

· 论 著 ·

2004 年全国计划免疫审评不同免疫覆盖率县的儿童麻疹抗体水平调查

王华庆¹, 毛乃颖², 许文波², 周玉清¹, 郭欣¹, 曹玲生³, 陈园生¹,
夏伟¹, 殷大鹏¹, 卢永⁴, 蒋小泓, 崔爱利, 许松涛, 梁晓峰¹

(1 中国疾病预防控制中心免疫规划中心, 北京 100050; 2 中国疾病预防控制中心病毒病预防控制所, 北京 100050;
3 安庆市疾病预防控制中心, 安徽 安庆 246001; 4 陕西省疾病预防控制中心, 西安 710054)

摘要: 目的 掌握 2004 年全国计划免疫审评不同免疫覆盖率县的儿童麻疹抗体水平。方法 根据 2004 年全国计划免疫审评四种疫苗免疫覆盖率不同的县分为 3 层, 每层随机抽取 2 个县, 每个县随机调查 10 个村, 每村随机调查 1992~2003 年出生儿童 42 名。酶联免疫吸附试验(ELISA)定量法检测麻疹 IgG 抗体。结果 ①被调查儿童麻疹抗体平均阳性率为 92.9%, 最低年龄段为 88.7%, 最高年龄段为 94.4%; 抗体几何平均浓度(GMC)为 1.23 国际单位/毫升(IU/ml), GMC 随着年龄的增长总体呈明显的下降趋势。②四种疫苗不同免疫覆盖率县的不同年龄段儿童麻疹抗体阳性率相差较大, 最高的为 100.0%, 最低的仅为 78.6%。③2004 年全国计划免疫审评调查儿童的麻疹抗体阳性率分别为 92.2%、92.4%、88.7%。④麻疹抗体阳性率与此次接种率调查结果明显的不一致。⑤麻疹减毒活疫苗(MV)初次免疫合格和不合格儿童之间的麻疹抗体阳性率差异无显著的统计学意义。结论 被调查地区儿童麻疹抗体阳性率低于世界卫生组织西太平洋区消除麻疹队列入群免疫力 95% 的指标, 麻疹抗体 GMC 总体保持在较高水平。儿童 MV 的接种率不能客观反映儿童麻疹的抗体水平。

关键词: 麻疹; 疫苗; 接种率; 抗体; 阳性率; 几何平均浓度

中图分类号: R511.1 文献标识码: A 文章编号: 1006-916X(2007)02-0097-04

Investigation on Immunity of Measles in Children in Counties With Different 4 Vaccine Coverage Rates-National Immunization Programme Review in 2004 WANG Hua-qing, MAO Nai-ying, XU Wen-bo, et al. (*National Immunization Programme, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China*)

Abstract: Objective To investigate the immunity level of measles antibody of children at different 4-vaccine coverage levels stratified by the National Immunization Program (NIP) review in 2004. **Method** According to the 4-vaccine coverage rates of NIP review in 2004, there are 3 levels. We selected 2 counties in each level, 10 villages in each selected county and investigated 42 children born from 1992 to 2003. We used ELISA quantitative method to test IgG of measles.

Results ① Investigated average positive rate of measles antibody is 92.9%, this rate is 88.7% in youngest age group and 94.4% in oldest age group. The GMC is 1.23 IU/mL with a trend of decreasing as age's increasing. The certificate rate are respectively 66.5% and 75.3%. ② Positive rates of measles in different aged children vary a lot in counties at different levels of 4-vaccine coverage rates, with the highest as 100% and lowest as 78.6%. ③ Positive rates of children investigated by NIP review in 2004 are respectively 92.2%, 92.4%, and 88.7%. ④ Positive rates of measles accord with those from NIP review in 2004, however, they are obviously different from coverage rates numerically. ⑤ There is no significant difference of measles antibody positive rates between children with eligible routine immunization and those with ineligible one. **Conclusions** Positive rates of measles in investigated children are lower than 95% which is the target of WPR's measles elimination initiation. The GMC of them is generally high. Coverage rate of measles vaccine can not reflect children's immunity from measles.

Key words: Measles; Vaccine; Coverage rate; Antibodies; Positive rate; GMC

收稿日期: 2006-12-25; 修回日期: 2007-01-24

作者简介: 王华庆(1963-), 男, 黑龙江省哈尔滨市人, 中国疾病预防控制中心免疫规划中心主任医师, 博士, 主要从事疫苗可预防传染病的流行病学和病原学研究。

通讯作者: 梁晓峰

为了解 2004 年全国(未包括香港、澳门特别行政区和台湾地区)计划免疫审评农村地区 1992 年以后出生儿童的麻疹抗体水平, 评价麻疹减毒活疫苗(MV)初次免疫(初免)接种率(下同)与免疫状况,

对 2004 年全国计划免疫审评接受接种率调查地区的儿童进行了麻疹抗体水平的调查, 现将结果报告如下。

材料与方法

1 调查对象 2005 年 9 月在 6 个省(自治区, 下同)的 6 个县共调查 2 708 名 2~14 岁儿童。分 6 个年龄段, 分别为 1992~1995 年、1996~1998 年、1999~2000 年、2001 年、2002 年、2003 年出生的儿童。

2 调查方法

2.1 抽样方法 根据 2004 年全国计划免疫审评接种率的调查结果, 对接受审评的县(西藏自治区、4 个直辖市和各省的城区除外), 以儿童四种疫苗全程合格接种率由低到高排序, 分成 3 层(分别为 $\leq 80\%$ 、 $\leq 90\%$ 且 $> 80\%$ 、 $> 90\%$), 每层随机抽取 2 个县。然后在被抽取县的接受 2004 年计划免疫审评的村级单位中, 随机抽取 10 个村。每个村合计抽取 42 名儿童。其中 2001~2003 年出生的儿童为 2004 年已接受审评的儿童, 即每村抽取 2001 年、2002 年、2003 年出生的儿童各 7 名。按照 2004 年全国计划免疫审评方法每村随机抽取 1992~1995 年、1996~1998 年、1999~2000 年出生的儿童各 7 名。

2.2 现场调查方法 由省级疾病预防控制中心(CDC)负责

组织人员采用入户调查方法, 收集基本情况、免疫史和相关疾病患病史等信息。

2.3 检测方法 在现场调查的同时, 对所有调查对象均采集静脉血 3ml, 分离血清, 冷藏运输, -20°C 保存待检。检测麻疹 IgG 抗体采用酶联免疫吸附试验(ELISA)。试剂盒为德国维润赛润(VIRION/SERION)公司产品, 产品编号: ESR102G, 产品批号: SDV.CW, 有效期至 2007 年 2 月。结果判定: ≥ 200 国际单位/毫升(IU/mL)为阳性^[1-3]。

3 统计方法 应用 EPI data 建立数据库, SPSS 12.0 软件进行统计分析。

结 果

1 各县不同年龄段儿童麻疹抗体的阳性率和几何平均浓度(GMC)

6 个县麻疹抗体阳性率平均为 92.9%, 在同一个县中不同年龄段儿童, 仅电白县麻疹抗体阳性率差异有显著的统计学意义($\chi^2 = 19.780, P = 0.001$)。6 个县麻疹抗体 GMC 为 1.23IU/mL; 各县小年龄组儿童 GMC 较低, 大年龄组 GMC 较高(表 1)。

表 1 6 个县不同年龄段儿童麻疹抗体的阳性率和几何平均浓度

Table 1 Measles Antibody Positive Rates and GMC of Children

出生年份 Year of Birth	库车 Kuche		宁夏 Ningxiang		电白 Dianbai		无为 Wuwei		桃江 Taojiang		龙江 Longjiang		合计 Total		
	阳性率(%) Positive Rate	GMC (IU/mL)	调查人数 Investigated	阳性率(%) Positive Rate	GMC (IU/mL)										
	1992~1995	98.6	1.31	95.7	0.66	95.7	1.24	98.6	0.96	94.8	1.17	95.8	0.82	450	96.4
1996~1998	98.6	1.55	87.1	0.74	94.3	1.25	97.2	0.95	92.6	1.26	97.3	1.07	476	94.3	1.13
1999~2000	100.0	1.52	88.6	0.58	91.6	1.26	87.1	1.15	93.1	1.36	93.3	1.04	457	92.3	1.18
2001	97.1	1.46	84.3	0.92	95.7	1.47	88.6	1.23	90.2	1.53	97.2	1.52	434	92.2	1.32
2002	98.6	1.51	85.9	1.01	92.9	1.72	93.0	1.38	87.6	1.77	97.3	1.44	448	93.4	1.41
2003	95.9	1.35	85.7	0.97	78.6	1.34	93.0	1.60	80.5	1.50	98.7	1.65	443	88.7	1.40
合计 Total	98.1	1.45	87.9	0.84	91.4	1.30	92.9	1.19	90.2	1.37	96.6	1.23	2 708	92.9	1.23

2 2001~2003 年出生儿童 MV 接种率和麻疹抗体阳性率及 GMC

2001~2003 年出生儿童的 MV 接种率分别为 84.1%、86.4% 和 86.6%, 而相应年龄段抗体的阳

性率却分别为 92.2%、92.4% 和 88.7%, 抗体的阳性率高于 MV 接种率。3 个年龄段之间抗体 GMC 的差异无显著的统计学意义($F = 0.271, P = 0.762$) (表 2)。

表 2 2001~2003 年出生儿童 MV 接种率及抗体阳性率和 GMC

Table 2 Measles Coverage Rates, Antibody Positive Rates, and GMC of Children Born in 2001-2003

出生年份 Born Year	2004 年		2005 年			
	调查数 Investigated	接种率(%) Coverage Rate	调查数 Investigated	接种率(%) Coverage Rate	阳性率(%) Positive Rate	GMC (IU/mL)
2001	323	92.3	434	84.1	92.2	1.32
2002	315	95.2	448	86.4	92.4	1.41
2003	306	91.1	443	86.6	88.7	1.40

3 6 个县 2004 年计划免疫审评儿童 MV 接种率及抗体阳性率

在 2004 年计划免疫审评的儿童中, MV 接种率差异总体上有显著的统计学意义, 而麻疹抗体阳性

率总体上却无显著的差异。宁蒗县虽然 MV 的接种率仅为 80%，但其相应麻疹抗体的阳性率达 86.6%，MV 接种率低于抗体阳性率 6.6 个百分点。相反，无为县的接种率为 97.5%，其相应人群麻疹抗体阳性率却为 89.1%，MV 接种率高于麻疹抗体阳性率 8.4 个百分点。在 MV 初免不合格的 61 名儿童中，麻疹抗体阳性率为 86.7%；而合格接种的 883 名儿童麻疹抗体阳性率为 92.2%，差异无显著的统计学意义 ($\chi^2=2.737, P=0.305$) (表 3)。

表 3 2004 年计划免疫审评调查儿童 MV 接种率及抗体的阳性率

Table 3 Investigation on Measles Coverage Rates and Antibody Positive Rates of Children in 2004

县 County	调查 人数 Samples	合格接 种人数		抗体阳性率(%)	
		Eligibly Immunized	接种率(%) Coverage Rate	Antibody Positive Rate	
				合格 Eligibly	不合格 Ineligibly
库车 Kuche	127	119	93.7	97.5	100.0
宁蒗 Ninglang	165	132	80.0	85.6	81.8
电白 Dianbai	177	166	93.8	91.0	90.9
无力 Wuwei	159	154	96.9	90.3	80.0
桃江 Taojiang	122	119	97.5	89.1	100.0
龙江 Longjiang	194	193	99.5	97.9	100.0
合计 Total	944	883	93.5	92.2	86.7

讨 论

2004 年卫生部组织的全国计划免疫审评结果显示：全国 2001~2003 年出生儿童 MV 调查接种率为 92.7%，MV 接种率 $\geq 85\%$ 的省有 21 个， $\geq 95\%$ 的省仅 6 个^[4]。世界卫生组织(WHO)西太平洋区的《消除麻疹现场指南》规定^[5]，消除麻疹的国家，MV 接种率要 $\geq 95\%$ 。中国“十一·五”规划要求儿童免疫规划疫苗接种率达到 $\geq 90\%$ 。而本次调查结果显示，目标儿童的接种率 $< 87\%$ ，低于标准要求。麻疹的血清学调查是直接衡量人群免疫力总体水平的唯一方法，为保证本次血清学调查方法的准确性，应用定量 ELISA 检测麻疹病毒 IgG 抗体^[6]，保护标准定为 200mIU/ml。国外在 20 世纪 90 年代定量 ELISA 检测麻疹病毒 IgG 抗体水平已作为常规方法^[7-9]。本次调查显示：6 个县 6 个年龄段麻疹抗体的平均阳性率为 92.9%，2003 年出生的儿童最低仅为 88.7%，1996~2003 年出生的儿童均 $< 95\%$ ，仅 1992~1995 年出生的儿童麻疹抗体平均阳性率 $> 95\%$ ，距离消除麻疹要求的每个出生队列儿童都达到 $> 95\%$ 的免疫力，还有一定的差距^[5]。

抗体 GMC 结果与人工免疫和自然感染有关。

儿童的 MV 免疫有初免、补充免疫(第 2 针复种)和强化免疫，因免疫的时间不同抗体 GMC 呈规律性的变化。随着时间的推移，初免儿童在不复种 MV 和无自然感染的情况下，儿童抗体 GMC 呈明显下降趋势，如果获得感染将持续保持在一个较高的水平^[10]。依据免疫程序进行接种，被调查的 2003 年的儿童(初免)应出现抗体 GMC 第一个高峰，1996~1998 年出生的儿童(第 2 针复种)出现第二个高峰。除无为、龙江县在 2003 年出现第一个高峰外，其它各县的相应年龄段儿童均未出现明显高峰，尤其是第 2 针复种各地可能均存在问题。此结果提示 MV 初免，尤其是复种存在问题。库车县因为在 2004 年 11 月开展了 MV 强化免疫，所以各年龄段儿童均保持在同等较高的抗体水平。宁蒗县抗体 GMC 均低于其它县同年龄段儿童，是否存在接种质量(包括 MV 和接种技术)的问题，值得进一步研究。

本次调查的结果提示，接种率不能客观反映人群的免疫力。WHO 消除麻疹的策略是要求每个出生队列儿童都达到 $> 95\%$ 的免疫力，群体免疫力 $< 95\%$ 就要开展强化免疫活动预防未来的爆发。唯一直接衡量人群免疫力总体水平的方法是血清学调查。澳大利亚^[11]、英国和北爱尔兰^[12]已把血清学调查作为常规麻疹监测系统的一部分。因此，建议我国把血清学监测列入麻疹监测系统，并为消除麻疹和制定 MV 强化免疫策略提供可靠及时的依据。

[致谢：本次调查工作由卫生部疾病控制局领导，并得到黑龙江省、安徽省、湖南省、广东省、云南省、新疆维吾尔自治区卫生厅、CDC 和相关县卫生局、CDC 的大力支持和协助，相关省和市、县的专业人员参加了现场调查工作，在此一并致谢。]

参考文献：

- [1] WHO/EPI/GEN. Immunological Basis for Immunization/Module 7: Measles WHO/EPI/GEN. 1993, 17: 10-12
- [2] Whittle HC, Campbell H, Rahman S, et al. Antibody persistence in Gambian children after high-dose Edmonston-zagreb measles vaccine[J]. *Lancet*, 1990, 336(8722): 1046-1048
- [3] Kiepiela P, Coovadia HM, Loening WE, et al. Loss of maternal measles antibody in black South African infants in the first year of life-implications for age of vaccination[J]. *S Afr Med J* 1991, 79(3): 145-148
- [4] 卫生部. 2004 年全国计划免疫审评报告[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005 10-57
- [5] 世界卫生组织西太平洋区办事处. 消除麻疹现场指南[M]. Manila, 2004
- [6] 毛乃颖, 蒋小泓, 吴立萍, 等. 定量酶联免疫吸附试验在检测麻疹 IgG 抗体中的应用与比较[J]. *中国计划免疫*, 2005, 11(3): 188-189
- [7] Job JS, Halsey NA, Boulos R et al. Successful immunization of in-

fants at 6 months of age with high dose Edmonston-Zagreb measles vaccine. Cite Soleil/JHU Project Team[J]. *Pediatr Infect Dis J*, 1991, 10(4): 303-311

[8] Souza VA, Pannuti CS, Sumita LM, *et al* Enzyme-linked immunosorbent assay-IgG antibody avidity test for single sample serologic evaluation of measles vaccines[J]. *J Med Virol*, 1997, 52(3): 275-279

[9] Cox MJ, Azevedo RS, Massad E, *et al* Measles antibody levels in a vaccinated population in Brazil[J]. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1998, 92(2): 227-230

[10] Krugman S Present status of measles and rubella immunization in the United States; a medical progress report[J]. *J Pediatr*, 1977, 90: 1-12

[11] Kelly H, Riddell MA, Gidding HF, *et al* A random cluster survey and a convenience sample give comparable estimates of immunity to vaccine preventable diseases in children of school age in Victoria, Australia[J]. *Vaccine*, 2002, 20(25-26): 3130-3136

[12] Osborne K, Gay N, Hesketh L, *et al* Ten years of serological surveillance in England and Wales; methods, results, implications and action[J]. *Int J Epidemiol*, 2000, 29(2): 362-368

预防接种减少的死亡数及 2006 ~ 2015 年全球预防接种的展望及策略

预防接种是公共卫生干预措施中最成功及效能最高的措施之一。开展预防接种已成功地消灭了天花, 在一些地区消除了麻疹和无脊髓灰质炎(脊灰), 大大降低了白喉、破伤风、百日咳的发病率和死亡率。世界卫生组织(WHO)估计, 2003 年通过预防接种使 200 万儿童免于因传染病死亡。但若适当地使用现有疫苗, 可预防更多的死亡病例。本文总结了疫苗可预防传染病(VPDs)引起的死亡情况及 WHO 各区域疫苗接种率, 描述了由 WHO、联合国儿童基金会(UNICEF)及合作伙伴制定的 2006 ~ 2015 年全球预防接种的展望及策略。

1 2002 年 VPDs 估计死亡数及需要的疫苗量 可用估计死亡数确定公共卫生干预的优先措施。对 VPDs 来说, 这种估计表明如充分发挥现有疫苗的作用可预防这些死亡病例的发生。WHO 估计, 普遍使用的疫苗所预防的传染病中, 2002 年死于脊灰的 < 5 岁儿童 < 1 000 人; 4 000 名儿童死于白喉; 1.5 万名儿童死于黄热病; 19 8 万名儿童死于破伤风; 29 4 万儿童死于百日咳; 38 6 万儿童死于 b 型流行性感冒(流感)嗜血杆菌(Hib); 54 万儿童死于麻疹。在成人中, 60 万人死于与乙型肝炎(乙肝)病毒(HBV)感染有关的疾病, 而其中大部分是在儿童时期感染的。另外, WHO 未要求普遍接种的疫苗也可预防一些疾病的发生。2002 年 VPDs 引起 < 5 岁儿童死亡数最多的是: 肺炎(71 6 万人)、轮状病毒感染(40 2 万人); 24 万成人死于人类乳头瘤病毒(HPV)感染。2002 年在 250 万 < 5 岁儿童 VPDs 死亡病例中, 约有 190 万(76%) 发生在非洲和东南亚。

从 1974 年开始扩大免疫规划(EPI)以来, 麻疹疫苗、脊灰疫苗、百日破联合疫苗(DPT)就是 WHO 要求接种的一部分。1988 年 WHO 要求有患黄热病危险的国家要将黄热病疫苗列入常规免疫。1992 年 WHO 要求为婴儿普遍接种乙肝疫苗; 1998 年 WHO 要求有条件的国家将 Hib 疫苗纳入儿童常规免疫。2006 年 1 月 WHO 免疫策略咨询小组建议: 除非有确切证据表明此病造成的负担轻或开展这一项目障碍太大, 全球都要开展 Hib 疫苗的接种。WHO 未出版统一的肺炎球菌疫苗的使用指南。唯一注册使用的肺炎球菌结合疫苗不含 1.5 血清型, 而发展中国家在肺炎引起严重的疾病中这 2 个血清型占一定比例。含这些血清型的疫苗正在研制中。WHO 建议侵袭性肺炎是公共卫生应优先解决的问题, 且流行的血清型与疫苗匹配的地区, 应将肺炎球菌结合疫苗纳入儿童免疫规划。从 2006 年 2 月开始, 美国注册使用了一种轮状病毒疫苗, 另一种疫苗在美国以外的 > 36 个国家注册使用。但由于这种疫苗相对来说较新, 且并非 WHO 所有区域都提供了疫苗效力的有关数据, 因此 WHO 未要求大范围接种轮状病毒疫苗。美国食品药品监督管理局(FDA)正在对已注册的 HPV 疫苗进行再检测, 其他国家未注册同类疫苗。

2 2004 年估计接种率 根据惯例, 用 12 ~ 23 月龄儿童第 3 剂 DPT 的接种率衡量常规免疫在捕获儿童方面是否成功。WHO、UNICEF 综合报告接种率数据、调查、国家报告和地方及地区专家的意见后, 评估了针对所有传染病(包括 DTP₃)的常规免疫接种率。1990 ~ 2004 年所有成员国 DTP₃ 合计接种率为 70% ~ 78%。WHO 各区域之间 DTP₃ 接种率存在显著差异。欧洲区、西太平洋区、美洲区 DTP₃ 接种率 ≥ 90%, 而东南亚区为 69%, 非洲区为 66%。一个地区接种率过低造成了高的疾病负担, 反映为儿童死亡数高。

用 12 ~ 23 月龄儿童第 3 剂乙肝疫苗的接种率评估预防 HBV 感染的情况。截止 2004 年, 在 WHO 192 个成员国中, 共有 153 个国家(80%) 使用这一疫苗。在这 153 个国家中, 102 个国家 HepB₃ 的接种率 ≥ 80%, 36 个(24%) < 80%, 15 个(10%) 或未报接种率或未在全国开展接种活动。2004 年 WHO 成员国 HepB₃ 的合计接种率有所提高, 达到 48%。

用第 3 剂 Hib 疫苗的接种率估计预防 Hib 感染的情况。从 1986 年开始, WHO 有 92 个成员国使用 Hib 疫苗; 2004 年 78 个国家报告的 12 ~ 23 月龄儿童 Hib₃ 接种率 ≥ 80%。

3 全球预防接种观点及策略 2005 年 WHO、UNICEF 与合作伙伴共同制定了 2006 ~ 2015 年全球预防接种的展望及策略(GIVS)。这一策略是要使每位适宜接种的人接受接种服务, 以用于制定国家多年的综合计划。GIVS 将 WHO、UNICEF 的 2015 年的全球预防接种展望结合起来, 由 4 部分组成: ① 通过提高常规免疫接种率保护更多的人, 保证每名儿童至少有 4 次接种的机会, 并将预防接种扩大到各年龄组; ② 介绍新的疫苗及技术; ③ 将预防接种与其它健康干预措施、卫生监测系统结合起来; ④ 创立全球合作关系, 支持预防接种并为此提供资金。

尽管预防接种取得了世界性的成就, 但全球估计 VPDs 死亡率和 DTP₃ 接种率强调现有疫苗未发挥其充分作用。挑战包括: 保持现有接种率水平、为漏种及大龄人群接种、介绍使用新的疫苗及技术, GIVS 为迎接这些挑战提供了规范。

在开始着手制定政策前, 每年要开展 GIVS 列出的多项活动。GIVS 将这些活动统一起来, 不仅作为国家多年计划的基础, 为国家确认重点地区及资源的需求提供方法, 还是了解国家预防接种工作取得进展的机会。至少有 40 个国家制定了多年计划, 包括估计开展预防接种活动的花费, 提出为提高接种率及捕获更多漏种人群的方法。53 个国家实施了“服务到每个角落(RED)”的政策, 这是 WHO 提高常规免疫接种率的主要政策。RED 政策鼓励进行调查, 规律地扩大服务, 社区与免疫服务相联系, 提高数据管理及根据有关数据对计划进行修改。

增加新疫苗的使用可能会大幅度减少全球儿童死亡数。

GIVS 认为需与其它卫生部门合作以减少预防接种遇到的障碍, 并提高疾病监测, 加强数据管理。因为免疫服务常与其它公共卫生干预措施相互渗透, 所以 GIVS 鼓励将预防接种与其它干预措施结合起来, 而非单独开展。如从 1987 年开始就通过免疫服务分发维生素 A; 2004 年共有 73 个国家通过常规免疫和/或强化免疫为婴儿提供维生素 A。

全球多个合作伙伴及各种资金用于支持预防接种项目。

使用 GIVS、WHO、UNICEF 和合作伙伴可继续在以上列出的政策领域内制定活动计划。与 WHO 合作, 美国 CDC 正在制定疫苗针对传染病的监测指南。美国 CDC 将按 GIVS 的要求, 继续为 WHO、UNICEF 提供技术支持。

(CDC Vaccine Preventable Deaths and the Global Immunization Vision and Strategy, 2006-2015 MMWR, 2006, 55(18): 511-514 马丽莉编译, 侯晓辉校)