

中国艾滋病流行的一些新动向

汪宁

【关键词】 艾滋病; 流行; 动向

Some new trends of HIV/AIDS epidemic in China WANG Ning. National Center for AIDS/STD Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China

Corresponding author: WANG Ning, Email: wangnbj@163.com

This work was supported by a grant from the Mega-projects of National Science Research for the "Eleventh Five-Year Plan" (No. 2008ZX10001-003).

【Key words】 Acquired immunodeficiency syndrom; Epidemic; Trend

2010年9月22日,温家宝总理在联合国千年发展目标与艾滋病讨论会上宣布:“目前,中国艾滋病快速蔓延的势头基本得到遏制,病死率显著降低,感染者和病人的生活质量明显改善。我们有信心在2015年实现艾滋病防治领域的千年发展目标”。

2009年,中国卫生部、联合国艾滋病规划署(UNAIDS)和世界卫生组织(WHO)联合对中国艾滋病疫情进行了估计。截至2009年底,估计中国现存活艾滋病病毒感染者和艾滋病患者(HIV/AIDS)74万(56万~92万),女性占30.5%,全人群感染率为0.057%(0.042%~0.071%);其中艾滋病患者10.5万(9.7万~11.2万)。2005年以后,随着各项艾滋病防治措施的逐步落实,受检人群类别和受检人数逐年大幅增加,但是每年新发现并报告的HIV/AIDS数相对增加缓慢,环比增长率由2006年的9.0%下降为2009年的5.8%^[1]。

近年来,我国艾滋病流行也显露出一些新动向,值得关注和研究。

1. 性传播持续成为主要传播途径,男男性行为者(MSM)传播感染数量增加明显^[1-32]。历年报告病例中同性和异性传播的构成比呈现逐年上升趋势,同性传播从2005年及以前累计感染数的0.3%上升

到2006年的2.5%、2007年的3.4%、2008年的5.9%、2009年的8.6%和2010年1—6月的9.7%;异性传播从2005年及以前累计感染数的11.3%上升到2006年的30.6%、2007年的38.9%、2008年的40.3%、2009年的47.1%和2010年1—6月的51.8%(图1)。

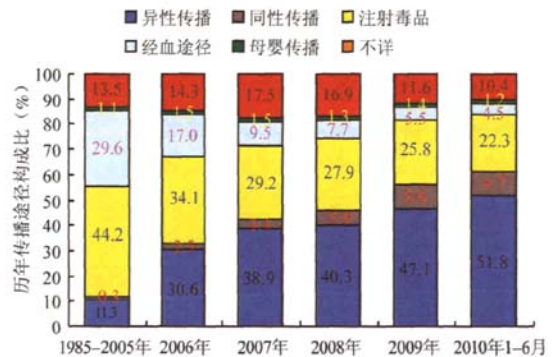


图1 我国网络直报HIV/AIDS历年传播途径构成

中国疾病预防控制中心(CDC)2008年4月至2009年9月在61个城市MSM人群进行间隔半年的重复横断面调查,首轮调查18 101人,检出HIV 4.9%、HCV 1.6%和梅毒11.9%;次轮调查18 663人,检出HIV 3.9%、HCV 1.0%和梅毒10.6%;第三轮调查20 643人,检出HIV 5.0%、HCV 0.6%和梅毒10.3%。

中国医科大学在我国主要大中城市建立MSM人群队列,对4802名MSM开展前瞻性流行病学调查。采用HIV抗体BED技术或和HIV集合核酸检测技术,获得不同地区MSM人群中的HIV新发感染率为4.7/100人年至10.2/100人年,显著高于我国同期暗娼和静脉注射吸毒人群的HIV新发感染率水平(前者1.4/100人年,后者3.0/100人年)。部分HIV阳性的MSM在了解自身HIV感染状态后,还存在较高比例的无保护异性间性行为,易于把HIV传播给异性性伴。

提供性服务人群的流动性较大,也增加了艾滋病疫情估计的困难。来源于社会科学研究结果表明,我国商业性性服务人群平均涉及色情性服务3.5年。在横断面调查和监测被纳入的监测对象者中,约20%~30%是新近一年内涉足该高危行为群体者,此时,HIV和性病感染率相对较低;随着高危行

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-450.2010.11.001

基金项目:国家“十一五”传染病重大专项(2008ZX10001-003)

作者单位:102206 北京,中国疾病预防控制中心性病艾滋病预防控制中心

通信作者:汪宁, Email: wangnbj@163.com

为时间的延长,其 HIV 和性病感染率逐渐增加,同时每年约有 20% 左右已涉足若干年的商业性性服务者退出该行业。这既是我国哨点监测数据反映的该人群 HIV 感染率持续不高,与全人群 HIV 感染经性传播途径比例持续增长现象有“矛盾”的原因之一,也是我国专家在 HIV/AIDS 疫情估计过程中提出“曾经从事商业性性服务人群”的实际依据。这不但对于 WHO 和 UNAIDS 推荐的 WORKBOOK 模型有重要的改进,更是提高了疫情估计准确性,而且,对于流行病学防治实践也指出了一个曾被忽视的高危群体,即曾经从事商业性性服务者及其配偶。

2005 年以来,冰毒、K 粉、摇头丸等“新型毒品”滥用现象在许多地区已超过海洛因传统毒品,“新型毒品”使用后极易发生群体性高频次无保护的性行为,在 MSM 群体、性服务群体中增加了感染和传播 HIV 的风险。一些研究发现高危人群中“新型毒品”滥用者 HIV、梅毒感染率分别为 0.7% ~ 2.2% 和 3.1% ~ 16.8%。

另外对矿工、移民、外来婚嫁者、HIV 感染者配偶、嫖客等群体经性途径感染 HIV 危险度和影响因素的研究也有一定进展。

几个流行动力学模型描述我国的 HIV/AIDS 在 MSM 人群、静脉吸毒人群、异性性滥人群的经性途径传播的“再生指数”为 2.9 ~ 8.7。只有在性伴减少到 2 人以下,且安全套使用率达 85% 以上,“再生指数”才可能接近 1.0,显然这要付出艰巨的努力。

2. 艾滋病疫情从高流行地区向低流行地区扩

散,城市疫情增长速度超过农村^[2-8]。运用空间数据信息统计处理软件和矢量化电子地图对我国 HIV/AIDS 地区分布特点和时间发展趋势进行“热点”和“矢量”的描述。所谓疫情“热点”是指在县(区)辖区为单位地区,其疫情对周边地区有明显的影响,形成“同心圆”状的辐射递减的空间现象。如果某县(区)疫情突出地高,但对周边地区疫情无明显影响,则称为“孤点”地区。所谓疫情时间趋势的“矢量”可以直观地从空间数据分析软件算出的“圈”长轴方向和长短轴之差判断。

回溯 2004 年发现 HIV/AIDS 的地区分布。2004、2005 年河南和云南省对既往和当时的部分高危行为人群进行较大规模的 HIV 感染血清流行病学筛查,显现出许多 HIV/AIDS 疫情“热点”地区。同时,“热点”地区发展趋势从“矢量”上已指向西北方向的预报。2006 和 2007 年在新疆地区凸显出一些 HIV/AIDS 疫情“热点”。2008 年之后,随着四川、广西、广东以及部分沿海地区的 HIV/AIDS 报告数快速增加,致使“矢量”表现为方向性渐以减弱(图 2)。

实际上,空间数据信息统计处理技术在 HIV/AIDS 疫情分析的正确性还可以从我国艾滋病主要传播途径的转变过程得到印证。我国早期的艾滋病主要传播途径是以静脉吸毒和不安全采供血为主,因此,大多表现为“灶状”分布,即可以较容易地用空间分布的“热点”来描述。然而,2008 年以来,我国艾滋病的主要传播途径已转为以性传播为主,高危行为人群更加流动,高危场所更为广泛,影响人群更为

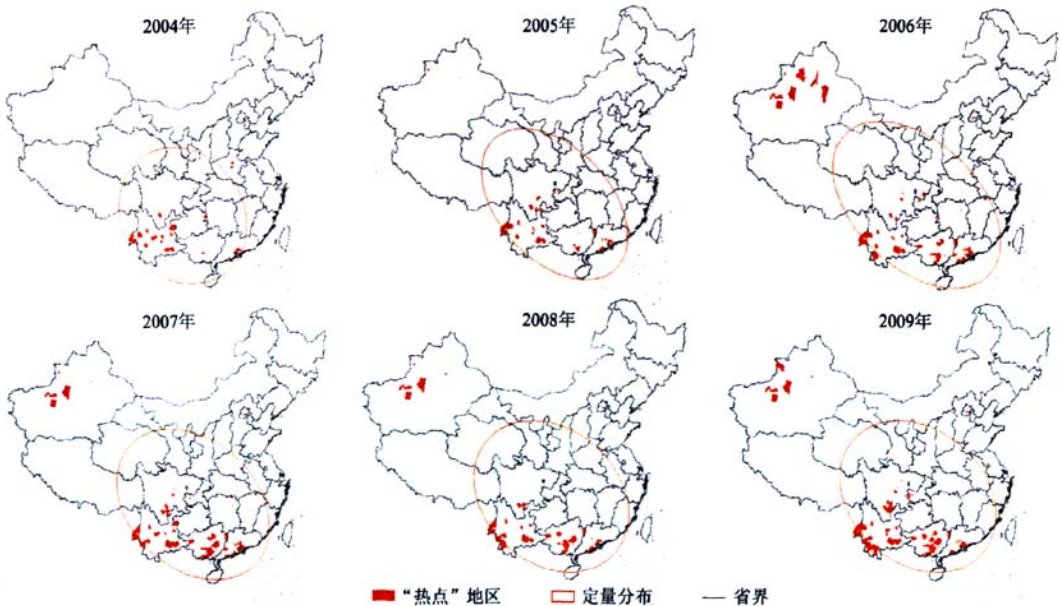


图 2 2004—2009 年我国 HIV/AIDS “热点”地区变化趋势

多样性。因此,我国 HIV/AIDS 流行强度显著差异的地区特点可能被弱化。

3. 我国艾滋病人群流行动向显示,受艾滋病影响的人群增多,流行模式多样化^[1-4,11-32]。值得关注的是,部分长期不被认为与艾滋病相关人群 HIV/AIDS 报告数,在近几年有显著增加。例如,从 2010 年上半年报告的 HIV/AIDS 数与 1985—2010 年上半年累计报告数之比来看,职业为学生者 1:6.7,职业为教师者 1:5.5,职业为医务工作者 1:6.3,职业为干部职员者 1:6.2,职业为离退休者 1:5.0,均高于其他人群(1:8~1:10)。这几类人群中报告 HIV/AIDS 多半是近年发现的。

近 10 年来,城市户籍居民中发现的 HIV/AIDS 数增加最为明显,甚至有加速上升趋势,城市居民中的 HIV/AIDS 主要是经性途径(包括同性性接触)感染和传播,不可否认城市完善的卫生服务条件提供了更多的被检测发现的机会;城市流动人口中发现的 HIV/AIDS 数缓慢地持续增加,其中主要是静脉吸毒者和商业性性服务者;农村户籍居民中 HIV/AIDS 报告在 2003—2005 年增多,是因为其间开展了既往不安全采供血人群(河南等省)和静脉吸毒等高危人群(云南等省)HIV 筛查的效果,之后每年发现 HIV/AIDS 数增长速度趋缓;农村的迁移人群(跨地区娶嫁、移民等)中 HIV/AIDS 每年的发现数是稳定的(图 3)。显然,存在于城市或农村的主要艾滋病流行因素并不一致,应该采用有针对性的预防控制策略和措施。

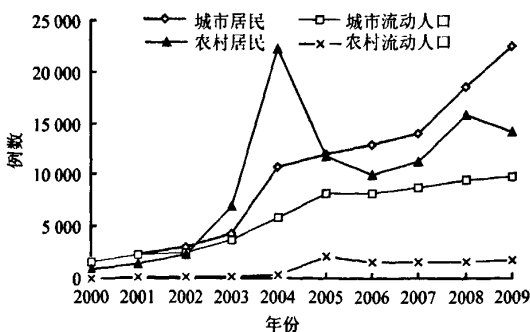


图3 2000—2009年我国城乡地区 HIV/AIDS 报告数

全国艾滋病网络直报数据显示,2006—2009 年 50 岁以上年龄组报告数增加明显,其中 50~64 岁年龄组人群当年报告数占总报告数的构成比从 6.1% 增加到 10.6%,65 岁以上年龄组人群当年报告数占总报告数的构成比从 1.67% 增加到 4.3%。而且,65 岁及以上的 HIV/AIDS 的男女性别比持续上升,远超过儿童和青壮年 HIV/AIDS 的性别比,特别是城

市的老年 HIV/AIDS 者性别比增加幅度更加明显。据初步调查,老年 HIV/AIDS 者主要是通过无保护的商业性性行为(包括同性性行为)而感染,在他们身上,艾滋病预防知识知晓程度与肆意的高危行为形成巨大反差。掌握了防病知识,却不能转换为保护性因素,是疾病控制领域流行病学实践中遇到的新挑战。

4. 我国艾滋病传染源的流行病学意义更加复杂化^[2,31-59]。一般地讲,评价传染源的流行病学意义更多地考虑传染源同易感人群的接触机会。近年来,我国艾滋病的社会传播行为正悄然发生变化。地下不安全采供血行为被彻底清除,此途径的感染者和患者经治疗、干预、关爱以及年龄多已超过生育期等,他(她)们的母婴途径和性途径的二代传播率都得到很好的控制。然而,HIV/AIDS 中更多的吸毒者、MSM、商业性性服务者等经性途径造成家庭内和社会上二代续发感染传播的情况,因为传染源与易感人群接触方式与接触频率都极隐蔽,目前,无论流行病学调查或干预都不易获得精确的评价。

我国当前 HIV 传播呈来源多元化、HIV-1 亚型多样化,而病毒发生重组变异机会多、耐药病毒株快速扩散等更增加了艾滋病传染源流行病学意义的复杂性,因为病原变异可以改变原代传染源引起的继发感染群体对于现行有效的防治措施的反应性。

分子流行病学研究发现,以血源相关传播途径为主的地区和人群,主要为 HIV-1 B 亚型;以静脉吸毒途径为主的地区和人群,HIV-1 CRF07_BC 亚型为优势毒株;随着性传播途径感染者快速增长,与之相关联的 CRF01_AE 亚型也渐占据重要位置。近年来,在静脉吸毒人群和 MSM 人群中都发现 CRF07_BC 和 CRF01_AE 重组 HIV-1 株,我国 HIV 感染者中存在着复杂的传播关系和网络。

我国 MSM 人群 HIV 急性感染者毒株亚型以 CRF01_AE 亚型为主(>50%),多种亚型并存,不同地区 MSM 人群中的 HIV-1 亚型构成比例也存在差异。部分传染源是在急性感染期将 HIV-1 传播给同伴,甚至同时或先后感染 2 株以上的 HIV-1,这与该人群高频率暴露有关,也与急性感染期 HIV-1 高水平复制、传播能力强的病毒学特性有关。

在部分地区的 MSM 急性感染者中,耐药株近年来呈增加趋势,耐药率由 2009 年前的 3.98% 升高到 7.70%,耐药株传播已达到中等流行水平。一些传染源存在多重耐药的情况,而且该人群耐药突变主要针对我国目前并未普及使用抗蛋白酶药物,提示

CRF01_AE亚型的耐药株极有可能是由国外传入的原发耐药株。在抗病毒治疗时间较久的地区,视治疗药物方案和患者服药依从性的不同,抗病毒治疗失败诱发的耐药率为5%~40%,其二代传播造成原发耐药株流行(无论家庭内性传播或家庭外性传播)。

参 考 文 献

- [1] Ministry of Health of the People's Republic of China, the Joint Nations Programme on HIV/AIDS, World Health Organization. 2009 Estimates for the HIV/AIDS Epidemic in China. May 1st, 2010. (in Chinese)
中华人民共和国卫生部,联合国艾滋病规划署,世界卫生组织. 2009年中国艾滋病疫情估计工作报告. 2010.
- [2] 2008 ZX10001-003 Programme Group. AIDS Epidemic Characteristic, Assessment and Prediction of the epidemiology in China. Unpublished Data. October 2010. (in Chinese)
2008 ZX10001-003项目组. 我国艾滋病流行规律、疫情评估和预测方法研究报告. 内部资料, 2010年10月.
- [3] Wang L, Wang N, Wang LY, et al. The 2007 estimates for people at risk for and living with HIV in China: progress and challenges. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2009, 50(4): 414-420.
- [4] Wu ZY, Wang Y. China meets new AIDS challenges. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2010, 53 Suppl: S1.
- [5] Wu ZY, Sheena GS, Yu W, et al. Evolution of China's response to HIV/AIDS. *Lancet*, 2007, 369: 679-690.
- [6] Lu L, Jia MH, Ma YL, et al. The changing face of HIV in China. *Nature*, 2008, 455(7213): 609-611.
- [7] Sun XH, Wang N, Li DM, et al. The development of HIV/AIDS surveillance in China. *AIDS*, 2007, 21 Suppl: S33.
- [8] Lau J, Wang M, Yee KT, et al. HIV-related behaviors among men who have sex with men in China: 2005-2006. *AIDS Edu Prev*, 2009, 21(4): 325-339.
- [9] Yang HM, Li XM, Bonita S, et al. Heterosexual transmission of HIV in China: a systematic review of behavioral studies in the past two decades. *Sex Trans Dis*, 2005, 32(5): 270.
- [10] Xiao Y, Sun JP, Li CM, et al. Prevalence and correlates of HIV and syphilis infections among men who have sex with men in seven provinces in China with historically low HIV prevalence. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2010, 53 Suppl: S66.
- [11] Wang HB, Ray YC, Ding GW, et al. Prevalence and predictors of HIV infection among female sex workers in Kaiyuan city, Yunnan province, China. *Int J Infect Dis*, 2009, 13(2): 162-169.
- [12] Jia ZW, Wang W, Dye C, et al. Exploratory analysis of the association between new-type drug use and sexual transmission of HIV in China. *Am J Drug Alcohol Abuse*, 2010, 36(2): 130-133.
- [13] Kretzschmar M, Zhang WD, Rafael TM, et al. Regional differences in HIV prevalence among drug users in China: potential for future spread of HIV? *BMC Infect Dis*, 2008, 8: 108.
- [14] Hesketh T, Li L, Ye X, et al. HIV and syphilis in migrant workers in eastern China. *Br Med J*, 2006, 332(1): 11.
- [15] He N, Zhang JL, Yao JJ, et al. Knowledge, attitudes, and practices of voluntary HIV counseling and testing among rural migrants in Shanghai, China. *AIDS Edu Prev*, 2009, 21(6): 570-581.
- [16] Zhang GL, Michelle W, Yi P, et al. HIV-1 and STIs prevalence and risk factors of miners in mining districts of Yunnan, China. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2010, 53 Suppl 1: S54-60.
- [17] Xu JJ, Wang N, Lu L, et al. HIV and STIs in clients and female sex workers in mining regions of Gejiu city, China. *Sex Trans Dis*, 2008, 35(6): 558-565.
- [18] Gu J, Lan JT, Chen H, et al. Mental health and interpersonal factors associated with HIV-related risk behaviors among non-institutionalized female injection drug users who are also sex workers in China. *Women Health*, 2010, 50(1): 20-36.
- [19] Bao YP, Liu ZM. Systematic review of HIV and HCV infection among drug users in China. *Int J STD AIDS*, 2009, 20(6): 399-405.
- [20] Feng JF, Lin HJ, Qiu DH, et al. AIDS epidemiological study among married women in Taizhou, Zhejiang from other regions. *Chin J AIDS STD*, 2008, 14(6): 624. (in Chinese)
冯济富, 林海江, 裘丹红, 等. 浙江省台州市外来婚嫁女艾滋病流行病学调查. *中国艾滋病性病*, 2008, 14(6): 624.
- [21] Gao JH, Wang N, Yang ZM, et al. Comprehensive evaluation on the potential risk for HIV infection in 12 villages with a history of former paid blood donation. *Chin J Epidemiol*, 2007, 28(7): 656-658. (in Chinese)
高建华, 汪宁, 杨忠民, 等. 12个既往有偿献血村艾滋病病毒传播潜在危险性综合评价. *中华流行病学杂志*, 2007, 28(7): 656-658.
- [22] Li D, Chen H, Gao X, et al. Mortality survey on HIV/AIDS-related deaths in HIV epidemic regions caused by contaminated plasma donation in central China. *AIDS Care*, 2010, 22(9): 1123-1129.
- [23] Ji GP, Roger D, Wu ZY, et al. Risk of sexual HIV transmission in a rural area of China. *Int J STD AIDS*, 2007, 18(6): 380-383.
- [24] Wang L, Ge Z, Luo J, et al. HIV transmission risk among serodiscordant couples: a retrospective study of former plasma donors in Henan, China. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2010, 54(4): 422-430.
- [25] Qian HZ, Vermund HS, Wang N. Risk of HIV/AIDS in China: subpopulations of special importance. *Sex Trans Infect*, 2005, 81(6): 442.
- [26] Jie L, Jianhong W, Li C, et al. A sex-role-preference model for HIV transmission among men who have sex with men in China. *BMC Public Health*, 2009, 9 Suppl 1: S1-10.
- [27] Zhou Y, Shao Y, Ruan Y, et al. Modeling and prediction of HIV in China: transmission rates structured by infection ages. *Math Biosci Eng*, 2008, 5(2): 403-418.
- [28] Wang JJ, Kathleen HR, Luo J, et al. Medical progress Dynamic mathematical models of HIV/AIDS transmission in China. *Chin Med J*, 2010, 123(15): 2120-2127.
- [29] Liu P, Shi ZX, Wang C, et al. The false-positive and false-negative predictive value of HIV antibody test in the Chinese population. *J Med Screen*, 2008, 15(2): 72-75.
- [30] Jiang Y, Wang M, Ni M, et al. HIV-1 incidence estimates using IgG-capture BED-enzyme immunoassay from surveillance sites of injection drug users in three cities of China. *AIDS*, 2007, 21 Suppl 8: S47-51.
- [31] Xiao Y, Jiang Y, Feng JG, et al. Seroincidence of recent human immunodeficiency virus type 1 infections in China. *Clin Vaccine Immunol*, 2007, 14(10): 1384-1386.
- [32] Zhang YZ, Shan H, Jennifer T, et al. HIV incidence, retention rate, and baseline predictors of HIV incidence and retention in a prospective cohort study of injection drug users in Xinjiang, China. *Int J Infect Dis*, 2007, 11(4): 318-323.
- [33] Wang WH, Jiang SL, Li SW, et al. Identification of subtype B,

- multiple circulating recombinant forms and unique recombinants of HIV type 1 in an MSM cohort in China. *AIDS Res Hum Retroviruses*, 2008, 24(10): 1245-1254.
- [34] Han ZG, Tommy WL, Zhao JK, et al. A HIV-1 heterosexual transmission chain in Guangzhou, China: a molecular epidemiological study. *Virology*, 2009, 6: 148.
- [35] Ruan YH, Qin GM, Lu Y, et al. Incidence of HIV-1, syphilis, hepatitis B, and hepatitis C virus infections and predictors associated with retention in a 12-month follow-up study among men who have sex with men in Beijing, China. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2009, 52(5): 604-610.
- [36] Luo MQ, Liu H, Zhuang K, et al. Prevalence of drug-resistant HIV-1 in rural areas of Hubei province in the People's Republic of China. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2009, 50(1): 1-8.
- [37] Han XX, Dai D, Lu CM, et al. Analysis on primary drug resistance of HIV-1 infected man having sex with man. *Chin J Public Health*, 2007, 23(12): 1415-1416. (in Chinese)
韩晓旭, 代斌, 卢春明, 等. 男男同性恋 HIV-1 感染者原发耐药性分析. *中国公共卫生*, 2007, 23(12): 1415-1416.
- [38] Feng LG, Wang MJ, Han M, et al. Study resistance among recent HIV-1 infected men who have sex with men in Chongqing municipality of China. *Chin J Epidemiol*, 2008, 29(5): 455-458. (in Chinese)
冯连贵, 王魁杰, 韩梅, 等. 重庆市男男性接触人群中 HIV-1 新近感染者耐药监测. *中华流行病学杂志*, 2008, 29(5): 455-458.
- [39] Guo D, Ding N, Xu Y, et al. Near Full-length genome characterization of an HIV-1 CRF01_AE strain in Jiangsu, China: evidence of two independent introductions from Fujian. *AIDS Res Hum Retroviruses*, 2009, 25(6): 619-623.
- [40] Chin B, He X, Xing H, et al. Comparison of genotypic resistance mutations in treatment-naive HIV type 1 infected patients in Korea and China. *AIDS Res Hum Retroviruses*, 2010, 26(2): 217.
- [41] Liu S, Xing H, He X, et al. Dynamic analysis of genetic diversity of gag and env regions of HIV-1 CRF07_BC recombinant in intravenous drug users in Xinjiang Uygur Autonomous Region, China. *Arch Virol*, 2008, 153(7): 1233-1240.
- [42] Xin R, He X, Xing H, et al. Genetic and temporal dynamics of human immunodeficiency virus type 1 CRF07_BC in Xinjiang, China. *J Gen Virol*, 2009, 90(Pt 7): 1757-1761.
- [43] Ma L, Guo Y, Yuan L, et al. Phenotypic and genotypic characterization of human immunodeficiency virus type 1 CRF07_BC strains circulating in the Xinjiang province of China. *Retrovirology*, 2009, 6: 45.
- [44] Fang Z, Xing H, Yuan L, et al. Genetic characterization analysis of the tat exon-1 region of HIV type 1 CRF07_BC strains in China. *AIDS Res Hum Retroviruses*, 2010, 26(3): 359-363.
- [45] Deng W, Fu P, Bao LL, et al. Molecular epidemiological tracing of HIV-1 outbreaks in Hainan island of southern China. *AIDS*, 2009, 23(8): 977-985.
- [46] Guo H, Guo D, Wei JF, et al. First detection of a novel HIV type 1 CRF01_AE/07_BC recombinant among an epidemiologically linked cohort of IDUs in Jiangsu, China. *AIDS Res Hum Retroviruses*, 2009, 25(4): 463-467.
- [47] Liu S, Xing H, Xe X, et al. Analysis of putative N-linked glycosylation sites and variable region of envelope HIV-1 CRF07_BC recombinant in intravenous drug users in Xinjiang Autonomous Region, China. *AIDS Res Hum Retroviruses*, 2008, 24(3): 521-527.
- [48] Bao L, Vidal N, Fang H, et al. Molecular tracing of sexual HIV type 1 transmission in the southwest border of China. *AIDS Res Hum Retroviruses*, 2008, 24(5): 733-742.
- [49] Liu J, Yue J, Wu S, et al. Polymorphisms and drug resistance analysis of HIV-1 CRF01_AE strains circulating in Fujian province, China. *Arch Virol*, 2007, 152(10): 1799-1805.
- [50] Yuan Y, Cao XL, Liu HW, et al. Study on the transmission of drug resistant human immunodeficiency virus-1 in Henan province. *Chin J Prev Med*, 2009, 43(11): 956-959. (in Chinese)
袁源, 曹新良, 刘宏伟, 等. 河南省人类免疫缺陷病毒-1 型耐药毒株的变异情况研究. *中华预防医学杂志*, 2009, 43(11): 956-959.
- [51] Zhu XP, Li H, Liu HW, et al. Study on the correlation between HIV drug resistance and CD4⁺T-lymphocyte of AIDS patients under antiretroviral treatment in Henan province. *Chin J Epidemiol*, 2008, 29(12): 1181-1184. (in Chinese)
朱新朋, 李宏, 刘宏伟, 等. 河南省接受抗病毒治疗的艾滋病患者耐药性及 CD4⁺T 淋巴细胞计数影响因素的研究. *中华流行病学杂志*, 2008, 29(12): 1181-1184.
- [52] Wang MJ, Duan S, Xiang LF, et al. Study on the drug resistance situation among recently infected HIV-1 patients in Dehong. *Chin J Epidemiol*, 2008, 29(9): 905-908. (in Chinese)
王魁杰, 段松, 项丽芬, 等. 云南省德宏州 HIV-1 新近感染者基因型耐药分析. *中华流行病学杂志*, 2008, 29(9): 905-908.
- [53] Zhang J, Lin B, Lin L, et al. Study on the effect of treatment and the status of drug resistance among HIV/AIDS patients treated with highly active antiretroviral therapy in Shandong province. *Chin J Epidemiol*, 2007, 28(11): 1108-1111. (in Chinese)
张静, 林彬, 林琳, 等. 山东省部分艾滋病患者抗病毒治疗效果及耐药性研究. *中华流行病学杂志*, 2007, 28(11): 1108-1111.
- [54] Yu G, Li Y, Lu J, et al. Genetic diversity and drug resistance of HIV type 1 circulating recombinant Form_BC among drug users in Guangdong province. *AIDS Res Hum Retroviruses*, 2009, 25(9): 869-875.
- [55] Zhong P, Pan Q, Ning Z, et al. Genetic diversity and drug resistance of human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) strains circulating in Shanghai. *AIDS Res Hum Retroviruses*, 2007, 23(7): 847-856.
- [56] Zhang F, Haberer J, Wei H, et al. Drug resistance in the Chinese National Pediatric Highly Active Antiretroviral Therapy Cohort: implications for paediatric treatment in the developing world. *Int J STD AIDS*, 2009, 20(6): 406-409.
- [57] Liao LJ, Xing H, Shang H, et al. The prevalence of transmitted antiretroviral drug resistance in treatment-naive HIV-infected individuals in China. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2010, 53 Suppl 1: S10-14.
- [58] Zhang M, Han XX, Cui WG, et al. The impacts of current antiretroviral therapy regimens on Chinese AIDS patients and their implications for HIV-1 drug resistance mutation. *Japan J Infect Dis*, 2008, 61(5): 361-365.
- [59] Han X, Zhang M, Dai D, et al. Genotypic resistance mutations to antiretroviral drugs in treatment-naive HIV/AIDS patients living in Liaoning province, China: baseline prevalence and subtype-specific difference. *AIDS Res Hum Retroviruses*, 2007, 23(3): 357-364.

(收稿日期: 2010-09-30)

(本文编辑: 尹廉)