

doi: 10.7499/j.issn.1008-8830.2015.10.004

论著 · 临床研究

西北地区三级医院不同胎龄新生儿呼吸窘迫综合征疾病特点和防治状况研究

付惠玲^{1,2} 刘俐¹ 张娟³ 王全丽⁴

(1. 西安交通大学医学院第一附属医院新生儿科, 陕西 西安 710061;
2. 西安医学院第一附属医院儿科, 陕西 西安 710077; 3. 陕西省妇幼保健院新生儿科, 陕西 西安 710003;
4. 西安交通大学医学院统计教研室, 陕西 西安 710061)

【摘要】目的 调查西北地区三级医院不同胎龄新生儿呼吸窘迫综合征(RDS)的疾病特点和防治状况,为西北地区 RDS 的防治提供依据。**方法** 将 2011 年 1 月至 12 月西北三省 12 家三级医院诊断为 RDS 的新生儿 440 例分为早期早产儿组(胎龄 <34 周, $n=247$)、晚期早产儿组(胎龄 34~36⁺⁶ 周, $n=131$)和足月儿组(胎龄 ≥ 37 周, $n=62$),收集各组患儿发病基本情况、围产因素、防治情况、并发症及预后等进行回顾性分析。**结果** 早期早产儿组多胎率最高;两个早产儿组胎膜早破发生率高于足月儿组;足月儿组无宫缩剖宫产率高于两个早产儿组。产前激素应用率以早期早产儿组最高;早期早产儿组肺表面活性物质(PS)的使用率及首次应用时间均高于其余两组($P<0.05$);足月儿组产房开展复苏率低于其余两组($P<0.05$)。早期早产儿组动脉导管未闭(PDA)及颅内出血的发生率均为最高;RDS 治愈率以足月儿组最高(78.2%),晚期早产儿组次之(58.6%),早期早产儿组最低(42.9%)($P<0.05$)。**结论** 西北地区不同胎龄 RDS 患儿在围产期因素、产前预防、PS 治疗、并发症及预后等方面有明显不同。**【中国当代儿科杂志, 2015, 17(10): 1039-1044】**

【关键词】 呼吸窘迫综合征;胎龄;治疗;新生儿

Clinical features, prevention and treatment of respiratory distress syndrome in neonates of different gestational ages in tertiary hospitals in Northwest China

FU Hui-Ling, LIU Li, ZHANG Juan, WANG Quan-Li. Department of Neonatology, First Affiliated Hospital, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China (Liu L, Email: liuli918@163.com)

Abstract: Objective To investigate the clinical features, prevention and treatment of respiratory distress syndrome (RDS) in neonates of different gestational ages (GA) in the tertiary hospitals in Northwest China. **Methods** A total of 440 neonates diagnosed with RDS between January and December, 2011 in 12 tertiary hospitals in Northwest China were enrolled and classified into three groups: early preterm (GA<34 weeks; $n=247$), late preterm (GA 34-36⁺⁶ weeks; $n=131$) and full-term (GA ≥ 37 weeks; $n=62$). The clinical data, including perinatal factors, prevention and treatment, complications and prognosis, were comparatively analyzed among the three groups. **Results** The rate of multiple births in the early preterm group was higher than the other two groups. The two preterm groups showed a higher incidence of premature rupture of membranes than the full-term group. The full-term group had a higher rate of cesarean section without contractions than the two preterm groups. The early preterm group had the highest application rate of antenatal steroids. Compared with the other two groups, the early preterm group had a higher application rate of pulmonary surfactants (PS) and an earlier time of first application of PS. The full-term group had a lower resuscitation rate than the two preterm groups. The early preterm group showed a higher incidence of patent ductus arteriosus and intracranial hemorrhage than the other two groups. The cure rate of RDS (78.2%) was the highest in the full-term group, followed by the late preterm group (58.6%) and the early preterm group (42.9%). **Conclusions** RDS infants of different GA in Northwest China have significant differences in perinatal factors, antenatal prevention, PS treatment, complications and prognosis. **【Chin J Contemp Pediatr, 2015, 17(10): 1039-1044】**

Key words: Respiratory distress syndrome; Gestational age; Treatment; Neonate

【收稿日期】 2015-06-22; **【接受日期】** 2015-09-15

【作者简介】 付惠玲,女,主治医师,硕士研究生。

【通信作者】 刘俐,女,主任医师,教授。

新生儿呼吸窘迫综合征(respiratory distress syndrome, RDS), 是肺表面活性物质不足所致的新生儿严重呼吸系统疾病之一。RDS多见于早产儿, 尤其是早期早产儿(胎龄<34周), 近年有报道晚期早产儿及足月儿发病率有明显升高趋势, 占RDS患儿的1/3^[1]。2004年全国的一次大样本流调发现, 国内中西部的RDS病死率明显高于东南部, 救治技术不及东南部。目前尚缺乏西北地区RDS的大样本多中心流调资料, 本文作为此次调查的一部分内容即调查西北地区不同胎龄新生儿RDS的异同点^[2], 为RDS的防治及西北地区工作的改进提供依据, 报告如下:

1 资料与方法

1.1 研究对象

2011年1月1日至12月31日西北三省12家三级医院收治的符合RDS诊断标准的新生儿共440例作为研究对象。

1.2 纳入标准

纳入标准参考文献^[3]: (1) 急性起病, 生后(<6 h)出现呼吸困难及窘迫症状, 表现为气促、鼻扇、呻吟、发绀、吸气性三凹征阳性等, 一般吸氧不能纠正低氧血症, 需辅助通气治疗; (2) 呼吸困难进行性加重; (3) X线胸片表现为肺透光度普遍性减低, 有均匀分布的细小颗粒状、网格状、毛玻璃样改变, 支气管充气征, 重症者可见“白肺”; (4) 除外其他引起呼吸窘迫的疾病。

1.3 分组

按胎龄分为早期早产儿组(胎龄<34周), 晚期早产儿组(胎龄34~36⁺周)及足月儿组(胎龄≥37周)。

1.4 并发症诊断标准

颅内出血、新生儿坏死性小肠结肠炎、支气管肺发育不良等诊断标准均符合第8版《儿科学》标准^[3]。

1.5 方法

西北新生儿协作网内的各个协作单位按“西北地区新生儿呼吸窘迫综合征调查表”要求对全部病例进行个案回顾, 内容包括基本情况、围产期高危因素、治疗情况、并发症及预后情况。统一收集数据后进行核查及统计分析。因其中两省(内蒙古、青海)所填资料数量过少且不完善, 不能反映当地情况, 故予以剔除。最终新疆、甘肃、陕西三省数据纳入本研究。

1.6 统计学分析

采用SPSS 13.0统计软件对数据进行统计分析, 偏态分布计量资料以中位数(四分位间距)[P_{50} (P_{25} , P_{75})]表示, 多组间比较采用Kruskal-Wallis H 检验, 组间两两比较采用Mann-Whitney U 检验。计数资料以百分率(%)表示, 多组间比较采用卡方检验, 组间两两比较采用卡方分割, 行×列表中当大于20%格子的理论频数小于5或有1个格子理论频数小于1时应用Fisher确切概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况

入选RDS患儿中男284例, 女156例, 早期早产儿组247例, 占56.1%; 晚期早产儿组131例, 占29.8%, 足月儿组62例, 占14.1%。早期早产及男性患儿所占比例最大。早产儿组无宫缩择期剖宫产率明显低于足月儿组($P<0.05$)。早期早产儿组产前激素应用率及住院天数均高于晚期早产儿组及足月儿组($P<0.05$)。见表1。

表1 西北三省三级医院不同胎龄RDS患儿一般情况比较 [P_{50} (P_{25} , P_{75})或例(%)]

组别	例数	男性	出生体重(kg)	胎龄(周)	入院时间(h)	剖宫产率	无宫缩剖宫产率	产前激素应用率 [#]	住院天数(d)
早期早产儿	247	158/247(64.0)	1.60(1.40,1.83)	31(30,32)	1(1.0,21.0)	122/247(49.4)	43/122(35.2)	41/82(50)	16(6,28)
晚期早产儿	131	85/131(64.9)	2.34(1.98,2.60) ^a	35(34,35) ^a	2(1.0,27.8)	92/131(70.2) ^a	40/92(43.5)	13/53(25) ^a	13(8,17) ^a
足月儿	62	41/62(66.1)	2.66(2.40,3.01) ^{a,b}	38(37,39) ^{a,b}	3(1.0,26.5)	53/62(85.5) ^{a,b}	39/53(73.6) ^{a,b}	0/32(0) ^{a,b}	10(8,13) ^{a,b}
$\chi^2(H)$ 值		0.111	(203.038)	(352.390)	(2.688)	34.183	22.164	17.822	(18.793)
P 值		0.946	<0.001	<0.001	0.261	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注: a示与早期早产儿组比较, $P<0.05$; b示与晚期早产儿组比较, $P<0.05$; #示部分调查内容有缺失, 故均按照每组实际录入总例数比较。

2.2 围产期因素

多胎在早期早产儿组发生率最高；足月儿组宫内窘迫发生率最高；两个早产儿组胎膜早破发生率均高于足月儿组 ($P<0.05$)；妊娠高血压、高龄

产妇、胎盘早剥、妊娠糖尿病、前置胎盘、胆汁淤积综合征发生率在三组之间比较差异均无统计学意义。人工受孕共 12 例，有 5 例 (42%) 为双胞胎，其余均为单胎，占多胎比例为 6% (5/84)。见表 2。

表 2 西北地区三级医院不同胎龄 RDS 患儿围产期因素比较 [例 (%)]

组别	例数	宫内窘迫 [#]	胎膜早破 [#]	多胎 [#]	妊娠高血压 [#]	妊娠糖尿病 [#]	高龄产妇 [#]	胎盘早剥 [#]	前置胎盘 [#]	胆汁淤积综合征 [#]
早期早产儿	247	15/232(6.5)	40/239(16.7)	56/246(22.8)	49/240(20.4)	5/239(2.1)	12/239(5.0)	19/239(7.9)	9/238(3.8)	4/239(1.7)
晚期早产儿	131	16/123(13.0) ^a	22/126(17.5)	19/130(14.6) ^a	20/127(15.7)	3/126(2.4)	6/126(4.8)	7/126(5.6)	11/124(8.9)	2/126(1.6)
足月儿	62	9/60(15.0) ^a	0/62(0) ^{a,b}	9/60(15.0) ^a	6/62(9.7)	1/62(1.6)	4/62(6.5)	1/62(1.6)	3/57(5.3)	2/62(3.2)
χ^2 值		6.266	12.355	9.953	4.484	—	0.262	3.515	—	—
P 值		0.044	0.002	0.041	0.106	1.000 [*]	0.877	0.172	0.051 [*]	0.698 [*]

注：a 示与早期早产儿组比较， $P<0.05$ ；b 示与晚期早产儿组比较， $P<0.05$ ；[#] 示部分调查内容有缺失，故均按照每组实际录入总例数比较；^{*} 示数据以 Fisher 确切概率法分析；胎膜早破：指胎膜早破 >24 h；高龄产妇：指年龄 >35 岁。

2.3 治疗情况

三组在肺表面活性物质 (pulmonary surfactant, PS) 应用率方面存在显著差异 ($P<0.05$)，早期早产儿组明显高于晚期早产儿组及足月儿组 ($P<0.05$)；首次应用 PS 时间方面早期早产儿组早于其他两组 ($P<0.05$)。产房开展复苏率早产儿组高于足月儿组 ($P<0.05$)。因经济困难而未用 PS 的患儿，早期早产儿组、晚期早产儿组、足月

儿组分别占 31.9%、31.3%、8.8%；因家长拒绝未用者分别占 30.6%、18.8%、38.2%；因认为无医学指征未用者分别占 11.1%、20.3%、26.5%。辅助通气均以 nCPAP 辅助通气为主。应用 PS 前后，血气分析中 pH 值、 PaO_2 值、 PaCO_2 值在三组间比较差异均无统计学意义，但均提示应用 PS 后血气分析检测值基本恢复到安全范围内。见表 3。

表 3 西北地区三级医院不同胎龄 RDS 患儿治疗情况比较 [P_{50} (P_{25} , P_{75}) 或例 (%)]

组别	例数	PS 应用率 [#]	用 PS 时间 (h)	INSURE 技术使用率 [#]	产房复苏率 [#]	辅助通气使用率 [#]	nCPAP 使用率 [#]	辅助通气时间 (h)
早期早产儿	247	111/181(61.3)	3(2.0,9.0)	106/172(61.6)	103/189(54.5)	214/230(93.0)	159/197(80.7)	60(36.0,89.0)
晚期早产儿	131	41/107(38.3) ^a	12(2.5,24.0) ^a	41/75(54.7)	63/105(60.0)	117/122(95.9)	85/108(78.7)	62(36.0,86.0)
足月儿	62	19/52(36.5) ^a	7(3.0,9.0) ^a	17/34(50.0)	17/52(32.7) ^{a,b}	50/58(86.5)	43/50(86.0)	63(34.5,72.0)
$\chi^2(H)$ 值		18.887	(12.754)	2.155	15.120	5.632	4.302	(0.854)
P 值		<0.001	0.002	0.340	0.005	0.060	0.617	0.652

续表 3

组别	例数	用 PS 前 pH 值	用 PS 后 pH 值	用 PS 前 PaO_2 值 (mm Hg)	用 PS 后 PaO_2 值 (mm Hg)	用 PS 前 PaCO_2 值 (mm Hg)	用 PS 后 PaCO_2 值 (mm Hg)
早期早产儿	247	7.23(7.19,7.31)	7.36(7.29,7.41)	55.5(35.8,80.2)	65(46.0,81.0)	51.5(42.0,62.0)	40(30.0,50.0)
晚期早产儿	131	7.25(7.17,7.30)	7.35(7.30,7.41)	55(35.0,71.0)	60(40.074.2)	50(38.6,60.0)	40(30.0,50.2)
足月儿	62	7.27(7.21,7.33)	7.35(7.34,7.40)	44(30.0,70.0)	61(37.5,78.5)	47(37.5,56.0)	38(32.4,50.0)
H 值		0.331	0.008	1.773	1.570	1.579	0.303
P 值		0.847	0.996	0.412	0.456	0.454	0.860

注：a 示与早期早产儿组比较， $P<0.05$ ；b 示与晚期早产儿组比较， $P<0.05$ ；[#] 示部分调查内容有缺失，故均按照每组实际录入总例数比较；用 PS 时间：指首次应用 PS 的时间；INSURE 技术：指气管插管—应用 PS—拔出气管插管用 nCPAP；用 PS 前后 pH、 PaO_2 值、 PaCO_2 值：指首次用 PS 前后。

2.4 并发症及预后情况

早期早产儿组颅内出血的发生率明显高于晚期早产儿组及足月儿组 ($P<0.05$)；PDA 的发生率随胎龄减小而增高，三组间差异有统计学意义 ($P<0.05$)；早期早产儿组治愈率则显著低于晚期

早产儿组及足月儿组 ($P<0.05$)。部分患儿因经济原因，未达治愈标准，仅好转出院，三组差异有统计学意义 ($P<0.05$)。其他并发症的发生率在三组间差异无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 4。

表 4 西北地区三级医院 RDS 患儿并发症及预后情况比较 [例 (%)]

组别	例数	院内感染 [#]	肺出血 [#]	PDA [#]	肺气漏 [#]	BPD [#]	NEC [#]	颅内出血 [#]	治愈率 [#]	好转率 [#]
早期早产儿	247	25/232(10.8)	14/217(6.5)	23/233(9.9)	2/219(0.9)	10/217(4.6)	9/195(4.6)	46/200(23.0)	88/205(42.9)	108/205(52.7)
晚期早产儿	131	9/126(7.1)	11/118(9.3)	6/120(5.0)	4/119(3.4)	1/117(0.9)	4/115(3.5)	14/116(12.1) ^a	65/111(58.6) ^a	43/111(38.7) ^a
足月儿	62	3/59(5.1)	3/55(5.5)	0/58(0) ^a	0/58(0)	0/58(0)	0/54(0)	3/47(6.4) ^a	43/55(78.2) ^{a,b}	11/55(20.0) ^{a,b}
χ^2 值		2.553	1.231	—	—	—	—	15.642	27.074	27.074
P 值		0.279	0.540	0.020 [*]	0.189 [*]	0.065 [*]	0.221 [*]	0.004	<0.001	<0.001

注：a 示与早期早产儿组比较， $P<0.05$ ；b 示与晚期早产儿组比较， $P<0.05$ ；* 示数据以 Fisher 确切概率法分析；# 示部分调查内容有缺失，故均按照每组实际录入总例数比较；PDA：动脉导管未闭；BPD：支气管肺发育不良；NEC：坏死性小肠结肠炎。

3 讨论

本研究中早期早产及男性患儿是西北地区三级医院 RDS 的主要患病人群，这与国内外其他地区发病特点一致。

2008 年 WHO 调查的 27 个国家平均剖宫产率仅 25.7%，中国剖宫产率最高为 46.2%，而本次调查中三组剖宫产率均较中国平均水平高^[4]。西北地区无宫缩择期剖宫产率较 2011 年全国多中心调查结果 (19.774%) 高^[5]。足月儿是无宫缩择期剖宫产的主要人群，其次为晚期早产儿组，早期早产儿组最低。究其原因与足月儿受宫内窘迫、妊娠高血压等高危因素影响及个别产妇有剖宫产主观要求，为避免医疗纠纷，导致医生放宽剖宫产指征有关；目前西北地区及国内其他地区均缺乏完善的剖宫产手术监管体系也是原因之一。应尽快建立该体系，杜绝无医学指征的无宫缩择期剖宫产发生。

2013 年版欧洲新生儿 RDS 防治指南提出除有早产高危因素的孕妇分娩前应用产前激素外，足月儿进行无宫缩择期剖宫产前也可考虑给予产前激素，以防 RDS 的发生^[6]。此次调查产前激素应用率早期早产儿组最高。相比 2004 年全国多中心调查结果 25% 有了较大提高^[2]，但仍低于 Vermont-Oxford 国际新生儿协作网 1999 年调查结果 (71.6%)^[7]。本次资料显示，对胎龄 <34 周早产加强了产前激素的应用，但对晚期早产及足月儿

的预防力度仍不够。提示还应加强晚期早产儿及足月儿宫内预防的宣传及临床指导工作。

早期早产儿 RDS 的高危因素以多胎妊娠为主。由于多胎妊娠子宫过度膨胀，宫腔压力过大，易致早产，加之多胎妊娠并发症多，为保证安全常提早剖宫产。此次调查人工受孕共 12 例，均为早产儿，有 5 例 (42%) 为双胞胎，其余均为单胎，占多胎比例为 6%。提示辅助生殖不仅是多胎及早产发生的重要原因，也是近年 RDS 的重要原因。

足月儿 RDS 的首要高危因素以宫内窘迫为主。由于宫内窘迫易引起严重缺氧、酸中毒、有效肺灌注不足，使肺泡毛细血管膜损伤和膜的通透性增高，血浆蛋白等破坏 PS 性质、使之灭活^[8]。结合此次调查足月儿组产房开展复苏率较早期早产儿组低，说明足月儿组缺氧、酸中毒的纠正时间被延迟，由于 PS 进一步被破坏，增加了 RDS 的发生率。提示对有宫内窘迫的足月儿除及时有效处理围产期窒息，还应高度重视可能的 RDS 发生。

不同胎龄组患儿应用 PS 治疗后，酸中毒、低氧血症及高碳酸血症均得到较好改善，证实：无论胎龄大小，RDS 患儿及时应用 PS 均能得到有效治疗，改善其症状，降低机械通气的使用率^[9]。

本研究三组 PS 的使用率均较 2004 年全国调查结果 (33.9%) 高，但低于部分沿海城市 (67.75%)；首次应用 PS 时间仅早期早产儿组早于 2004 年东南部调查结果 (4 h)，但晚于部分沿海城市 2 h 内的应用^[2,10]，有研究指出早期 (<2 h)

应用 PS 较晚期 (>2 h) 应用更能降低早产儿的病死率、气胸及 BPD 的发生率^[11]。此次调查早期早产儿组使用率最高,应用 PS 最早。说明西北地区 PS 应用有很大的进步,但应用时间、使用率和发达地区仍有差别。本次调查的原因与晚期早产及足月儿发病较晚,症状不够典型,且剖宫产及宫内窘迫发生率高,易与湿肺等混淆;PS 费用昂贵,尤其是足月儿,体重偏大,PS 的用量较大,在经济欠发达的西北地区易被家长拒绝等因素有关。西北地区 PS 应用还未完全符合 2013 年欧洲新生儿防治指南要求,尤其应高度重视晚期早产及足月儿 RDS 的发生,尽快尽早给予 PS 治疗,以免延误病情。

在辅助通气方面,三组均以 nCPAP 辅助通气为主,且有 50% 以上患儿采用 INSURE 技术,同时此次调查显示辅助通气时间在三组间比较差异无统计学意义,但均短于 2004 年全国调查辅助通气时间 (82 h)。三组住院天数均短于 2004 年调查结果 (18 d),提示提高早期 PS 应用率并采用 INSURE 技术可缩短辅助通气时间,减少机械通气的发生,缩短患儿住院天数^[2,12-13]。

本组资料中颅内出血发生率早期早产儿组最高,其次为晚期早产儿组。两组均较 2005~2006 年中华医学会儿科分会调查结果 (10.8%) 高^[3],这与早产儿对缺氧、酸中毒敏感且脑血管自主调节功能较足月儿差有关^[14-15]。故减少早产发生率也是降低颅内出血的重要环节之一,同时维持稳定的颅内压及脑血流也至关重要。

本次调查 PDA 的发生率随胎龄减小而升高。动脉导管关闭足月儿 72 h 内将近 100% 关闭,而出生体重 1000~1500 g 的早产儿 1 周内自发性关闭率为 67%^[16]。其原因考虑为早产儿由于动脉导管发育不成熟,对滋养血管的依赖较小;管壁较薄,管腔较大,管壁无血管区较窄,不能形成足够的“缺血缺氧区”,平滑肌细胞及内膜垫发育不良,生后氧介导的平滑肌收缩无力,从而导致动脉导管解剖关闭失败。同时早产儿动脉导管对氧的敏感性低于足月儿,对前列腺素 E₂、NO 等血管舒张因子敏感性增加,也是导致 PDA 发生的重要原因之一^[17]。因此发生 PDA 后应尽快给予药物或手术关闭,以降低早产儿的病死率。

足月儿组治愈率明显高于晚期及早期早产儿组,考虑这与足月儿各系统发育相对完善,不易合并严重并发症有关。但该治愈率较部分沿海城市 (88.31%) 低^[10],分析可能由于部分患儿因经济原因未达治愈标准,仅好转后出院所致。针对治愈率相对高的足月儿施救,会取得更好的效果,应高度重视,规范疗程。

综上所述,西北地区不同胎龄 RDS 患儿由于受经济条件、地域差别、医疗条件等因素影响,在高危因素、产前预防、PS 治疗、并发症、预后等方面有明显不同。人工受孕、多胎、男性、妊高症、胎膜早破是 RDS 的重要原因,宫内窘迫、妊高症、高龄、无宫缩择期剖宫产等因素与足月儿 RDS 发病密切相关。多胎则是早期早产儿 RDS 的首要高危因素。产前激素、PS 应用及治愈率虽有了较大提高,但仍不及部分沿海发达城市。西北地区普遍重视早期早产儿 RDS 的防治,对晚期早产儿及足月儿可能发生的 RDS 重视不够,部分防治工作尚未达国际或国内标准。目前严格掌握辅助生殖技术,建立完善的无宫缩择期剖宫产监管体系,规范 RDS 治疗措施及疗程,在有限的经济及医疗资源条件下,提高对西北地区不同胎龄患儿 RDS 的诊治水平仍是目前的首要任务及努力方向。

志谢:

感谢西北地区新生儿协作组(网)各成员单位数据收集。参与单位及人员名单(以单位首字母拼音为序):第四军医大学西京医院新生儿科(张月萍);甘肃省酒泉市人民医院儿科(陈缤);兰州大学第二附属医院新生儿科(王凡、徐丁);西安市高新医院新生儿科(周卫平);西安交通大学第一附属医院新生儿科(刘俐);西安医学院附属医院儿科(付惠玲、蔡宇红);陕西省宝鸡市妇幼保健院新生儿科(李和琴);陕西省宝鸡市中心医院儿科(李文君);陕西省妇幼保健院新生儿科(张娟、李占魁);陕西省渭南市妇幼保健院儿科(宋文萍);陕西省西电集团医院新生儿科(万彩红、裴怀腾);新疆维吾尔自治区人民医院新生儿科(李龙、李明珠、刘永巧);西安交通大学医学院统计教研室(王全丽)。

【参 考 文 献】

- [1] Reese HC. The epidemiology of respiratory failure in neonates born at an estimated gestational age of 34 weeks or more[J]. *J Perinatol*, 2005, 25(4): 251-257.
- [2] 新生儿呼吸疾病协作组. 国内部分地区新生儿重症监护病房新生儿呼吸窘迫综合征诊治现状及东西部差异调查[J]. *中华围产医学杂志*, 2009, 12(2): 121-126.
- [3] 王卫平, 毛萌, 李廷玉, 等. 儿科学[M]. 第 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 115-118.
- [4] Lumbiganon P, Laopaiboon M, Gülmezoglu AM, et al. Method of delivery and pregnancy outcomes in Asia: the WHO global survey on maternal and perinatal health 2007-2008[J]. *Lancet*, 2010, 375(9713): 490-499.
- [5] 侯磊, 李光辉, 周丽颖, 等. 全国剖宫产率及剖宫产构成比调查的多中心研究[J]. *中华妇产科杂志*, 2014, 49(10): 728-735.
- [6] Sweet DG, Camielli V, Greisen G, et al. European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome in preterm infants 2013 update[J]. *Neonatology*, 2013, 103(4): 353-368.
- [7] Horbar JD, Badger GJ, Carpenter JH, et al. Trends in mortality and morbidity for very low birth weight infants, 1991-1999[J]. *Pediatrics*, 2002, 110(1 Pt 1): 143-151.
- [8] Curstedt T, Johansson J. New synthetic surfactants basic science[J]. *Biol Neonate*, 2005, 87(4): 332-337.
- [9] Soll R, Ozek E. Prophylactic protein free synthetic surfactant for preventing morbidity and mortality in preterm infants[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2010, 20(1): CD001079.
- [10] 田青, 吴本清, 刘晓红. 深圳地区新生儿呼吸窘迫综合征流行病学调查[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2013, 28(34): 1083-1085.
- [11] 刘俐. 外源性肺泡表面活性物质应用研究和发展趋势[J]. *发育医学电子杂志*, 2014, 2(1): 43-48.
- [12] Rojas MA, Lozano JM, Rojas MX, et al. Very early surfactant without mandatory ventilation in premature infants treated with early continuous positive airway pressure: a randomized, controlled trial[J]. *Pediatrics*, 2009, 123(1): 137-142.
- [13] Stevens TP, Harrington EW, Blennow M, et al. Early surfactant administration with brief ventilation vs. selective surfactant and continued mechanical ventilation for preterm infants with or at risk for respiratory distress syndrome[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2007, (4): CD003063.
- [14] Aly H, Hammad TA, Essers J, et al. Is mechanical ventilation associated with intraventricular hemorrhage in preterm infants[J]. *Brain Dev*, 2012, 34(3): 201-205.
- [15] Lee JY, Kim HS, Jung E, et al. Risk factors for periventricular-intraventricular hemorrhage in premature infants[J]. *J Korean Med Sci*, 2010, 25(3): 418-424.
- [16] Nemerofsky SL, Parravicini E, Bateman D, et al. The ductus arteriosus rarely requires treatment in infants >1000 grams[J]. *Am J Perinatol*, 2008, 25(10): 661-666.
- [17] 方文君, 杨长仪, 陈涵强. 早产儿动脉导管未闭研究进展[J]. *中国新生儿科杂志*, 2013, 28(3): 203-206.

(本文编辑: 万静)