

医疗机构主动提供艾滋病检测咨询策略的卫生经济学评价研究进展

曾刚 吴尊友

【关键词】 艾滋病检测; 检测咨询策略; 卫生经济学评价
Evaluation on health economics regarding provider-initiated AIDS testing and counseling strategy ZENG Gang, WU Zun-you. National Center for AIDS/STD Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China

Corresponding author: WU Zun-you, Email: wuzy@263.net
This work was supported by a grant from the International Clinical, Operational and Health Services Research and Training Award (China ICOHRTA2) (No. 5U2RTW006918-08).

【Key words】 Acquired immunodeficiency syndrome testing; Provider-initiated testing and counseling; Health economic evaluation

艾滋病检测是发现HIV感染者的唯一手段,通过早发现、早治疗可使感染者延长寿命,同时也减少二代传播,因此具有重要的公共卫生学意义^[1]。医疗机构具有较多接触HIV感染者的机会,英国一项调查显示,76.4%新检出的HIV感染者在检出前一年曾到医疗机构就诊^[2],美国南卡罗来纳州2001—2005年共报告1769例晚期诊断HIV感染者(从检出HIV进展到艾滋病期不足一年),其中73%在1997—2005年间到医疗机构累计就诊次数为7988次^[3]。因此,美国疾病预防控制中心(CDC)和WHO分别于2006、2007年出台了医务人员主动开展艾滋病检测咨询策略(Provider-Initiated HIV Testing and Counseling, PITC)指南^[4,5],要求医务人员在遵循“知情不拒绝”的原则下,主动为就诊者提供艾滋病检测及咨询服务。

资源是开展PITC工作必须考虑的重要问题。医疗机构广泛开展艾滋病检测意味着大量资源的投入,尤其在艾滋病聚集流行或低流行地区,艾滋病流行主要局限于高危人群之中,医疗机构的就诊者中绝大部分是没有HIV感染风险的普通患者,决策者需要考虑如果在医疗机构中广泛开展艾滋病筛查,是否会造成本有限资源的浪费。因此,必须寻找合理使用资源与感染者发现的平衡点,确保在一定资源

的条件下能够最大限度发现感染者,这需要借助于经济学的评价方法,“对可供选择的活动的过程和结果,进行比较性分析”^[6]。2006年美国CDC发布PITC指南前后,各国学者针对该措施开展了一系列卫生经济学评价研究,我国尚未见类似研究,本文将相关的方法学和研究进行了综述。

一、PITC的成本、效果和效用

经典的卫生经济学评价方法主要包括最小成本分析(cost-minimization analysis, CMA)、成本效果分析(cost-effectiveness analysis, CEA)、成本效用分析(cost-utility analysis, CUA)和成本效益分析(cost-benefit analysis, CBA)等。目前针对PITC开展的卫生经济学研究主要集中在CEA和CUA两类,未见单纯的CMA和CBA。

经济学测算成本时需要考虑立场或角度,不同的角度测算的成本会有所不同,例如站在医疗机构或项目的角度^[7,8],其成本主要包括试剂费,提供检测和咨询服务过程中付出的人力成本,一次性易耗品等直接成本,房屋、固定资产折旧、管理费、培训费、水电费等分摊的间接成本。而从患者的角度,则包括检测费用及检测、等候、领取检测结果耗费的时间成本等^[9]。CEA的相关指南建议选择社会的角度^[10],即全成本,需要综合考虑政府、医疗机构和患者付出的成本,同时注意避免重复计算成本。与其他艾滋病防治措施的经济评价不同的是,对PITC进行经济学评价时,往往不是单纯测算这一种措施的成本效果,而是将PITC与抗病毒治疗结合在一起进行评价^[11],即从早发现、早治疗的角度综合评价。因此,测算成本时需同时考虑抗病毒治疗的成本。在这种情况下,与抗病毒治疗的成本相比,PITC自身的成本所占比例很小^[12]。

CEA是一种评价各种健康干预项目结果与成本的方法,通过比较不同项目之间的结果与成本,以成本效果比率的形式为决策者选择最佳的健康干预项目提供经济学依据。其分子就是实施PITC的成本,分母即效果,根据研究内容的不同可以有多种表现形式,常用的指标包括检测人数、检出HIV阳性数和新检出的HIV阳性数。此外,作为一种艾滋病预防措施,决策者还会关心通过实施PITC可以预防多少二代传播。有研究表明,HIV感染者在获知自己的阳性结果后会减少68%的无保护性行为^[13]。以此可推算,通过实施PITC早期发现HIV感染者可以减少多少新发感染,这也是PITC一个重要的效果指标。

CUA实际上是CEA的变异,惟一的体现在效果指标上,其效果指标是质量调整生命年(QALY)或伤残调整生

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.01.025

基金项目: 中国艾滋病和结核病多学科应用培训项目(5U2RTW006918-08)

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: 吴尊友, Email: wuzy@263.net

命年(DALY),表示每增加一个QALY或每避免一个QALY需要多少成本。应用CUA对PITC进行卫生经济学评价有两方面优势:第一是可以全面揭示PITC的各种效果,既包括早发现、早治疗为HIV感染者增加的QALY,也包括预防二代传播,避免感染的人相应增加的QALY;第二是由于有共同的效用指标,结果可以与其他艾滋病防治措施进行比较^[14]。

二、PITC卫生经济学评价的研究类型

综合现有文献,PITC的卫生经济学评价使用到的方法包括基于现场研究的随机对照试验和队列研究以及基于模型的理论研究两大类。

1. 现场研究:现场研究中医疗机构按照一定策略要求实施PITC^[15,16],研究者观察记录成本消耗、检测量、检出阳性数等指标。现场研究的优点是结果直观、客观,但有三方面局限性:第一是由于观察时间有限,难以反映PITC对感染者健康生命年影响的长期效应;第二是检出的阳性者CD4⁺T淋巴细胞有高低之分,对后期治疗成本和效果有不同影响,现场研究无法反映PITC在早期发现方面的效果;第三是在有多个研究现场时,各研究现场流行率背景和PITC实施情况差别较大,达不到对不同策略进行比较所需的背景可比条件。

2. 模型研究:即数学建模,是指通过抽象、简化、假设、引进变量等处理过程,将实际问题用数学方式表达,建立数学模型。模型研究的第一步是确定要进行比较的备选策略^[17],比较的范畴可以是不同检测策略,不同检测方法或者不同流行水平等。第二步即构建决策树模型,由于每种策略都可能引出两个或多个事件,导致不同的结果,每个事件和结果遵循一定的概率发生,把这种决策分支画成图形,类似树干和树枝,即称为决策树。第三步是模拟HIV感染者的疾病进程,这需要用到Markov模型^[18],其基本原理是将所研究的疾病按其健康的影响程度划分为几个不同的健康状态(Markov状态),根据各个状态在一定时间内相互间的转换概率模拟疾病的进展过程,并结合每个状态下的健康结果,通过多次循环运算,估计疾病发展的结果。Markov模型在艾滋病领域的实际应用之一是CEPAC模型(预防艾滋病并发症成本效果模型),已在多项研究中得以应用^[19-21],该模型中健康状态包括感染HIV、无症状期、艾滋病期和死亡共4个状态,各状态转移概率由艾滋病患者的CD4⁺T淋巴细胞数和/或病毒载量决定。第四步是当需考虑PITC的预防效果时,还需构建预防二代传播模型,即根据PITC对受检者行为的改变模拟减少的二代传播,大部分研究使用的是静态模型,个别研究用到了动态模型^[22]。

三、卫生经济学评价在PITC决策中的应用

1. 全员筛查策略与病症筛查策略:病症筛查策略是指医疗机构医务人员根据就诊者症状或是否具备高危行为建议进行HIV检测;而全员筛查策略则是对符合一定条件的就诊者全部推荐进行HIV检测。高流行地区实施全员筛查策略具有较好的成本效益。赞比亚一项研究通过随机对照试验,比较了这两种策略的检出率,结果显示两种策略的阳性检出率相当,而全员筛查策略检出的阳性数是病症筛查策略的3

倍^[23]。但在HIV聚集流行或低流行地区,实施何种检测策略尚存争议。美国一项研究模拟了两种策略的成本费用,认为尽管全员筛查的检测费用明显较高,但其检测费用可被患者早发现而节约的治疗费用所抵消,最终两种策略总的费用没有显著差异^[24]。Holtgrave^[25]用模型推算在一年投入8.6亿美元的情况下,病症筛查策略能检出更多阳性例数,并避免更多二代传播。因此,美国CDC和美国医师协会发布的PITC指南在策略选择上并未取得一致^[26],前者推荐全员筛查策略,后者则保持中立。

2. 全员筛查确定HIV流行水平:毋庸置疑,人群中HIV阳性率越高,意味着HIV筛查的阳性预测值越高,开展全员筛查策略就会有更高的成本效果。因此,决策者更加关心的是适合开展这一策略的最低HIV流行率水平是多少,在此流行率水平以上则建议开展HIV全员筛查。美国早期的指南将1%的感染率作为是否推荐全部患者进行HIV检测的阈值^[27],近年来的多项研究都表明这一阈值偏高。在不考虑HIV检测的预防效果情况下,Paltiel等^[19]和Walensky等^[21]各自的研究表明在HIV感染率为0.1%水平下,HIV筛查的成本效果分别为113 000美元/QALY和64 500美元/QALY;Sanders等^[28]的研究中考虑了HIV检测的预防效果,假定开展PITC能预防20.0%的二代传播,则即使HIV感染率低至0.05%,HIV筛查的成本效果仍然<50 000美元/QALY,符合成本效益原则。Paltiel等^[29]的另一项研究则认为,符合成本效益的HIV感染率至少为0.2%。

3. 确定筛查对象:

(1) 孕产妇:该人群是公认应列为医疗机构全员筛查的目标人群。美国^[30]、英国^[31]、印度^[32]、荷兰^[33]等国各自对本国孕产妇自愿筛查策略和常规筛查策略进行了成本效果研究,结果一致认为对孕产妇实施常规筛查策略比自愿筛查策略更符合成本效益。以美国一项模型研究为例,与实施强化的孕产妇自愿检测策略相比,实施孕产妇全员筛查将多检测280万孕妇,多发现524名阳性孕妇,进而多避免135例HIV阳性婴儿出生,增量成本效果为每挽救一个生命年多花费10 600美元,具有很高的成本效益比。我国一项在某艾滋病高流行地区开展的研究基于实际检测数据和成本消耗,测算出实施孕产妇HIV筛查每新发现1例HIV阳性孕产妇的成本为10 299.07元^[34],但该研究并未明确界定筛查的策略以及筛查覆盖的当地孕产妇比例。

(2) 性病门诊就诊者:性病是艾滋病感染的危险因素,性病患者相对普通门诊就诊者有更高的HIV感染率。美国一项研究对比了性病门诊中自愿咨询检测策略和筛查策略^[35],结果发现,每新发现1例HIV感染者自愿咨询检测策略需3596美元,筛查策略仅需1946美元,提示筛查策略更具成本效益。荷兰一项研究也认为^[36],在性病门诊实施筛查策略具有很好的成本效益,其模型分析结果显示,每挽回一个生命年,费用从680~9335美元不等。

(3) 医疗机构普通就诊者:这一人群与全人群相似,艾滋病流行率直接影响对这一群体实施筛查的成本效果。Paltiel

和 Sanders 基于不同模型的研究结果,都支持应该对医疗机构普通就诊者进行筛检^[37],这些证据也直接促成了美国 PITC 指南的修订。

(4) 研究涉及的其他人群:美国的 PITC 指南推荐对 13~64 岁年龄段的就诊者开展 HIV 筛检,一项研究对老年人是否应该开展筛检进行了成本效果分析^[38],认为在 HIV 感染率 > 0.1%, 仍发生性行为的 55~75 岁老年人中开展 HIV 筛检仍然符合成本效益原则。美国一项研究还对内科医生和牙科医生中是否开展 HIV 筛检进行了模型拟合^[39],发现在中等艾滋病感染率情况下,每避免 1 例新感染需花费 111.5 万美元,结合伦理和社会因素,不建议实施这一筛检策略。

4. 选择检测方法:HIV 筛检主要应用快速检测和酶联免疫吸附法(ELISA),两种检测方法在成本和结果获取时间上差异较大,有多项研究对比了 PITC 中使用不同检测方法的效果及成本效果,结果一致认为快速检测的成本效果好于 ELISA。一项随机对照试验比较了快速检测法和 ELISA 的可接受性^[40],结果显示快速检测法为 60.0%,高于 ELISA 的 41.0%($P=0.04$)。等待检测结果的时间长短对结果获取比例有明显影响;另一项研究发现同样是快速检测法^[41],平均等待时间需要 107 min 时,有 55.0% 的受检者在领取结果前离开了医院,而当时间降低到平均 48 min 时,未获取结果比例降低到 20.0%。快速检测法相对 ELISA 结果获取率明显较高,Anaya 等^[15]的随机对照试验中,快检的结果获取率为 79.8%,远高于 ELISA 的 31.0%($P<0.01$)。这些差异最终在群体层面上使得快速检测法每发现 1 例阳性并告知结果的成本低于 ELISA^[42]。此外,Sanders 等^[43]应用数学模型估计了不同检测方法对 QALY 的影响,发现在初级卫生保健机构中使用快速检测相对于 ELISA 的增量成本效用为 26 000 美元/QALY。

5. 确定筛检频次:医疗机构就诊者多数会多次就诊,实施 PITC 策略需要回答是否需要重复检测的问题,显然,这与 HIV 流行水平相关。南非一项研究比较了一次筛检、5 年一次筛检和每年一次筛检三个策略,发现每年实施一次筛检最具成本效益^[44]。在美国 HIV 低流行地区,模型研究显示 HIV 感染率为 0.2% 时开展一次筛检以及感染率为 0.45% 时每 5 年开展一次筛检,都符合成本效益原则^[29]。

6. 测算政府卫生经济负担:一项研究对实施医疗机构全员筛检策略对美国政府造成的经济负担进行了测算^[45],与现有检测策略相比,实施全员筛检策略在 5 年内将多发现 4.6 万 HIV 感染者,并多花费 27 亿美元,增加的经费大部分要用于 HIV 患者的关怀和治疗,检测费用仅占 18.0%。

7. 影响成本效果的因素:如前所述,HIV 感染率、检测方法、检测成本等因素会影响 PITC 的成本效果。除此之外,对 PITC 成本效果影响较大的因素还包括:医生推荐检测率、HIV 检测接受率、领取检测结果比例,链接后续治疗关怀服务比例;有学者综合上述 4 个因素提出了“参与指数”(index of participation)的概念^[46]。该指标实际上是上述 4 个指标连乘所得,应用敏感性分析技术可以探查参与指数与成本效果

的关系^[47]。参与指数越高,成本效果越好,在 HIV 感染率 > 1% 的情况下,即使参与指数小到 0.01,依然具有成本效果。此外,在参与指数一定的情况下,领取结果-链接服务比例大于推荐检测-接受检测比例,可以获得更好的成本效果。提示在 PITC 实际工作中,与推荐检测相比,应更加注重对检出 HIV 阳性者的后续服务。

四、结语

卫生经济学评价是作为在资源有限情况下确定优先领域的方法,为了回答如何实施 PITC 更符合经济原则的问题,国外围绕 PITC 的实施条件、实施方法、实施范围已经开展了一系列卫生经济学评价研究,尽管不同研究之间仍然存在一定差异,但这些研究证据最终影响了相关决策,显示了卫生经济学评价的价值。我国目前已将 PITC 确定为艾滋病防治工作的重要内容,但目前对其实施效果、卫生经济学价值都缺乏研究,利用已有的研究证据进行卫生决策时必须要考虑当地的政治、经济、文化背景和疫情本身的状况,因此,尽管 PITC 策略在其他国家或地区是有效的,是符合成本效果原则的,但是在我国的特定环境下其表现如何尚缺乏研究证据。亟需开展相关卫生经济学评价来回答成本效果、所需资源投入、优选策略等问题。

参 考 文 献

- [1] Owens DK, Nease RF Jr, Harris RA. Cost-effectiveness of HIV screening in acute care settings. *Arch Intern Med*, 1996, 156(4): 394-404.
- [2] Burns FM, Johnson AM, Nazroo J, et al. Missed opportunities for earlier HIV diagnosis within primary and secondary healthcare settings in the UK. *AIDS*, 2008, 22(1): 115-122.
- [3] CDC. Missed opportunities for earlier diagnosis of HIV infection—South Carolina, 1997-2005. *MMWR*, 2006, 55(47): 1269-1272.
- [4] CDC. Revised recommendations for HIV testing of adults, adolescents and pregnant women in health-care settings. *MMWR*, 2006, 55(RR14): 1-17.
- [5] WHO. Guidance on HIV Provider-Initiated Testing and Counseling in Health Facilities. 2007.
- [6] Drummond ME, Sculphre MJ, Torrance GT, et al. Method for the Economic Evaluation of Health Care Programmes, (3rd edition). London: Oxford University Press, 2005.
- [7] Shrestha RK, Clark HA, Sansom SL, et al. Cost-effectiveness of finding new HIV diagnoses using rapid HIV testing in community-based organizations. *Public Health Rep*, 2008, 123 Suppl 3: S94-100.
- [8] Grabbe KL, Menzies N, Taegtmeier M, et al. Increasing access to HIV counseling and testing through mobile services in Kenya: strategies, utilization, and cost-effectiveness. *J AIDS*, 2010, 54(3): 317-323.
- [9] Loubiere S, Moatti JP. Economic evaluation of point-of-care diagnostic technologies for infectious diseases. *Clin Microbiol Infect*, 2010, 16(8): 1070-1076.
- [10] Barnett PG. An improved set of standards for finding cost for cost-effectiveness analysis. *Med Care*, 2009, 47(7 Suppl 1): S82-88.
- [11] Long EF, Brandeau ML, Owens DK. The cost-effectiveness and population outcomes of expanded HIV screening and

- antiretroviral treatment in the United States. *Ann Intern Med*, 2010, 153(12): 778-789.
- [12] Walensky RP, Freedberg KA, Weinstein MC, et al. Cost-effectiveness of HIV testing and treatment in the United States. *Clin Infect Dis*, 2007, 45 Suppl 4: S248-254.
- [13] Marks G, Crepaz N, Senterfitt JW, et al. Meta-analysis of high-risk sexual behavior in persons aware and unaware they are infected with HIV in the United States: implications for HIV prevention programs. *J AIDS*, 2005, 39(4): 446-453.
- [14] Homberger J, Holodny M, Robertus K, et al. A systematic review of cost-utility analyses in HIV/AIDS: implications for public policy. *Med Decis Making*, 2007, 27(6): 789-821.
- [15] Anaya HD, Hoang T, Golden JF, et al. Improving HIV screening and receipt of results by nurse-initiated streamlined counseling and rapid testing. *J Gen Intern Med*, 2008, 23(6): 800-807.
- [16] Menzies N, Abang B, Wanyenze R, et al. The costs and effectiveness of four HIV counseling and testing strategies in Uganda. *AIDS*, 2009, 23(3): 395-401.
- [17] Paltiel AD. Remarks on the role of economic modeling. *Sex Transm Dis*, 2000, 27(10): 610-616.
- [18] Wang Q, Jin PH. Application of Markov model in health economic evaluation. *Chin J Health Stati*, 2000, 17(2): 86-88. (in Chinese) 王倩, 金丕焕. Markov模型在卫生经济评价的应用. *中国卫生统计*, 2000, 17(2): 86-88.
- [19] Paltiel AD, Weinstein MC, Kimmel AD, et al. Expanded screening for HIV in the United States—an analysis of cost-effectiveness. *N Engl J Med*, 2005, 352(6): 586-595.
- [20] Yazdanpanah Y, Sloan CE, Charlois-Ou C, et al. Routine HIV screening in France: clinical impact and cost-effectiveness. *PLoS One*, 2010, 5(10): e13132.
- [21] Walensky RP, Weinstein MC, Kimmel AD, et al. Routine human immunodeficiency virus testing: an economic evaluation of current guidelines. *Am J Med*, 2005, 118(3): 292-300.
- [22] Dibosa-Osador O, Roberts T. Economic evaluation, human immunodeficiency virus infection and screening: a review and critical appraisal of economic studies. *Int J Technol Assess Health Care*, 2010, 26(3): 301-308.
- [23] Silvestri DM, Modjarrad K, Blevins ML, et al. A comparison of HIV detection rates using routine opt-out provider-initiated HIV testing and counseling versus a standard of care approach in a rural African setting. *J AIDS*, 2011, 56(1): e9-32.
- [24] Gidwani R, Goetz MB, Kominski G, et al. A budget impact analysis of rapid human immunodeficiency virus screening in Veterans administration emergency departments. *J Emerg Med*, 2011. [Epub ahead of print]
- [25] Holtgrave DR. Costs and consequences of the US Centers for Disease Control and Prevention's recommendations for opt-out HIV testing. *PLoS Med*, 2007, 4(6): e194.
- [26] Force UPST. Screening for HIV: recommendation statement. *Ann Intern Med*, 2005, 143: 32-37.
- [27] CDC. Revised Guidelines for HIV Counseling, Testing, and Referral. *MMWR*, 2001, 50(19): 1-58.
- [28] Sanders GD, Bayoumi AM, Sundaram V, et al. Cost-effectiveness of screening for HIV in the era of highly active antiretroviral therapy. *N Engl J Med*, 2005, 352(6): 570-585.
- [29] Paltiel AD, Walensky RP, Schackman BR, et al. Expanded HIV screening in the United States: effect on clinical outcomes, HIV transmission, and costs. *Ann Intern Med*, 2006, 145(11): 797-806.
- [30] Zaric GS, Bayoumi AM, Brandeau ML, et al. The cost effectiveness of voluntary prenatal and routine newborn HIV screening in the United States. *J AIDS*, 2000, 25(5): 403-416.
- [31] Postma MJ, Beck EJ, Hankins CA, et al. Cost effectiveness of expanded antenatal HIV testing in London. *AIDS*, 2000, 14(15): 2383-2389.
- [32] Kumar M, Birch S, Maturana A, et al. Economic evaluation of HIV screening in pregnant women attending antenatal clinics in India. *Health Policy*, 2006, 77(2): 233-243.
- [33] Rozenbaum MH, Verweel G, Folkerts DK, et al. Cost-effectiveness estimates for antenatal HIV testing in the Netherlands. *Int J STD AIDS*, 2008, 19(10): 668-675.
- [34] Qiu X, Wang LH, Fang LW, et al. Cost-effectiveness analysis of perinatal HIV screening in certain HIV high-incidence area. *Chin J Reproductive Health*, 2009, 29(2): 70-74. (in Chinese) 邱琇, 王临红, 方利文, 等. 某艾滋病高流行地区孕产期 HIV 抗体筛查成本效果分析. *中国生育健康杂志*, 2009, 29(2): 70-74.
- [35] Hutchinson A, Farnham P, Sansom S, et al. Cost and effectiveness of HIV screening in three health care settings. *The 29th Annual Meeting of the Society for Medical Decision Making*, 2007.
- [36] Bos JM, Fennema JS, Postma MJ. Cost-effectiveness of HIV screening of patients attending clinics for sexually transmitted diseases in Amsterdam. *AIDS*, 2001, 15(15): 2031-2036.
- [37] Bozzette SA. Routine screening for HIV infection—timely and cost-effective. *N Engl J Med*, 2005, 352(6): 620-621.
- [38] Sanders GD, Bayoumi AM, Holodny M, et al. Cost-effectiveness of HIV screening in patients older than 55 years of age. *Ann Intern Med*, 2008, 148(12): 889-893.
- [39] Phillips KA, Lowe RA, Kahn JG, et al. The cost-effectiveness of HIV testing of physicians and dentists in the United States. *JAMA*, 1994, 271(11): 851-858.
- [40] Wurcel A ZT, Zhen S, Stone D. Acceptance of HIV antibody testing among inpatients and outpatients at a public health hospital: a study of rapid versus standard testing. *AIDS Patient Care STDs*, 2005, 19(8): 499-505.
- [41] Kelen GD, Shahan JB, Quinn TC. Emergency department-based HIV screening and counseling: experience with rapid and standard serologic testing. *Ann Emerg Med*, 1999, 33(2): 147-155.
- [42] Farnham PG, Hutchinson AB, Sansom SL, et al. Comparing the costs of HIV screening strategies and technologies in health-care settings. *Public Health Rep*, 2008, 123 Suppl 3: S51-62.
- [43] Sanders GD, Anaya HD, Asch S, et al. Cost-effectiveness of strategies to improve HIV testing and receipt of results: economic analysis of a randomized controlled trial. *J Gen Intern Med*, 2010, 25(6): 556-563.
- [44] Walensky RP, Wood R, Fofana MO, et al. The clinical impact and cost-effectiveness of routine, voluntary HIV screening in South Africa. *J AIDS*, 2011, 56(1): 26-35.
- [45] Martin EG, Paltiel AD, Walensky RP, et al. Expanded HIV screening in the United States: what will it cost government discretionary and entitlement programs? A budget impact analysis. *Value Health*, 2010, 13(8): 893-902.
- [46] Walensky RP, Weinstein MC, Smith HE, et al. Optimal allocation of testing dollars: the example of HIV counseling, testing, and referral. *Med Decis Making*, 2005, 25(3): 321-329.
- [47] Walensky RP. Cost-effectiveness of HIV interventions: from cohort studies and clinical trials to policy. *Top HIV Med*, 2009, 17(4): 130-134.

(收稿日期: 2011-08-31)

(本文编辑: 尹廉)