

山东省蓬莱市2006—2007年道路交通伤害疾病负担分析

张吉玉 徐爱强 郭晓雷 马吉祥 宁福江

【摘要】 目的 综合评价蓬莱市道路交通伤害的健康和社会经济负担。方法 以蓬莱市2006—2007年居民死亡原因登记系统中数据和伤害抽样调查资料为基础,估计道路交通事故导致的死亡和伤残现状,按照全球疾病负担研究中伤残调整寿命年(DALY)公式,利用直接法测算疾病健康负担,并评价道路交通伤害的经济负担。结果 蓬莱市平均每年因道路交通伤害造成31 373.04个健康寿命年损失,相当于每1000人损失70.59个健康寿命年;男性健康寿命年损失高于女性;15~44岁年龄段青壮年健康寿命年损失最高,占全部寿命损失的一半以上;DALY主要由失能所致的寿命损失年(YLD)构成(占79.45%)。两年间总经济损失为21.85亿元,占同期GDP总量的4.89%,其中间接经济损失达21.52亿元,占全部损失的98.45%,男性造成经济损失明显高于女性,15~59岁年龄段经济损失占全部损失的97.65%。结论 道路交通伤害严重影响蓬莱市居民身体健康,给个人、家庭和社会带来沉重的负担。

【关键词】 道路交通伤害; 疾病负担; 伤残调整寿命年

Burden of disease on road traffic injuries in Penglai city, Shandong province, in 2006—2007
ZHANG Ji-yu¹, XU Ai-qiang¹, GUO Xiao-lei¹, MA Ji-xiang¹, NING Fu-jiang². 1 Shandong Center for Disease Control and Prevention, Jinan 250014, China; 2 Penglai City Center for Disease Control and Prevention

Corresponding author: XU Ai-qiang, Email: aqxuepi@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the burden of road traffic injury (RTI) from perspectives both on the health of population and on social economic status so as to provide scientific evidence for policy making. **Methods** The status of mortality and disability caused by traffic accident in Penglai county was estimated, based on data from death registration and a sampling survey from 2006 to 2007. Together with the disability weights gained from global burden of disease (GBD), health burden (DALY) was measured with GBD formula. The economic burden of RTI was evaluated. **Results** Average loss of the health life years (HLY) related to RTI was 31 373.04 per year. 70.59 HLY were lost per 1000 persons. Loss among the males was higher than females. The loss of DALY among the age group 15-44 years ranked the first place (39 209.71 HLY) which accounted for 62.42% of the total DALY. 79.45% of the total DALY were caused by disability. In 2006 and 2007, the economic loss caused by RTI was as high as 2.19 billion RMB, which accounted for 4.89% of the total amount of GDP while the indirect economic costs (2.15 billion RMB) accounted for 98.45% of the total costs in Penglai city. The economic loss of the males was obviously higher than the females and the loss by the group aged 15-59 years old accounted for 97.65% of the total. **Conclusion** RTI had severely influenced the health of the residents in Penglai city and brought heavy burden to the individuals, families as well as the society.

【Key words】 Road traffic injury; Burden disease; Disability adjusted life years

据WHO统计,道路交通伤害造成的死亡占伤害总死亡的25%^[1],居全球主要死因序位的第11位^[2]。估计全球道路交通事故每年造成的直接经济损失

达5180亿美元,其中低收入国家损失达650亿美元^[3]。我国各类伤害中亦以道路交通伤害所造成的总体损失最大,潜在寿命损失年远高于恶性肿瘤和冠心病而居各种死亡原因之首,并以每年10%的速度递增^[4]。2005年山东省蓬莱市医院急诊伤害监测数据亦显示交通伤害是各类伤害患者就诊的主要原因^[5]。本研究利用有关数据,计算蓬莱市道路交通

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.02.010

作者单位:250014 济南,山东省疾病预防控制中心(张吉玉、徐爱强、郭晓雷、马吉祥);蓬莱市疾病预防控制中心(宁福江)

通信作者:徐爱强, Email: aqxuepi@163.com

伤害导致的伤残调整寿命年(DALY),综合评价其造成的疾病负担,同时也为今后评价防制措施效果提供一个综合的量化指标。

资料与方法

1. 样本估算和抽样方法:根据山东省 2003 年伤害流行病学调查结果,居民道路交通伤害发生率(P)为 1.35%^[6],按照样本量计算公式 $N=t^2PQ/d^2$ ($\alpha=0.05, d=0.10P$),考虑随机整群抽样误差大于单纯随机抽样以及无应答的存在,增加 50% 的样本量,则共约抽取 42 090 人。本调查采用随机整群抽样方法,共抽取 17 个居委会和 67 个行政村所有常住居民 39 774 人为调查对象。

2. 资料来源:死亡资料来自蓬莱市 2006—2007 年(2006 年 1 月 1 日至 2007 年 12 月 31 日)居民死亡登记系统中根本死亡原因编码为 V01—V04、V06、V09—V80、V87、V89、V99 范围内死亡病例;非致死性伤害资料 and 直接经济负担来自 2006—2007 年蓬莱市道路交通伤害回顾性抽样调查。人口资料来自蓬莱市统计局。

3. 道路交通伤害病例的判定:本次研究采用全球疾病负担中伤害的纳入标准^[7],即因道路交通事故损伤住院或经过医院急诊处理或导致死亡的病例。

4. 研究方法:

(1) 利用死亡登记系统中的数据,计算由道路交通伤害导致死亡造成的健康寿命损失年,即早死所致的寿命损失年(YLL)。计算公式:

$$YLL = \int_{x=a}^{x=a+L} Dcxe^{-\beta x} e^{-r(x-a)} dx$$

$$= - \left[\frac{Dxe^{-\beta x}}{(\beta+r)^2} \{ e^{-(\beta+r)L} [1 + (\beta+r)(L+a)] - [1 + (\beta+r)a] \} \right]$$

公式中 D 为残疾权重; a 为死亡时年龄; L 为早死导致的生命损失年,等于死亡年龄与该年龄的期望寿命之差; r 为贴现率; β 为标准年龄权重; c 为连续调整系数。上述取值分别为 $D=1$, 女性出生时时期望寿命为 82.5 岁和男性为 80 岁, $r=0.03, \beta=0.04, c=0.1658$ 。

(2) 利用 2006—2007 年抽样调查所得道路交通伤害发生率、伤害性质和伤残持续的时间数据,结合 1990 年全球疾病负担研究中提供的残疾权重资料,计算道路交通伤害所致不同伤害性质的寿命损失年,最终估计道路交通伤害导致的失能所致的寿命损失年(YLD)。计算公式与 YLL 公式相同,但公式中 a 为伤害事件发生时年龄, L 为残疾持续时间,其他相同。

(3) 按照公式计算道路交通伤害所致的 $DALY=YLL+YLD$ 。

(4) 将 DALY 与人力资本法相结合方法测算间接经济负担,计算公式为:间接经济负担=人均 GDP×DALY×生产力权重。其中生产力权重在 0~14 岁、15~44 岁、45~59 岁、≥60 岁的取值分别为 0.15、0.75、0.80 和 0.10, 总体人口的生产力权重为 0.5。应用蓬莱市 2006 年人均 GDP 的 45 852 元和 2007 年人均 GDP 的 54 606 元数据。结合调查所得的直接经济负担,计算道路交通伤害造成的总经济负担。

5. 统计学分析:采用 Excel 2003 软件进行率、构成比等指标计算,并绘制相应的图表,采用 2000 年中国标准人口进行率的标准化。

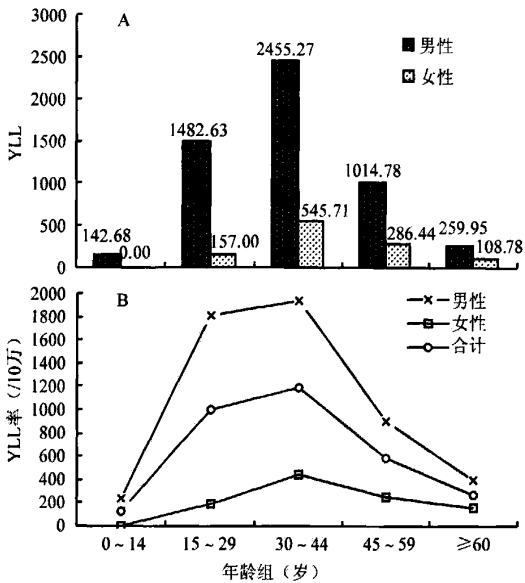
结 果

1. 道路交通伤害基本情况:2006—2007 年蓬莱市道路交通事故发生率为 0.160%, 15~59 岁年龄段的劳动力人口伤害发生率最高;其中导致 309 人死亡,死亡率为 34 172/10 万,非致死性交通伤害约为 5017 人次,发生率为 0.156%^[8]。

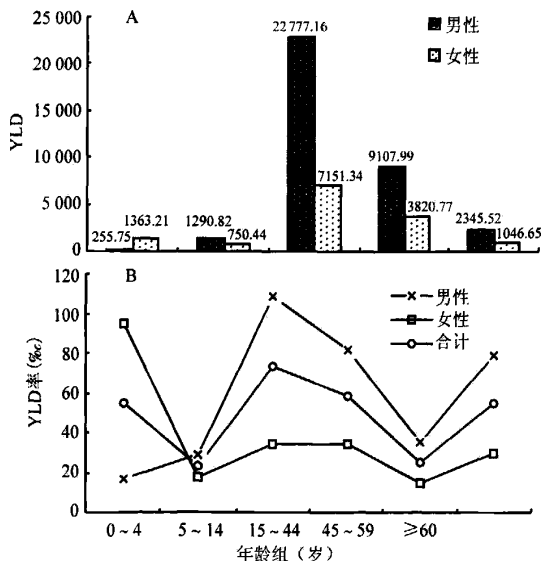
2. 早死所致疾病负担:2006—2007 年蓬莱市因道路交通伤害造成 YLL 为 6453.24 个 DALY, YLL 率为 725.17/10 万,标化率为 718.16/10 万;其中男性 YLL 为 5355.31 个 DALY, YLL 率为 1202.03/10 万;女性 1097.93 个 DALY, YLL 率为 247.07/10 万;男性早死所致的 YLL 是女性的 4.88 倍。30~44 岁年龄组人群 YLL 最多,约 3000 个寿命年,占全部 YLL 的 46.50%, 15~29 岁年龄组次之(1640 个寿命年);各年龄段人群的 YLL 均表现为男性明显高于女性,特别是 30~44 岁年龄组(图 1A)。YLL 率的分布与 YLL 分布相同,男性与女性 YLL 率的年龄变化趋势基本一致(图 1B)。

3. 失能所致疾病负担:因道路交通伤害导致的 YLD 为 48 747.65 个 DALY, 平均每起道路交通事故造成的失能将损失 9.13 个 DALY, YLD 率为 79.38‰, 标化率为 56.19‰。其中男性 YLD 为 35 365.75 个 DALY, 平均每例伤害造成 10.44 个健康寿命年的损失, YLD 率为 79.38‰; 女性 YLD 为 13 381.89 个 DALY, 每例导致 8.60 个健康寿命年损失, YLD 率为 30.11‰; 男性 YLD 是女性的 2.64 倍。YLD 以 15~44 岁年龄组最高, 约损失 29 928.49 个 DALY, 其次为 45~59 岁年龄组, 约损失 12 928.76 个 DALY, 两者占全部 YLD 的 87.92%。图 2A 显示, 男女 YLD 都是在 15~44 岁年龄组达到高峰, 除 0~4 岁年龄组外, 其他各年龄组人群的 YLD 均表现为男性高于女性。15~44 岁年龄组的 YLD 率最高, 男性与女性人群 YLD 率

的年龄变化趋势不同,男性以15~44岁年龄组YLD率最高,0~4岁年龄组最低,而女性以0~4岁年龄组YLD率最高,最低的为≥60岁年龄组(图2B)。



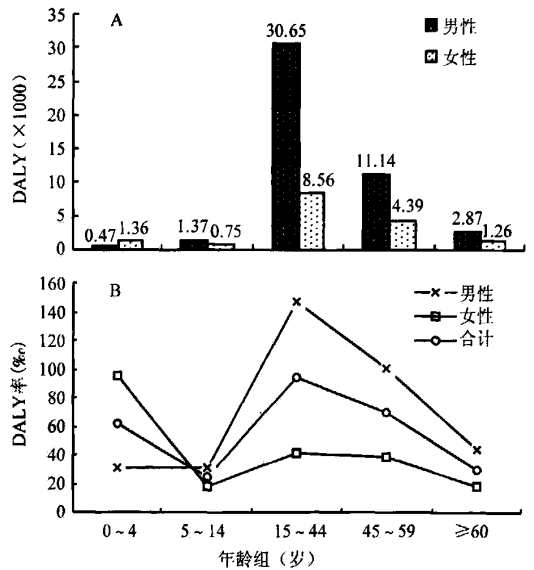
注:A:YLL年龄分布;B:YLL率年龄分布
图1 2006—2007年蓬莱市道路交通伤害死亡所致YLL和YLL率的年龄分布



注:A:YLD年龄分布;B:YLD率年龄分布
图2 2006—2007年蓬莱市因道路交通伤害失能所致YLD和YLD率的年龄分布

4. 健康负担:因道路交通伤害造成的早死和失能共导致 62 816.12 个 DALY, 平均每年导致 31 373.04 个健康寿命年损失, 相当于每 1000 人将损失 70.59 个健康寿命年, 标化率为 69.98‰; 其中男性

DALY 为 46 487.86 个健康寿命年, DALY 率为 104.34‰; 女性 DALY 损失为 16 328.27 个健康寿命年, DALY 率为 36.74‰; 男性是女性的 2.85 倍。从图 3A 可以看出, DALY 以 15~44 岁年龄组最高, 占全部的 62.42%, 其次为 45~59 岁年龄组; 男性与女性 DALY 的年龄分布特点相同; 除 0~4 岁年龄组女性高于男性外, 其他几个年龄组均表现为男性 DALY 高于女性, 特别是 15~44 岁和 45~59 岁组。DALY 率的年龄变化趋势与 YLD 率基本一致, 0~4 岁形成第一个高峰(61.73‰), 至 15~44 岁达到第二个高峰(94.64‰)。男性 DALY 率 15~44 岁最高(146.72‰), 女性以 0~4 岁最高(95.24‰); 除 0~4 岁年龄段外, 其他各年龄组均表现为男性高于女性(图 3B)。图 4 显示, 道路交通事故造成伤害的 DALY 主要由失能所致的 YLD 构成, 占 79.45%, 死亡所致的 YLL 占 20.55%; 男性 DALY 中 YLD 所占比例高于女性, 所有年龄段的 DALY 中 YLD 都大于 YLL。



注:A: DALY 年龄分布; B: DALY 率年龄分布
图3 2006—2007年蓬莱市因道路交通伤害失能所致DALY和DALY率的年龄分布

5. 道路交通伤害的经济负担:

(1) 直接经济负担: 在计算中不考虑因交通事故导致死亡抢救等费用, 通过 445 例交通伤害病例调查发现, 每例交通伤害患者平均直接经济损失 6725.91 元, 其中药费 3545.21 元, 检查治疗费 2242.30 元, 食宿交通费 571.97 元, 营养费 1203.19 元, 其他费用 1879.63 元。由此可以推断出 2006—2007 年全市人群因交通事故导致非致死性伤害的直接经济负担约 33 743 891.03 元, 平均每年直接经

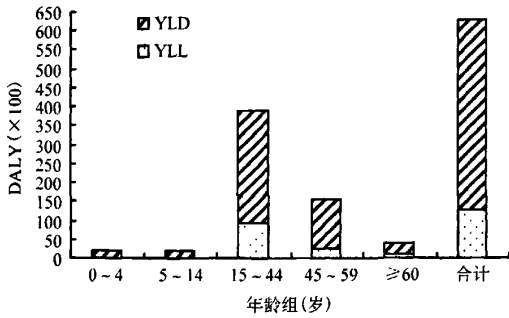


图 4 2006—2007 年蓬莱市因道路交通伤害所致 DALY 构成

经济损失将达 16 871 945.52 元,相当于全人群每人 37.92 元的支出,其中检查治疗费和药费占全部费用的 61.27%。

(2)间接经济负担:2006—2007 年道路交通伤害产生的间接经济负担为 21.52 亿元,平均每年损失 10.76 亿元,相当于全人群每人 2417.89 元的支出。男性经济损失为 16.30 亿元,占全部经济损失的 75.78%;15~59 岁年龄组经济损失 21.01 亿元,占全部的 97.65%;伤残所致的间接经济负担为 16.92 亿元,占总间接负担的 78.62%,是死亡造成负担的 3.68 倍。

(3)总经济负担:2006—2007 年蓬莱市因道路交通事故所致伤亡产生的总经济负担为 21.85 亿元,占同期 GDP 总量(446.98 亿元)的 4.89%,相当于全人群 4911.61 元的人均支出。其中直接经济负担 0.34 亿元,占总负担的 1.54%;死亡造成的间接经济负担 4.60 亿元(21.05%),伤残所致间接负担 16.92 亿元(77.40%),间接经济负担合计占总负担的 98.45%。

讨 论

疾病负担研究可以评价疾病的危害性大小、严重程度和预测疾病发展趋势,可作为卫生计划或方案中成本效益分析指标,所以对确定卫生工作重点和优先、优化卫生资源分配和效益评价、确定高危人群、量化主要危险因素对健康的损害等方面具有重要的研究意义。本研究利用全球疾病负担研究中提供的方法,初步估算 2006—2007 年蓬莱市道路交通伤害导致的疾病负担。

研究结果显示,蓬莱市每年因道路交通伤害造成 31 373.04 个健康寿命年损失,相当于每 1000 人将损失 70.59 个健康寿命年,远高于郭玉霞等^[9]关于东营市交通伤的疾病负担研究中的 22.83%;高于山东省恶性肿瘤的健康寿命年损失^[10];健康寿命年损失的特点为:男性高于女性,15~44 岁年龄组损失最高,占全人群健康寿命年损失的一半以上,DALY 率

呈先降后升再降的变化;0~4 岁形成第一个高峰(61.73%),15~44 岁达到第二个高峰(94.64%),与山东省肿瘤的 DALY 分布不同^[8]。分析认为,由于男性日常生活和工作中参与交通机会较女性多,15~44 岁人群是社会活动和生产的主要人群,参与交通机会较多,因此该人群造成的寿命损失年比较突出,应是道路交通伤害预防干预的重点对象。造成伤害的 DALY 主要由 YLD 构成,占 79.45%,与恶性肿瘤的 DALY 主要由早死所致 YLL 构成不同^[10]。

2006—2007 年蓬莱市因道路交通事故所产生的总经济损失为 21.85 亿元,占同期 GDP 总量(446.98 亿元)的 4.89%,相当于全人群 4911.61 元的人均支出,占当地居民人群人均收入(9610 元)的一半以上,其中直接经济负担 0.34 亿元,占总负担的 1.54%,主要为检查治疗费和药费,死亡和伤残导致居民社会生产力较少,间接引起社会经济损失 21.52 亿元,相当于全人群每人每年 2417.89 元的支出,说明道路交通伤害已经给家庭和社会带来了沉重的经济负担,所致的早死和伤残尤其对社会经济造成了极大的影响。男性伤亡造成经济损失明显高于女性,15~59 岁年龄组经济损失占全部的 97.65%,高于东营市研究结果^[9],说明男性和 15~59 岁年龄组人群作为当地主要生产力,受道路交通伤害所致死亡和伤残的经济损失应是今后关注的焦点之一。因此应加强蓬莱市道路交通伤害防控工作,将此人群作为道路交通伤害的高危人群进行干预,降低其带来的疾病负担和经济负担。

为保证不同地区测量结果的可比性,在计算 YLL 和 YLD 过程中选择标准期望寿命、3%的贴现率、4%的标准年龄权重和残疾权重等参数。使用标准期望寿命(男性 80 岁、女性 82.5 岁)作为确定早死的标准计算可能会夸大本地区早死负担;为进行下一步成本效益分析和避免给小年龄段死亡过高的权重,并考虑到不同年龄人的价值不同,采用了 3%的贴现率和 4%的年龄权重,可能会低估了实际疾病负担;由于伤害的负担主要由 YLD 构成,使用 GBD 研究中残疾权重资料,可能会低估本地区的 YLD。

参 考 文 献

- [1] Peden M, McGee K, Sharma G. The injury chart book: a graphical overview of the global burden of injuries. Geneva: WHO, 2002: 8.
- [2] Peden M, Scurfield R, Sleet D, et al. World report on road traffic injury prevention. Geneva: WHO, 2004: 6.

[3] Jacobs G, Aeron-Thomas A, Asrop A. Estimating global road fatalities. Crowthorne, Transport Research Laboratory (TRL Report, No.445), 2000.

[4] Yang GH, Zhou MG, Huang ZJ, et al. Study on the trend and disease burden of injury deaths in Chinese population, 1991-2000. Chin J Epidemiol, 2004, 25(3): 193-198. (in Chinese)
杨功焕, 周脉耕, 黄正京, 等. 中国人群1991-2000年伤害死亡的流行趋势和疾病负担. 中华流行病学杂志, 2004, 25(3): 193-198.

[5] Zhang JY, Guo XL, Ma JX, et al. Analysis of injury surveillance data from the emergency departments of the hospitals in Penglai city in 2005. Dis Surveil, 2007, 22(2): 119-121. (in Chinese)
张吉玉, 郭晓雷, 马吉祥, 等. 2005年蓬莱市医院急诊伤害监测资料分析. 疾病监测, 2007, 22(2): 119-121.

[6] Guo XL, Xu AQ, Ma JX, et al. Study on the epidemiology and economic burden of injuries among the residents in Shandong province of China. Chin J Epidemiol, 2006, 27(6): 551-552. (in Chinese)
郭晓雷, 徐爱强, 马吉祥, 等. 山东省居民伤害流行特征及其经济负担研究. 中华流行病学杂志, 2006, 27(6): 551-552.

[7] Institute for Health Metrics and Evaluation at the University of Washington, Johns Hopkins University, University of Queensland, and World Health Organization. The global burden of diseases, injuries, and risk factors study: operations manual. Harvard Initiative for Global Health, 2008. Available from: <http://www.globalburden.org/gbdops.html> [accessed on 4 August 2009].

[8] Zhang JY, Xu AQ, Ma JX, et al. Prevalence and distribution of road traffic injury in Penglai city. Chin J Public Health, 2010, 26(3): 355-356. (in Chinese)
张吉玉, 徐爱强, 马吉祥, 等. 蓬莱市2006-2007年道路交通伤害流行病学分析. 中国公共卫生, 2010, 26(3): 355-356.

[9] Guo YX, Li ZH, Yin WQ, et al. An investigation on status and disease burden of road traffic injury among rural residents in Dongying. Chin J Dis Control Prev, 2005, 9(6): 648-651. (in Chinese)
郭玉霞, 李志华, 尹卫青, 等. 东营市农村居民交通伤现况和疾病负担调查. 疾病控制杂志, 2005, 9(6): 648-651.

[10] Sun JD, Guo XL, Li WK, et al. Estimating the burden of malignant neoplasm in Shandong province. Chin Health Economics, 2007, 26(8): 64-66. (in Chinese)
孙建东, 郭晓雷, 李维卡, 等. 山东省恶性肿瘤疾病负担研究. 中国卫生经济, 2007, 26(8): 64-66.

(收稿日期: 2010-09-15)

(本文编辑: 尹廉)

中华流行病学杂志第六届编辑委员会通讯编委名单

- | | | |
|---------------------|-------------------|-----------------------|
| 陈曦(湖南省疾病预防控制中心) | 蔡丰满(成都市疾病预防控制中心) | 高婷(北京市疾病预防控制中心) |
| 姜宝法(山东大学公共卫生学院) | 李杰(北京大学医学部) | 李十月(武汉大学公共卫生学院) |
| 李秀英(浙江大学医学院公共卫生学院) | 廖苏苏(中国医学科学院基础医学院) | 林玫(广西壮族自治区疾病预防控制中心) |
| 林鹏(广东省疾病预防控制中心) | 刘爱忠(中南大学公共卫生学院) | 刘刚(四川省疾病预防控制中心) |
| 刘静(北京安贞医院) | 刘莉(四川省疾病预防控制中心) | 刘玮(军事医学科学院微生物流行病学研究所) |
| 鲁凤氏(北京大学医学部) | 欧剑鸣(福建省疾病预防控制中心) | 彭晓昊(北京市疾病预防控制中心) |
| 邱洪斌(佳木斯大学) | 蹇晓勇(解放军总医院) | 苏虹(安徽医科大学公共卫生学院) |
| 汤哲(首都医科大学附属宣武医院) | 田庆宝(河北医科大学公共卫生学院) | 王蓓(东南大学公共卫生学院) |
| 王素萍(山西医科大学公共卫生学院) | 王志萍(山东大学公共卫生学院) | 谢娟(天津医科大学公共卫生学院) |
| 徐爱强(山东省疾病预防控制中心) | 徐慧芳(广州市疾病预防控制中心) | 严卫丽(新疆医科大学公共卫生学院) |
| 阎丽静(中国乔治中心) | 杨春霞(四川大学华西公共卫生学院) | 余运贤(浙江大学医学院公共卫生学院) |
| 曾哲淳(北京安贞医院) | 张波(宁夏回族自治区卫生厅) | 张宏伟(第二军医大学) |
| 张茂俊(中国疾病预防控制中心传染病所) | 张卫东(郑州大学公共卫生学院) | 赵亚双(哈尔滨医科大学公共卫生学院) |
| 朱谦(河南省疾病预防控制中心) | 祖荣强(江苏省疾病预防控制中心) | |