 2010, 22(2): 134-138.
- [41] 常立文, 李文斌. “新型”支气管肺发育不良——超低出生体重儿常见呼吸系统疾病 [J]. *中国实用儿科杂志*, 2012, 27(1): 7-10.
- [42] Watterberg KL, American Academy of Pediatrics, Committee on Fetus and Newborn. Policy statement-postnatal corticosteroids to prevent or treat bronchopulmonary dysplasia [J]. *Pediatrics*, 2010, 126(4): 800-808.
- [43] Saigal S, 曹云. 极低和超低出生体重早产儿远期预后 [J]. *中国循证儿科杂志*, 2007, 2: 321-326.
- [44] Kono Y, Mishina J, Yonemoto N, Kusuda S, Fujimura M. Outcomes of very-low-birthweight infants at 3 years of age born in 2003-2004 in Japan[J]. *Pediatr Int*, 2011, 53(6): 1051-1058.
- [45] Mercier CE, Dunn MS, Ferrelli KR, Howard DB, Soll RF, and the Vermont Oxford Network ELBW Infant Follow-Up Study Group. Neurodevelopmental outcome of extremely low birth weight infants from the Vermont Oxford Network: 1998-2003[J]. *Neonatology* 2010, 97: 329-338.

(本文编辑: 王庆红)