

# 中国 2000—2010 年 5 岁以下儿童死亡率和死亡原因分析

冯江 袁秀琴 朱军 李小洪 缪蕾 何春花 王艳萍

**【摘要】** 目的 评估 2000—2010 年中国 5 岁以下儿童死亡率(U5MR)及主要死因别死亡率的变化,评价实现《中国儿童发展纲要(2001—2010 年)》(纲要)目标的进展。方法 采用全国 5 岁以下儿童死亡监测网收集的 2000—2010 年以人群为基础的监测资料,计算不同地区的婴儿死亡率(IMR)、U5MR 及其主要死因别死亡率。结果 2010 年全国 IMR 和 U5MR 较 2000 年分别下降 59.3%和 58.7%,城市 IMR 和 U5MR 分别下降 50.8%和 47.1%,农村 IMR 和 U5MR 分别下降 56.5%和 56.0%。与 2000 年相比,2010 年全国 5 岁以下儿童主要疾病的死因别死亡率均有下降,但城乡下降程度不同。位于前五位的死因是早产或低出生体重、肺炎、出生窒息、先天性心脏病和意外窒息,城乡儿童主要疾病顺位不完全相同。2010 年农村 IMR 和 U5MR 均是城市的 2.8 倍,中、西部地区的 IMR 分别是东部的 1.5 倍和 2.3 倍,U5MR 分别是东部的 1.5 倍和 2.2 倍。结论 2000—2010 年全国 IMR、U5MR 及主要死因别死亡率有明显下降趋势,且实现了纲要中提出的目标,但缩小地区和人群差异是今后促进儿童健康面临的重大挑战。

**【关键词】** 儿童死亡率;死亡原因

**Under-5-mortality rate and causes of death in China, 2000 to 2010** FENG Jiang<sup>1,2</sup>, YUAN Xiu-qin<sup>1</sup>, ZHU Jun<sup>2</sup>, LI Xiao-hong<sup>2</sup>, MIAO Lei<sup>2</sup>, HE Chun-hua<sup>2</sup>, WANG Yan-ping<sup>2</sup>. 1 University of South China, Hengyang 421001, China; 2 National Office for Maternal and Child Health Monitoring, West China Second University Hospital, Sichuan University  
Corresponding authors: YUAN Xiu-qin, Email: wtjysh@126.com; WANG Yan-ping, Email: yp\_wang002@163.com

**【Abstract】** **Objective** To assess the changes and the leading cause of deaths for children under 5 years old, in China, during 2000–2010, with the aim of evaluation on the progress in achieving the relative goal set by “National Program of Action for Child Development in China (2001–2010)”, and understanding the related challenges. **Methods** Data used in this study were collected from the population-based National Maternal and Child’s Health Surveillance Network of China. Infant Mortality Rate (IMR), Under-5-mortality rate (U5MR) and the leading cause of deaths for under-5 children were analyzed. **Results** Nationwide IMR and U5MR in 2010 dropped by 59.3% and 58.7% respectively, compared to that in 2000. Decreases by 50.8% and 47.1% in IMR and U5MR were observed in urban areas, and 56.5% and 56.0% in rural areas during this period. Compared with data from 2000, the leading causes-specific U5MR in 2010 had significantly declined. The top 5 leading causes of death in 2010 were premature birth/low birth weight, pneumonia, birth asphyxia, congenital heart disease and accidental suffocation, but were different in urban and rural areas. In 2010, both IMR and U5MR from the rural areas were 2.8-folds than that of the urban areas. In addition, IMRs in the Middle and Western parts of China were 1.5 and 2.3-folds respectively of that in the East, and U5MR in Middle and West was 1.5 and 2.2-folds respectively of that in East. **Conclusion** IMR, U5MR and the leading causes specific mortality rate in China declined remarkably from 2000 to 2010, and the goal set by “National Program of Action for Child Development in China (2001–2010)” had been successfully achieved. However, the disparity on child’s health in regions and in urban or rural areas, still remained a challenge.

**【Key words】** Children mortality rate; Causes of death

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.06.003

作者单位: 421001 衡阳, 南华大学(冯江、袁秀琴); 四川大学华西第二医院全国妇幼卫生监测办公室(冯江、朱军、李小洪、缪蕾、何春花、王艳萍)

通信作者: 袁秀琴, Email: wtjysh@126.com; 王艳萍, Email: yp\_wang002@163.com

婴儿死亡率(IMR)和5岁以下儿童死亡率(U5MR)是衡量一个国家社会发展和国民健康水平的重要指标。我国政府颁布的《中国儿童发展纲要(2001—2010年)》(纲要),确定了儿童生存、保护、发展的重要目标:2010年我国IMR和U5MR在2000年基础上下降1/5;降低新生儿窒息和5岁以下儿童肺炎、腹泻等构成主要死因的死亡率。因此有必要对2000—2010年全国及不同地区U5MR变化趋势以及死亡原因进行分析,以评价目标实现情况。

### 对象与方法

1. 监测范围:本研究资料来源于基于人群的全中国5岁以下儿童死亡监测系统,监测系统覆盖全国31个省(自治区、直辖市)。2000年监测区县116个,监测人口约1300万,5岁以下儿童死亡数2297人;2006年全国妇幼卫生监测系统采用分层随机抽样原则,将监测系统调整为336个区县,调整后的监测系统城乡比例有所增大。由于全国的婴儿、U5MR均采用人口普查的城乡人口比例进行标化,故该死亡率未受到城乡比例变化的影响。2010年监测区县336个,监测人口4000余万,5岁以下儿童死亡数4350人。根据地理位置兼顾经济发展程度,参考IMR的高低,将全国31个省(自治区、直辖市)分为东、中、西3类地区。东部包括北京、天津、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东;中部包括河北、山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南、海南;西部包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆<sup>[1,2]</sup>。

2. 监测对象:①孕满28周(孕周不清楚,参考体重>1000g)的婴儿娩出后有心跳、呼吸、脐带搏动、随意肌收缩4项生命体征之一,统计为活产数。②出生为活产,在不足5周岁死亡的儿童,统计为5岁以下儿童死亡,其中0~364d死亡的儿童统计为婴儿死亡。③户口在或不在监测地区,但在监测地区居住1年以上的儿童,如果儿童未上户口,依照监护人的户口。④排除户口在监测地区但离开该地区1年以上者。

3. 资料收集和质量控制:依托全国妇幼卫生三级网络直报系统,各级均有专人负责监测资料的收集整理、审核和上报,城市建立区→市→省三级网络,农村建立村→乡→县三级网络。收集上报的数据最后由全国妇幼卫生监测办公室汇总分析。监测中建立逐级质量检查制度,定期对每一监测点的区(乡)每季度进行质量检查,市(县)级和省级妇幼保

健机构每年对所有监测点抽样进行质量检查,全国妇幼卫生监测办公室每年抽取6~8个省(自治区、直辖市)、18~24个区(县)进行监测点的表卡质量抽查和活产、死亡情况漏报调查。有关出生和死亡的数据由公安局、计划生育委员会、疾病预防控制中心、统计局等多部门提供,并对数据进行交叉校验。

4. 数据处理:IMR、U5MR采用相应年份国家级监测数据质量抽查的3年平均移动漏报率进行校正,并按2000年人口普查的城乡人口比例进行加权计算。东、中、西部U5MR分别采用相应地区国家级监测数据质量抽查的3年平均移动漏报率进行校正,再分别根据2000年人口普查的城乡人口比例作加权计算。3年平均移动漏报率是根据全国妇幼卫生监测办公室每年质量控制得到的抽查地区上报的活产数、死亡数及漏报数。计算抽查地区近3年的上报数、漏报数的合计数(例如校正2010年的婴儿死亡数,用2008、2009、2010年抽查地区婴儿死亡上报数、漏报数的合计数),并用此合计数进行漏报校正。

5. 统计学分析:本研究IMR或U5MR以及不同地区或城乡之间死亡率绝对差异的95%可信区间(CI)是基于死亡分布服从Poisson分布为假设前提计算的。地区间或城乡间死亡相对危险度(RR)的95%CI采用Wloof法计算,不同年份RR值的差异采用Wloof一致性检验。检验水准 $\alpha$ 为0.05。

率差的95%可信区间计算公式为<sup>[3]</sup>

$$RD \pm 1.96 \sqrt{\frac{c_1}{b_1^2} + \frac{c_2}{b_2^2}} \quad (b \text{ 代表活产数, } c \text{ 代表死亡数})$$

率比的95%可信区间计算公式为

$$RR_L, RR_U = \exp[\ln RR \pm 1.96 \sqrt{V(\ln RR)}],$$

$V(\ln RR) = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}$  ( $a, b, c, d$  分别代表城乡、地区的发病数和未发病数)<sup>[4]</sup>。

### 结 果

1. 2000年与2010年全国IMR及U5MR的比较:2010年全国IMR为13.1(95%CI:12.7~13.5)‰,与2000年相比下降59.3%(表1)。①城乡比较:2010年城乡IMR分别为5.8(95%CI:5.4~6.2)‰和16.1(95%CI:15.6~16.6)‰,与2000年相比分别下降50.8%和56.5%;2000年农村IMR是城市的3.1(95%CI:2.9~3.4)倍,2010年下降至2.8(95%CI:2.6~3.0)倍,城乡差距减小( $\chi^2=4.32, P<0.05$ )。②地区比较:2010年东、中、西部IMR分别为7.4(95%CI:6.9~7.9)‰、11.3(95%CI:10.7~11.9)‰和

16.8(95%CI: 16.1 ~ 17.5)%<sub>0</sub>,与2000年相比,分别下降51.9%、64.4%和65.9%;2000年IMR西部是东部的3.2(95%CI: 2.9 ~ 3.5)倍,中部是东部的2.1(95%CI: 1.9 ~ 2.3)倍,至2010年西部是东部的2.3(95%CI: 2.1 ~ 2.5)倍,东西部地区的差异减小( $\chi^2=28.36, P<0.05$ ),中部是东部的1.5(95%CI: 1.4 ~ 1.7)倍,东中部地区的差异减小( $\chi^2=20.42, P<0.05$ )。

2010年全国U5MR为16.4(95%CI: 16.0 ~ 16.8)%<sub>0</sub>,与2000年相比下降58.7%。  
 ①城乡比较:2010年城乡U5MR分别为7.3(95%CI: 6.9 ~ 7.7)%<sub>0</sub>和20.1(95%CI: 19.5 ~ 20.7)%<sub>0</sub>,与2000年相比分别下降47.1%和56.0%;2000年农村U5MR是城市的3.3(95%CI: 3.0 ~ 3.6)倍,2010年下降至2.8(95%CI: 2.6 ~ 2.9)倍,城乡差距减小( $\chi^2=12.07, P<0.05$ )。  
 ②地区比较:2010年东、中、西部U5MR分别为9.7(95%CI: 9.1 ~ 10.3)%<sub>0</sub>、14.8(95%CI: 14.1 ~ 15.5)%<sub>0</sub>和21.1(95%CI: 20.4 ~ 21.9)%<sub>0</sub>,与2000年相比分别下降47.0%、62.1%和65.3%;2000年U5MR西部是东部的3.3(95%CI: 3.0 ~ 3.6)倍,中部是东部的2.1(95%CI: 2.0 ~ 2.3)倍,2010年西部是东部的2.2(95%CI: 2.0 ~ 2.3)倍,东西部地区差异减小( $\chi^2=54.20, P<0.05$ );中部是东部的1.5(95%CI: 1.4 ~ 1.6)倍,东中部地区差异减小( $\chi^2=32.47, P<0.05$ )。

2. 主要疾病死因别死亡率和构成比:与2000年相比,2010年5岁以下儿童主要疾病死因别死亡率除城市的腹泻和意外窒息上升外,全国、城乡其他死因别死亡率均在下降。其中,全国和农村5岁以下儿童死亡死因前5位依次为早产或低出生体重(低体重)、肺炎、出生窒息、先天性心脏(先心)病和意外窒息,全国5岁以下儿童肺炎的死因顺位由第1位降至第2位,全国和农村的腹泻死因顺位下降至第7位;城市5岁以下儿童死亡死因前5位是早产或低体重、出生窒息、先心病、肺炎和意外窒息,出生窒息由第1位下降至第2位,颅内出血由第5位下降至第7位(表2)。

图1显示5岁以下儿童主要死因别死亡率中,2000年农村肺炎死亡率比城市高783.1/10万,农村是城市的6.7倍,2010年农村比城市高237.5/10万,农村是城市的4.4倍;2000年农村早产或低出生体重死亡率比城市高536.1/10万,农村是城市的3.3倍,2010年农村比城市高212.5/10万,农村是城市的2.6倍;2000年农村出生窒息死亡率比城市高396.1/10万,2010年农村比城市高151.2/10万,农村是城市的2.3倍;2000年农村先心病发病率比城市低9.9/10万,而2010年农村比城市高82.7/10万,农村是城市的1.9倍;2000年农村腹泻死亡率比城市高234.5/10万,2010年农村比城市高56.4/10万。

表1 2000年与2010年全国IMR和U5MR比较

项目	IMR(‰)				U5MR(‰)			
	2000年		2010年		2000年		2010年	
	率(95%CI)	RR值(95%CI)	率(95%CI)	RR值(95%CI)	率(95%CI)	RR值(95%CI)	率(95%CI)	RR值(95%CI)
全国	32.2(31.1 ~ 33.3)	-	13.1(12.7 ~ 13.5)	-	39.7(36.0 ~ 43.7)	-	16.4(16.0 ~ 16.8)	-
城乡								
城市	11.8(10.9 ~ 12.7)	1.0	5.8(5.4 ~ 6.2)	1.0	13.8(12.8 ~ 14.8)	1.0	7.3(6.9 ~ 7.7)	1.0
农村	37.0(35.2 ~ 38.8)	3.1(2.9 ~ 3.4)	16.1(15.6 ~ 16.6)	2.8(2.6 ~ 3.0)	45.7(43.7 ~ 47.7)	3.3(3.0 ~ 3.6)	20.1(19.5 ~ 20.7)	2.8(2.6 ~ 2.9)
地区								
东部	15.4(14.2 ~ 16.7)	1.0	7.4(6.9 ~ 7.9)	1.0	18.3(17.0 ~ 19.7)	1.0	9.7(9.1 ~ 10.3)	1.0
中部	31.7(30.0 ~ 33.5)	2.1(1.9 ~ 2.3)	11.3(10.7 ~ 11.9)	1.5(1.4 ~ 1.7)	39.1(37.2 ~ 41.1)	2.1(2.0 ~ 2.3)	14.8(14.1 ~ 15.5)	1.5(1.4 ~ 1.6)
西部	49.2(46.4 ~ 52.1)	3.2(2.9 ~ 3.5)	16.8(16.1 ~ 17.5)	2.3(2.1 ~ 2.5)	60.8(57.7 ~ 64.0)	3.3(3.0 ~ 3.6)	21.1(20.4 ~ 21.9)	2.2(2.0 ~ 2.3)

注:2000年采用的三类地区标准为沿海、内地、边远地区;“2010年与2000年相比城乡、地区间死亡率差异有统计学意义”

表2 2000年和2010年5岁以下儿童主要疾病死因别死亡率(/10万)和构成比(%)

死因	全国		城市				农村					
	2000年		2010年		2000年		2010年		2000年		2010年	
	死亡率	构成比	死亡率	构成比	死亡率	构成比	死亡率	构成比	死亡率	构成比	死亡率	构成比
肺炎	773.6	19.5	238.3	14.5	137.3	9.9	69.5	9.5	920.4	20.1	307.0	15.3
早产或低体重	673.6	17.0	285.6	17.4	238.0	17.2	134.6	18.4	774.1	16.9	347.1	17.3
出生窒息	630.7	15.9	221.3	13.5	308.9	22.4	113.9	15.6	705.0	15.4	265.1	13.2
先心病	193.4	4.9	155.0	9.5	201.4	14.6	96.2	13.2	191.5	4.2	178.9	8.9
腹泻	192.8	4.9	51.9	3.2	2.3	0.2	11.8	1.6	236.8	5.2	68.2	3.4
意外窒息	148.7	3.7	95.3	5.8	20.6	1.5	26.6	3.6	178.2	3.9	123.3	6.1
溺水	134.8	3.4	72.3	4.4	16.0	1.2	13.3	1.8	162.3	3.6	96.3	4.8
神经管畸形	73.0	1.8	17.2	1.0	9.2	0.7	6.7	0.9	87.8	1.9	21.5	1.1
颅内出血	64.3	1.6	18.7	1.1	43.5	3.2	11.8	1.6	69.2	1.5	21.5	1.1
痢疾	32.4	0.8	2.3	0.1	11.4	0.8	0.7	0.1	37.2	0.8	3.0	0.1

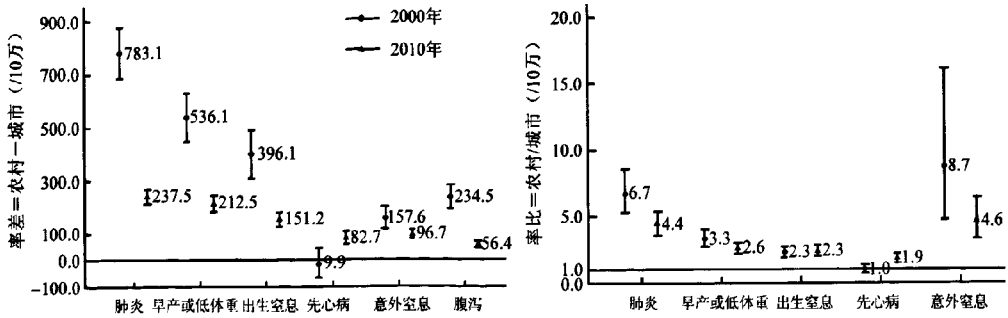


图1 2000和2010年5岁以下儿童主要死因别死亡率的城乡差异变化

### 讨论

1. IMR和U5MR: 2010年全国IMR和U5MR分别为13.1‰和16.4‰, 分别在2000年32.2‰和39.7‰的基础上下降59.3%和58.7%, 实现了纲要中2010年我国IMR和U5MR在2000年基础上下降1/5的目标。我国IMR和U5MR变化特点为: 农村下降幅度高于城市, 城乡差距逐渐缩小; 西部地区下降幅度高于中部和东部, 地区间差距也变小。但与经济发达国家相比(如日本2.78‰、欧盟5.61‰、美国6.06‰)<sup>[5]</sup>, 我国U5MR仍较高, 在全球排名110位; 城乡和地区差距依然存在, 2010年农村IMR和U5MR是城市的2.8倍, 中部地区是东部的1.5倍, 西部地区IMR和U5MR分别是东部的2.3倍和2.2倍。

2. 主要疾病死因别死亡率和构成比: 2000—2010年除先天性心脏病外, 我国5岁以下儿童主要疾病死因别死亡率均有不同程度下降, 农村下降幅度大于城市, 其中肺炎、早产或低体重和出生窒息死亡率的城乡绝对差异下降较快; 意外窒息、溺水、神经管缺陷和痢疾死亡率的城乡相对差异下降明显。但农村5岁以下儿童死因别死亡率仍高于城市, 特别是农村早产或低体重、肺炎、出生窒息、溺水、腹泻、意外窒息和神经管缺陷的死亡率与城市相差较大。另外, 与2000年相比, 2010年我国5岁以下儿童出生窒息的构成比逐渐降低, 而早产或低体重却逐渐增加<sup>[6,7]</sup>, 现已成为导致5岁以下儿童死亡的最主要原因。

值得关注的是2000年5岁以下儿童的腹泻死亡率农村比城市高234.5/10万, 农村是城市的103.1倍, 2010年城乡差异为56.4/10万, 农村是城市的5.8倍。说明我国农村卫生条件有了很大改善, 腹泻引起儿童死亡比重正在逐渐缩小。但2010年城市腹泻死亡率由2000年的0.2/10万上升到了11.3/10万。这主要是因为在城市, 腹泻的死亡率很低(1999年监测数据为0, 2000年也仅有1例, 2010年为21

例), 因此该变化可看作是正常的波动。

10年来我国5岁以下儿童先天性心脏病死亡率的城乡差异有增长趋势。其中可能是由于农村诊断水平的提高和城市死亡率明显降低。

综上所述, 2000—2010年10年间我国IMR和U5MR均下降, 城乡差距和地域差距正逐渐缩小, 儿童健康水平明显提高, 实现了纲要中提出的发展目标。我国1991年IMR、U5MR分别为50.2‰、61.0‰<sup>[8]</sup>, 与此相比我国已提前实现了“千年发展目标”, 但IMR、U5MR和死因别死亡率与发达国家相比依然较高, 且城乡差距和地域差距依然存在, 早产或低体重、肺炎、出生窒息、先天性心脏病和意外窒息仍是致5岁以下儿童死亡的主要因素。

### 参考文献

- [1] Wang YP, Miao L, Qian YQ, et al. Analysis of under 5 years old children mortality and the leading death cause in china from 1996 to 2000. Chin J Prev Med, 2005, 39(4): 260-264. (in Chinese) 王艳萍, 缪蕾, 钱幼琼, 等. 1996至2000年全国5岁以下儿童死亡监测主要结果分析. 中华预防医学杂志, 2005, 39(4): 260-264.
- [2] Wang YP, Miao L, Dai L, et al. Mortality rate for children under 5 years of age in China from 1996 to 2006. Public Health, 2011, 125: 301-307.
- [3] Zhao ZT. Epidemiological research methods and application. 2ed. Beijing: Science Press, 2005: 112-113. (in Chinese) 赵仲堂. 流行病学研究方法与应用. 2版. 北京: 科学出版社, 2005: 112-113.
- [4] National Birth Defects Prevention Network(NBDPN). Guidelines for conducting birth defects surveillance//Sever LE, ed. Atlanta, GA: National Birth Defects Prevention Network, Inc., 2004.
- [5] Wikipedia. List of countries by infant mortality rate. [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_countries\\_by\\_infant\\_mortality\\_rate](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_infant_mortality_rate).
- [6] Tang ZL, Lv J, Dong HJ, et al. Survey of the status and social cognition about Human assisted reproductive technology in China. Chin J Hosp Manage, 2003, 19: 154-156. (in Chinese) 唐智柳, 吕军, 董恒进, 等. 我国人类辅助生殖技术开展现状及社会认识调查. 中华医院管理杂志, 2003, 19: 154-156.
- [7] Reynolds MA, Schieve LA, Martin JA, et al. Trends in multiple births conceived using assisted reproductive technology, United States, 1997-2000. Pediatrics, 2003, 111: 1159-1162.
- [8] Investigation Organization of Under 5 Children Mortality in Chian. Sampling investigation of under 5 children mortality in China. Chin J Petiatr, 1994, 32: 149-152. (in Chinese) 全国5岁以下儿童死亡调查协作组. 中国5岁以下儿童死亡抽样调查. 中华儿科杂志, 1994, 32: 149-152.

(收稿日期: 2011-11-21)

(本文编辑: 张林东)