·短篇论著·

泰安市 2006—2015 年实施结核病防治规划的成本-效益分析

李建之　李君　任婷　李宁

【摘要】　本研究参照《全国结核病防治规划(2001—2010 年)终期评估实施细则》中对社会成本、社会效果、社会效益、成本-效用比，以及效益-成本比的测算方法，回顾性对比分析泰安市“十一五”和“十二五”期间的成本-效益，为实施“十三五”结核病防治规划提供参考。结果显示，“十一五”期间，全市用于结核病防治工作的总经费为 1077.79 万元；共登记免费治疗活动性肺结核患者 14 936 例，避免了 64 426 例感染、6443 例发病；估算节约医疗费用 438.93 万元，挽回社会经济总价值达 153 561.27 万元；政府每投入 1 元人民币，可产生 142.89 元的社会经济效益。“十二五” 期间，全市用于结核病防治工作的总经费为 1350.74 万元；共登记免费治疗活动性肺结核患者 12 146 例，避免了 42 623 例感染、4263 例发病；估算节约医疗费用 360.40 万元，挽回社会经济总价值达 228 866.02 万元；政府每投入 1 元人民币，可产生 169.65 元的社会经济效益。提示泰安市实施“十一五”和“十二五”结核病防治规划的成本-效益显著，“十二五”期间获得的社会经济效益较“十一五”期间更好。

【关键词】　结核；　综合预防；　卫生经费支出；　费用效益分析；　小地区分析

Cost-benefit analysis of tuberculosis prevention and control program from 2006 to 2015 in Taian　*LI Jian-zhi，LI Jun，REN Ting，LI Ning.　Prevention Division of Taian Center for Tuberculosis Control and Prevention，Taian 271000，China*
Corresponding author：LI Jian-zhi，Email：ljzsdta@126.com

【Abstract】　This study retrospectively analyzed the cost-benefit of the tuberculosis (TB) prevention and control plan in Taian city during the “11th Five-year” and the “12th Five-year” period by referring the methods on calculation of social cost，social effect，social benefit and cost-effectiveness ratio，which were used in the “Evaluation Protocol of National TB Control Program (2001－2010)”. The aim of this study was to provide reference for the implementation of the 13th Five-year plan for TB control and prevention in Taian City. This study shows that，during the “11th Five-year” period，the total funds used for TB prevention and treatment was RMB 10.7779 million yuan in Taian City，a total of 14 936 patients with active pulmonary tuberculosis were notified for receiving free treatment，and 64 426 persons were avoided from TB infections，6443 persons were prevented to develop active TB. It was estimated that RMB 4.3893 million yuan medical expenses and around RMB 1.5 billion yuan overall social economic value were saved; it meant that RMB 1 yuan investment from the government can generate RMB 142.89 yuan social economic benefits. During the “12th Five-year” period，the total funds used for TB prevention and treatment was RMB 13.507 million yuan in Taian City，a total of 12 146 patients with active pulmonary TB were notified for receiving free treatment，and 42 623 persons were avoided from TB infections，4263 persons were prevented to develop active TB. It was estimated that RMB 3.6 million yuan medical expenses and around RMB 2.3 billion yuan overall social economic value were saved; it meant that RMB 1 yuan investment from the government can generate RMB 169.65 yuan social economic benefits. This research suggests the cost-effectiveness of the TB prevention and control programme was obvious in Taian city by implementations of the 11th Five-year and the 12th Five-year TB prevention and control program，and the social economic benefits in implementation of the 12th Five-year plan period were higher than that in the implementation of the 11th Five-year plan period.

【Key words】　Tuberculosis;　Universal precautions;　Health expenditures;　Cost-benefit analysis;　Small-area analysis

结核病是严重危害公众健康的全球性公共卫生问题。世界卫生组织(WHO)估算，2015 年中国约有新发结核病患者 93 万例，位于印度(220 万例)和印度尼西亚(100 万例)之后，列全球第三位[1]。山东省泰安市委、市政府一直高度重视结核病防治(简称“结防”)工作，并在全国结核病防治规划框架下，针对本市实际情况，先后实施了多个结核病防治规划(简称“《规划》”)。《规划》实施到底取得了哪些社会经济效益？这不仅是对政府既往投入结核病防控工作的检验，也是结核病防治部门进一步寻求政府经费支持，以保持结防工

doi:10.3969/j.issn.1000-6621.2018.04.016
基金项目：泰安市科技局引导计划(2016NS1153)
作者单位：271000 山东省泰安市结核病防治中心预防科
通信作者：李建之，Email：ljzsdta@126.com

作可持续发展的重要基础[2]。为此，笔者对泰安市“十一五”（2006—2010 年）和“十二五”（2011—2015 年）期间实施《规划》的成本效益进行对比分析，为实施泰安市“十三五”《规划》和制定今后的防治策略提供依据和参考。

材料和方法

一、资料来源

本研究患者发现和治疗管理资料来源于国家结核病信息管理系统；经费资料来源于泰安市及所辖 6 个县（市、区）“十一五”和“十二五”期间的统计监测报表，以及中央、省、市、县下发的有关资金拨付文件和工作实施方案等资料；人口资料、GDP 等数据来源于泰安市历年统计局年鉴；“十一五”期间的次均门诊医疗费用数据来源于文献[3]，“十二五”期间的次均门诊医疗费用数据来源于历年《泰安市卫生和计划生育事业发展统计公报》。

二、研究方法

本研究参照《全国结核病防治规划（2001—2010 年）终期评估实施细则》[4]中，对社会成本、社会效果、社会效益、成本-效用比以及效益-成本比的测算方法，回顾性对泰安市“十一五”和“十二五”期间的成本效果效益进行调查分析。

三、相关定义及计算公式[4]

1. 社会成本：《规划》期内用于结核病防治的各种实际使用的费用总和。具体内容包括：《规划》期内各级政府投入、国际组织投入以及社会团体、民间组织等其他渠道投入的资金。但不包括人员工资、设备投入及折旧等费用。计算公式为：社会成本（R）＝实际支出的各级政府经费总和（O）＋实际支出的各级各类项目经费总和（P）＋实际支出的各级其他经费总和（Q）。Q 包括各社会团体、民间组织等其他渠道投入到本市结核病防治工作的资金。

2. 社会效果：通过治愈传染性肺结核患者，可以避免其将结核分枝杆菌传染给其他健康人群，使健康人群免受不必要的感染，从而减少产生新的肺结核患者。计算公式为：$H=G\times 0.1$，$G=(E+0.3F)\times 0.6\times 10$。其中，H 为避免新发患者数，G 为避免感染的人数，E 为涂阳肺结核患者治疗成功例数，F 为涂阴肺结核患者治疗成功例数，0.6 为规划贡献因子。

3. 社会效益：（1）直接效益：通过治愈传染性肺结核患者，避免新发肺结核患者的产生，可以减少这些新发患者因治疗疾病所带来的医疗费用支出，避免不必要的社会医疗资源消耗。计算公式为：$J=H\times I\times 5$。其中，J 为减少的医疗费用，H 为避免新发病人数，I 为次均门诊医疗费用，5 为患者年均门诊人次数。（2）间接效益：通过治愈传染性肺结核患者，除了挽回患者治愈后个人的劳动力损失以外，还可以因避免传染给其他健康人而产生的额外劳动力损失，从而为社会挽回更多的社会经济价值（N）。计算公式为：$N=L\times 0.7\times M$；$L=K\times 9.5$，$K=(E+F)\times 0.6$。其中 N 为挽回的社会总价值，M 为人均 GDP，L 为挽回的总伤残调整寿命年（disability adjusted of life years，DALY），K 为规划贡献的活动性肺结核患者治疗成功例数，E 为涂阳患者治疗成功例数，F 为涂阴患者治疗成功例数，0.6 为规划贡献因子，9.5 为治疗 1 例患者挽回的 DALY。

4. 成本-效用比：指每挽回 1 个伤残调整寿命年（DALY）损失所需要投入的金额。计算公式为：成本-效用比＝社会总成本（R）/挽回的总 DALY（L）。

5. 效益-成本比：指每投入 1 元结核病防治经费，可产生多大的社会经济效益。计算公式为：效益-成本比＝[直接效益（J）＋间接效益（N）]/社会总成本（R）。

6. 经费投入定基比：指两个 5 年规划期内每年经费投入分别与基期（2006 年和 2011 年）经费投入的比值。

三、数据质量控制

为保证分析数据的可靠性，将各地上报的统计监测报表与结核病信息管理系统的数据一一核对，数据一致方可使用，同时 2 名工作人员平行双录入方式录入数据库，一致性检验无误后，进行分析。

四、统计学分析

采用 Excel 2003 软件和 SPSS 18.0 统计软件包进行汇总、统计和分析。

结　　果

一、经费投入

“十一五”和“十二五”期间，全市用于结核病防治工作的各级各类经费累计达 2428.53 万元，其中，“十二五”期间经费 1350.74 万元，较“十一五”期间的 1077.79 万元，增加 272.95 万元，增长 25.32%（表 1）。从定基比看，“十一五”和“十二五”期间全市财政经费（即：列入财政预算的地方结核病防治经费）和总经费（包括中央经费）均呈逐年递增趋势，为各项防治工作开展提供了保障。

二、社会效果

“十一五”和“十二五”期间，累计避免结核感染 107 049 例，避免发生结核病 10 706 例。其中，“十一五”期间避免结核感染 64 426 例，避免发生结核病 6443 例；“十二五”期间避免结核感染 42 623 例，避免发生结核病 4263 例（表 2）。

三、社会效益

1. 直接效益（J）：即避免产生新发患者所减少的医疗费用。经测算，“十一五”和“十二五”期间，全市分别减少医疗费用 438.93 万元和 360.40 万元（表 3）。

2. 间接效益（N）：即因避免劳动力损失所挽回的社会经济效益。经测算，“十一五”期间，全市挽回的社会总价值达 153 561.27 万元，而“十二五”期间，全市挽回的社会总价值高达 228 866.02 万元（表 4）。

四、经济学分析

1. 成本-效用比：根据公式“成本-效用比＝社会总成本（R）/挽回的总 DALY（L）”计算，“十一五”期间的成本-效用比为 136.61（10 777 900/78 897.5），即：每挽回 1 个 DALY 损失，政府需要投入约 136.61 元。“十二五”期间的成本-效用比为 205.38（13 507 400/65 768.5），即：每挽回 1 个 DALY 损

表 1　泰安市“十一五”和“十二五”期间结核病防治经费投入情况对比

年份	财政经费(万元)					项目经费(万元)				总经费(社会总成本，万元)	财政经费定基比	总经费定基比
	中央经费	省级经费	市级经费	县级经费	小计	全球基金	省级项目	其他项目	小计			
2006	50.85	18.06	16.50	27.20	112.61	15.26	0.00	4.05	19.31	131.92	—	—
2007	81.88	13.16	16.50	39.20	150.74	24.01	0.00	4.95	28.96	179.70	1.34	1.36
2008	90.74	34.68	16.50	44.20	186.12	22.22	0.00	0.00	22.22	208.34	1.65	1.58
2009	92.91	16.71	25.00	108.20	242.82	40.89	0.00	0.00	40.89	283.71	2.16	2.15
2010	91.43	2.00	25.00	117.20	235.63	38.49	0.00	0.00	38.49	274.12	2.09	2.08
合计	407.81	84.61	99.50	336.00	927.92	140.87	0.00	9.00	149.87	1077.79	—	—
2011	94.84	0.00	31.70	87.66	214.20	31.38	3.17	0.00	34.55	248.75	—	—
2012	75.99	0.00	36.70	78.86	191.55	28.76	2.26	0.00	31.02	222.57	0.89	0.89
2013	101.54	0.00	71.70	101.86	275.10	0.00	2.91	0.00	2.91	278.01	1.28	1.12
2014	113.64	0.00	65.00	101.86	280.50	0.00	13.91	0.00	13.91	294.41	1.31	1.18
2015	131.76	0.00	65.00	101.86	298.62	0.00	8.38	0.00	8.38	307.00	1.39	1.23
合计	517.77	0.00	270.10	472.10	1259.97	60.14	30.63	0.00	90.77	1350.74	—	—
总计	925.58	84.61	369.60	808.10	2187.89	201.01	30.63	9.00	240.64	2428.53	—	—

注　2006—2010 年为“十一五”规划期间；2011—2015 年为“十二五”规划期间；“—”代表无意义

表 2　泰安市“十一五”和“十二五”期间避免结核感染和发病的例数对比

年份	涂阳患者治疗成功例数	涂阴患者治疗成功例数	规划贡献因子	避免感染例数	避免新发病例数
2006	2 164	359	0.6	13 630	1 363
2007	1 797	797	0.6	12 217	1 222
2008	1 899	1 098	0.6	13 370	1 337
2009	1 752	1 081	0.6	12 458	1 246
2010	1 796	1 097	0.6	12 751	1 275
合计	9 408	4 432	—	64 426	6 443
2011	1 319	938	0.6	9 602	960
2012	1 118	1 171	0.6	8 816	882
2013	1 075	1 361	0.6	8 900	890
2014	912	1 502	0.6	8 176	818
2015	779	1 364	0.6	7 129	713
合计	5 203	6 336	—	42 623	4 263
总计	14 611	10 768	—	107 049	10 706

注　2006—2010 年为“十一五”规划期间；2011—2015 年为“十二五”规划期间。$H=G\times0.1$，$G=(E+0.3F)\times0.6\times10$（H：避免新发患者例数；G：避免结核感染的例数；E：涂阳肺结核患者治疗成功例数；F：涂阴肺结核患者治疗成功例数；0.6：为规划贡献因子）

失，政府需要投入约 205.38 元。

2. 效益-成本比：根据公式：效益-成本比＝(直接效益 J＋间接效益 N)/社会总成本(R)计算，“十一五”期间的效益-成本比为 142.89[(4 389 293.75＋1 535 612 680)/10 777 900]，即：政府每投入 1 元的结核病防治经费，可产生约 142.89 元的社会经济效益。而“十二五”期间的效益-成本比为 169.65[(2 904 168.75＋2 288 660 183)/13 507 400]，即：政府每投入1 元的结核病防治经费，可产生约 169.65 元的社会经济效益，比“十一五”期间提高了 26.76 元。

讨　　论

本研究结果显示，“十一五”和“十二五”期间全市用于结核病防治工作的各级各类经费累计达 2428.53 万元，且呈逐年递增趋势，为结核病防治工作的开展和工作质量的提升提供了经费保障，规划工作社会效果和社会效益显著。累计发现和登记治疗活动性肺结核患者 27 082 例，治愈涂阳肺结核

表 3　泰安市“十一五”和“十二五”期间因避免产生新发患者所减少的医疗费用对比

年份	避免新发患者例数	次均门诊医疗费用(元)	减少的医疗费用(元)
2006	1 363	136.25	928 543.75
2007	1 222	136.25	832 487.50
2008	1 337	136.25	910 831.25
2009	1 246	136.25	848 837.50
2010	1 275	136.25	868 593.75
合计	6 443	—	4 389 293.75
2011	960	141.00	676 800.00
2012	882	158.20	697 662.00
2013	890	175.40	780 530.00
2014	818	185.70	759 513.00
2015	713	193.40	689 471.00
合计	4 263	—	3 603 976.00
总计	10 706	—	7 993 269.75

注　2006—2010 年为“十一五”规划期间；2011—2015 年为“十二五”规划期间。J＝H×I×5(J：减少的医疗费用；H：避免新发患者例数；I：次均门诊医疗费用；5：患者年均门诊次数)[5]；“十一五”期间的次均门诊医疗费用 I＝136.25 元来源于文献[3]；“十二五”期间的次均门诊医疗费用 I 值来源于历年《泰安市卫生和计划生育事业发展统计公报》

表 4　泰安市“十一五”和“十二五”期间因避免劳动力损失所挽回的社会经济效益对比

年份	活动性患者治疗成功例数	治疗 1 例患者挽回的 DALY	挽回的总 DALY	活动性患者劳动力人口比例[5]	人均国内生产总值(元)	挽回的社会总价值(元)
2006	1 514	9.5	14 383.0	0.7	18 800	189 280 280.0
2007	1 557	9.5	14 791.5	0.7	22 600	234 001 530.0
2008	1 798	9.5	17 081.0	0.7	28 100	335 983 270.0
2009	1 700	9.5	16 150.0	0.7	31 400	354 977 000.0
2010	1 736	9.5	16 492.0	0.7	36 500	421 370 600.0
合计	8 305	—	78 897.5	—	—	1 535 612 680.0
2011	1 354	9.5	12 863.0	0.7	41 850	376 821 585.0
2012	1 373	9.5	13 043.5	0.7	46 130	421 187 658.5
2013	1 462	9.5	13 889.0	0.7	50 296	488 992 800.8
2014	1 448	9.5	13 756.0	0.7	53 853	518 561 307.6
2015	1 286	9.5	12 217.0	0.7	56 490	483 096 831.0
合计	6 923	—	65 768.5	—	—	2 288 660 183.0
总计	15 228	—	144 666.0	—	—	3 824 272 863.0

注　2006—2010 年为“十一五”规划期间；2011—2015 年为“十二五”规划期间。N＝L×0.7×M，L＝K×9.5(N：挽回的社会总价值；L：挽回的总 DALY；K：活动性患者治疗成功例数；M：人均国内生产总值)。DALY：伤残调整寿命年

患者 14 611 例，成功治疗涂阴肺结核患者 10 768 例。经估算，避免了结核感染 107 048 例、结核病发病 10 706 例，直接社会经济效益达 729.35 万元，间接社会经济效益更是高达 382 427.29 万元，不但减轻了广大人民群众家庭的经济负担，也大大降低了社会的疾病负担。

结核病防治是一项投入小、社会效益大、为民办实事的大工程[6]。本研究结果显示，政府每投入 1 元的结核病防治经费，“十一五”、“十二五”期间，分别可产生约 142.89 元、169.65 元的社会经济效益。泰安市“十二五”期间和西安市[7]“十二五”期间的结果(172.41 元)相近，略高于河南新密市[8]“十二五”期间的 161.59 元，但明显高于新疆“十二五”期间的 96.6 元[9]，在治愈控制传染性肺结核患者一样的条件下，国内生产总值(GDP)越高，效益成本比值自然就越高[7]。泰安市作为著名的旅游城市，随着社会经济的迅速发展，“十二五”期间年人均 GDP 达到了 49 723.8 元，带动了结核病防治规划的实施并取得了满意的效果。政府在结核病

预防和治疗上做出承诺并给以足够资源的支持[9]，进一步加大经费投入力度，保证各项防治措施的落实，促进了结核病防治工作的健康可持续发展。

发现和有效治疗传染性肺结核患者是最有效、最符合成本效益原则的防治措施[10]。本研究结果显示，“十一五”期间，每挽回 1 个 DALY 损失，政府需要投入约 136.61 元，低于深圳[11]和全国平均水平[2,12]，而“十二五”期间，政府则需要投入约 205.38 元，虽低于同期新疆的 246.6 元[9]和河南省新密的 279.82 元[8]，但高于西安同期的 170.07 元[7]。提示，“十二五”期间每挽回 1 个 DALY 损失所需要投入的金额比“十一五”期间增加了 68.77 元，这可能与结核病患者发现数量下降，特别是涂阳患者发现数量下降，而社会总成本又在增长有关。因此，社会经济效益的高低最终还是体现在患者发现和治疗管理的质量上。为此，下一步的工作重点应在提高患者发现水平以及治疗管理质量上下功夫。一是强化公众结核病健康教育，大力宣传和普及结核病防治核心知识，不断增强广大群众的健康意识，缩短就诊迟延和传播时间。二是加强结核病防治业务培训，重点提高非定点结核病医疗机构门诊医生的业务水平和识别结核病的能力，发现疑似肺结核患者，及时报告转诊至定点医疗机构规范诊治。三是提高结核病门诊医生的宣传教育意识，对肺结核可疑症状者，指导其留取合格的痰标本，提高阳性检出率和患者发现水平。四是积极开展传染性肺结核患者密切接触者的筛查和耐多药肺结核可疑者的筛查，早期发现肺结核和耐多药患者，减少传播[13]。五是督促指导基层医务人员和乡村医生，严格按照《结核病患者健康管理服务规范》[14]要求，在做好肺结核可疑症状者推荐转诊的基础上，重点做好确诊肺结核患者的治疗管理和随访，提高治疗成功率，控制结核病的传播，以使结核病防控工作取得更大的成本效益。

参 考 文 献

[1] World Health Organization. Global tuberculosis report 2016. Geneva: World Health Organization, 2016.

[2] 阮云洲，何广学，成诗明，等. 结核病防治社会效益评估方法探讨及应用. 中国防痨杂志，2012，34(9)：604-610.

[3] 中华人民共和国国家统计局社会科技统计司. 中国社会统计年鉴. 北京：中国统计出版社，2006.

[4] 中华人民共和国卫生部，中华人民共和国发展改革委，中华人民共和国财政部. 关于开展《全国结核病防治规划(2001—2010 年)》终期评估的通知[卫办疾控发〔2010〕147 号][EB/OL]. (2010-09-02)[2018-01-03]. http://www.nhfpc.gov.cn/jkj/s3589/201009/946689dd09924a509b0c6f9f86169548.shtml.

[5] 龚幼龙，万利亚，吴桂英，等. 结核病控制经济与管理学评价. 上海：第二军医大学出版社，2003.

[6] 代水琼，普洪学，赵子辉，等. 云南省峨山县“十二五”规划期间结核病防治成本效益分析. 中国防痨杂志，2017，39(3)：318-321.

[7] 王艳飞，曾令诚，柳巍，等. 西安市结核病防治“十二五”规划成本-效果与效益评估. 现代预防医学，2016，43(20)：3742-3744.

[8] 靳晓伟，魏晓慧，段海霞，等. 新密市”十二五”规划实施的成本效益分析. 结核病与肺部健康杂志，2016，5(4)：288-291.

[9] 李月华，郝艳艳，姚丽丹，等. 2011—2015 年新疆维吾尔自治区实施结核病防治规划的成本效益分析. 中国防痨杂志，2017，39(2)：174-178.

[10] 戴志澄，肖东楼，万利亚. 中国防痨史. 北京：人民卫生出版社，2013.

[11] 管红云，杨应周，谭卫国，等.《深圳市结核病防治规划(2001—2010 年)》实施效能评价. 中国防痨杂志，2013，35(9)：729-737.

[12] 肖东楼. 全国结核病防治规划(2001—2010 年)终期评估报告. 北京：军事医学科学出版社，2011.

[13] 李建之，孟凡亮. 山东省泰安市“十一五”和“十二五”期间结核病防治规划实施效果对比研究. 中国防痨杂志，2017，39(6)：630-637.

[14] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会办公厅. 关于印发结核病患者健康管理服务规范的通知[国卫办基层函〔2015〕880 号][EB/OL]. (2015-10-27)[2018-01-03]. http://www.nhfpc.gov.cn/jws/zcwj/201510/3658751de5ce4d70a4cfe3536b856f44.shtml.

（收稿日期：2018-01-13）

（本文编辑：范永德）