

宫颈癌筛查方法及其筛查起始年龄的卫生经济学评价

徐赫 赵方辉 高晓虹 胡尚英 陈俊峰 刘植华 徐小玲 高丽敏
刘启贵 马莉 刘怡君 乔友林

【摘要】 目的 对宫颈癌多种筛查方案终生筛查一次的效果进行卫生经济学评价,并探讨最具有成本效果的筛查起始年龄。**方法** 在农村地区选择醋酸/碘染色肉眼观察检查(VIA/VILI)、传统巴氏细胞学检测(Pap Smear)和简易人乳头瘤病毒(HPV) DNA 检测(*careHPV*) 3 种筛查方法,城市地区选择 PAP Smear、液基细胞学检测(LBC)、*careHPV*、HPV DNA 检测(HC2)和 LBC 联合 HC2 检测(LBC+HC2) 5 种筛查方法。运用 Markov 模型,预测在不同筛查起始年龄终生筛查一次的远期流行病学和卫生经济学效果。**结果** 在农村和城市地区,各筛查方案队列人群 20 年后挽救的累积生命年分别为 277.97 年/10 万人至 2727.53 年/10 万人和 134.02 年/10 万人至 1446.84 年/10 万人;与对照组相比,各筛查方案每挽救一个生命年的成本分别在 1520.99 ~ 2453.74 元和 3847.35 ~ 44 570.35 元之间;增量成本效果分析显示,农村地区的优势方案依次为 *careHPV* 40 岁和 *careHPV* 30 岁起始筛查方案,城市地区的优势方案依次为 *careHPV* 40 岁、*careHPV* 30 岁、HC2 30 岁和 LBC+HC2 30 岁起始筛查方案。**结论** 如妇女终生接受一次筛查,农村和城市地区所有评价方案均具有成本效果,*careHPV* 40 岁起始筛查是中国农村和城市地区最具有成本效果的筛查方案。

【关键词】 宫颈癌; 筛查; Markov 模型; 成本效果

Cost-effectiveness analysis on the once-in-a-lifetime cervical cancer screening program for women living in rural and urban areas of China XU He^{1,2}, ZHAO Fang-hui², GAO Xiao-hong¹, HU Shang-ying², CHEN Jun-feng¹, LIU Zhi-hua³, XU Xiao-ling⁴, GAO Li-min¹, LIU Qi-gui¹, MA Li¹, LIU Yi-jun¹, QIAO You-lin². 1 School of Public Health, Dalian Medical University, Dalian 116041, China; 2 Department of Cancer Epidemiology, Cancer Institute/Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College; 3 Maternal and Child Health Care Hospital of Shenzhen; 4 Cervical Cancer Prevention and Control Research Institute of Jingan, Jiangxi
Corresponding authors: ZHAO Fang-hui, Email: zhaofangh@cicams.ac.cn; GAO Xiao-hong, Email: lxb2269@sina.com

This work was supported by a grant from the National Science and Technology Support Projects for the "Eleventh Five-Year Plan" of China (No. 2006BAI02A15).

【Abstract】 Objective To estimate the cost-effectiveness of once-in-a-lifetime cervical cancer screening program and to predict the optimal modality for its operation on women living in rural and urban areas of China, based on Markov modeling and simulation. **Methods** Three modalities including visual inspection with acetic acid plus Lugol's iodine (VIA/VILI), conventional Pap Smear (Pap Smear), and simple HPV DNA testing (*careHPV*) were hypothesized for the rural cohort, whereas other five modalities including Pap Smear, liquid-based cytology (LBC), simple HPV DNA testing (*careHPV*), Hybrid Capture 2 HPV DNA testing (HC2), and LBC plus HC2 (LBC+HC2) were tested for the urban cohort. A Markov model was constructed based on the factors as natural history, screening, diagnosis and treatment on cervical cancer using data related to the epidemics and the costs from rural and urban areas of the country. Long-term effectiveness and cost-effectiveness were predicted through simulation of the model. **Results** Compared to the non-screening scenario, the amount of life years saved were 277.97–2727.53 and 134.02–1446.84 years per 100 000 women, respectively, for different cohorts in rural and urban areas. The cost-

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2013.04.021

基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划(2006BAI02A15)

作者单位: 116041 大连医科大学公共卫生学院(徐赫、高晓虹、陈俊峰、高丽敏、刘启贵、马莉、刘怡君); 中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院(徐赫、赵方辉、胡尚英、乔友林); 深圳市妇幼保健院(刘植华); 江西省靖安县宫颈癌防治研究所(徐小玲)
通信作者: 赵方辉, Email: zhaofangh@cicams.ac.cn; 高晓虹, Email: lxb2269@sina.com

effectiveness ratios were 1520.99–2453.74 and 3847.35–44 570.35 RMB per life year saved, respectively, for different cohorts in rural and urban areas. The incremental cost-effective ratio for *careHPV* starting from 40 years old (*careHPV@40*) and *careHPV* from 30 years old (*careHPV@30*) dominated other strategies for the rural cohort, while *careHPV@40*, *careHPV@30*, HC2 from 30 years old (HC2@30), and LBC + HC2 from 30 years old (LBC + HC2@30) were dominant for the urban cohort. **Conclusion** All eight once-in-a-lifetime cervical cancer screening modalities were cost-effective based on our model. In particular, *careHPV* screening starting from 40 years old seemed to be the most cost-effective one for women living in both rural and urban areas.

[Key words] Cervical cancer; Screening; Markov model; Cost-effectiveness

宫颈癌已成为我国妇女死亡的主要原因之一，并带来了严重的疾病负担^[1]。目前筛查仍是预防宫颈癌的主要手段。我国从2009年起完成了1000万农村妇女的宫颈癌筛查^[2]。一次性筛查实施后的远期效果如何，各种筛查方法是否具有成本效果，为此本研究利用Markov模型进行预测，并从卫生经济学角度探讨终生筛查一次的筛查起始年龄，为制定多样化的筛查方案提供科学依据。

资料与方法

本文依托国家“十一五”课题“子宫颈癌与食管癌筛查及早诊早治方案评价研究”，该研究是在我国宫颈癌高发区山西省襄垣县、江西省靖安县和城市防治点深圳市开展筛查。通过在筛查实施医院调查筛查、诊断成本和治疗费用参数，利用既往研究获得多渠道、多人群来源的流行病学参数，建立基于宫颈癌自然史和筛查、诊断及治疗史的Markov模型，将成本、费用和流行病学参数代入模型，模拟宫颈癌自然史和筛查、诊断及治疗史，评价不同筛查方法下不同筛查起始年龄的妇女接受终生一次筛查后的远期流行病学和卫生经济学效果。

1. 筛查方案：参考依托项目的现场筛查方案及诊断和治疗流程。农村地区选择醋酸/碘染色肉眼观察检查(VIA/VILI)、传统巴氏细胞学检测(PAP Smear)和简易人乳头瘤病毒(HPV) DNA检测(*careHPV*)3种成本较低的筛查方法，城市地区选择PAP Smear、液基细胞学检测(LBC)、*careHPV*、HPV DNA检测(HC2)和LBC联合HC2检测(LBC + HC2)5种筛查方法。入组妇女分别接受上述初筛检查，初筛阳性者接受阴道镜检查。阴道镜检查正常者进入正常人群队列，阴道镜检查异常者接受病理活检，并以病理活检结果为金标准，活检结果正常者进入正常人群队列，宫颈上皮内瘤变1级(CIN1)者根据当地随诊方案进行随访，≥CIN2病变者按照临床规范接受相应的环切、锥切手术或放化疗。

2. 模型建立和模型参数：Markov模型的原理是将所研究的疾病按其发展过程划分为几个不同的健

康状态，并根据各状态在一定时间内相互转换的概率，结合各状态的健康效用值和资源消耗，通过多次循环运算，估计疾病发展的结局和费用^[3]。本研究模型的基本构成源于国外研究结果^[4]，并根据国内情况进行了合理调整^[5,6]。

(1)宫颈癌自然史模型：根据宫颈癌自然发展史(图1)建立Markov模型。拟合10万名30~59岁妇女的宫颈癌自然发展史，以每5岁为一个年龄组，各年龄组分别设置健康、HPV感染、CIN1、CIN2、CIN3、宫颈癌、死于宫颈癌和死于其他疾病8个初始状态，将各状态年龄别初始概率、转移概率、宫颈癌诊断和治疗费用及治疗比例等参数代入模型，以一年为循环周期，通过多次循环运算，预测自然人群机会性筛查20年后的流行病学和卫生经济学结果。

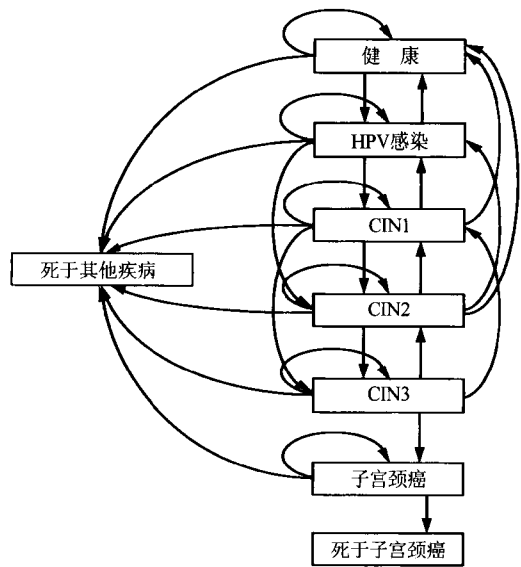


图1 宫颈癌自然发展史

(2)宫颈癌筛查、诊断和治疗史模型：基于宫颈癌自然史模型，结合筛查流程，模拟宫颈癌筛查、诊断和治疗史。分别以30、35、40和45岁为筛查起始年龄，以59岁为筛查终点，将前述自然史模型参数、各种筛查方法的灵敏度和成本代入模型，以一年为循环周期，通过多次循环运算，预测不同筛查方法下不同筛查起始年龄妇女接受终生一次筛查20年后的流行病学和卫生经济学结果。

(3)模型参数:来源于本研究团队既往开展的近 20 项宫颈癌多中心、大样本研究结果。其中初始概率即人群各疾病状态的现患率来自 17 项宫颈癌及筛查技术评价研究的 pooled 分析结果^[7];转移概率即人群各状态间在一年内相互进展、逆转或维持原状的概率来自一项长达 10 年以上宫颈癌筛查前瞻性研究 (SPOCCS) 等^[8-10];各种筛查方法的灵敏度主要来自本团队前期多项对筛查方法评价的结果并结合专家意见获得^[11-14](表 1);筛查、诊断和治疗费用数据源自 3 家实施医院(山西省襄垣县妇幼保健院、江西省靖安县妇幼保健院和深圳市妇幼保健院)。采用微量成本法从耗材/试剂、设备和人力三个方面核算筛查实施医院的筛查、诊断成本^[15,16]。本研究中筛查、诊断成本指直接医疗成本,不包括项目管理成本和误工费等直接非医疗成本和间接成本(表 1)。按照标准临床路径,调查 ≥CIN2 患者的平均治疗费用(表 2)。采用 3% 的贴现率对筛查、诊断成本和治疗费用进行贴现。

表 1 宫颈癌筛查方案的灵敏度和成本

筛查方案	筛查诊断成本(元)		灵敏度 (%)
	农村	城市	
VIA/VILI	13.11	-	48.00
PAP	30.00	40.00	52.00
LBC	-	138.00	77.00
careHPV	35.00	35.00	90.00
HC2	-	230.00	95.10
LBC+HC2	-	368.00	99.00
阴道镜	29.40	92.00	-
病理活检	61.61	165.00	-

表 2 宫颈癌各病理分期治疗费用和比例

病理分期	治疗费用(元)		治疗比例 (%)
	农村	城市	
CIN2	1060.00	1 300.00	51.40
CIN3	1753.20	1 975.20	64.40
FIGO I	6115.00	8 968.89	100.00
FIGO II	-	12 425.00	
FIGO III	-	12 050.00	
FIGO IV	-	11 750.00	

注:农村 FIGO II 及以上患者转至城市接受治疗

3. 评价指标:主要包括筛查组与对照组相比所挽救的生命年;与对照组比较,筛查组每挽救一个生命年的成本;与相邻筛查方案比较,各筛查方案每挽救一个生命年的增量成本。另外对模型中的一些重要参数进行敏感性分析,以评价模型的稳定性。

4. 统计学分析:利用 Treeage Pro 2009 软件建立 Markov 模型,辅以 Excel 2007 软件进行模型输出数据的整理汇总。

结 果

1. 筛查效果:在农村地区, careHPV 方案挽救的

生命年最多,筛查效果最好;在城市地区, LBC+HC2 方案挽救的生命年最多,筛查效果最好。在农村和城市地区,同一筛查方法均为 30 岁起始筛查挽救的生命年最多,其次依次为 35、40 和 45 岁起始筛查,即筛查起始年龄越早、覆盖年龄范围越广,筛查效果越好(图 2、3 和表 3、4)。

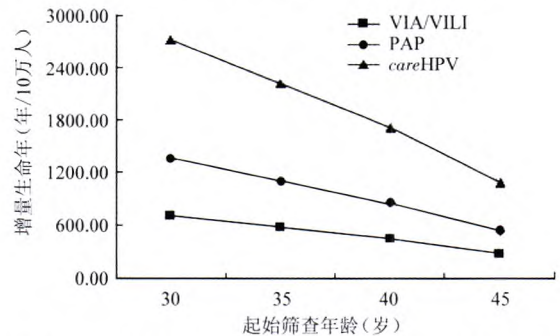


图 2 农村地区宫颈癌不同筛查方案所获增量生命年

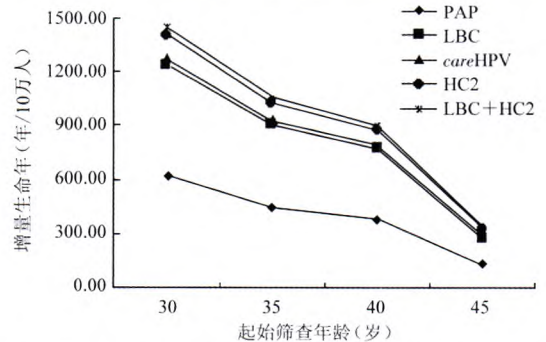


图 3 城市地区宫颈癌不同筛查方案所获增量生命年

2. 成本效果分析:

(1)一般成本效果:是指与对照组相比,各方案的增量成本与增量效果之比。本研究中,一般成本效果即与对照组相比,各筛查组每挽救一个生命年所需要的成本。农村地区各筛查方案每挽救一个生命年的成本在 1520.99 ~ 2453.74 元(表 3)。城市地区各筛查方案每挽救一个生命年的成本在 6345.39 ~ 44 570.35 元之间(表 4)。

(2)增量成本效果:将各方案按照成本由小到大排序,增量成本效果是指各方案与成本次小方案的增量成本和这两个方案的增量效果之比。分别以筛查效果和成本为横坐标和纵坐标,绘制各筛查方案的增量分析散点图,相邻两点间的斜率即增量成本效果值,位于散点图右下方优势线上的方案是与相邻方案相比最具有成本效果的方案,即该方案与相邻方案相比每多挽救一个生命年所需成本最小。结果显示,农村地区宫颈癌筛查位于优势线上的方案依次为 careHPV 40 岁和 careHPV 30 岁起始筛查方案,城市地区宫颈癌筛查位于优势线上的方案依次

表 3 农村地区宫颈癌各筛查方案的远期效果和一般成本效果分析

筛查方案 和起始年龄	成本 (元/10万人)	效果 (年/10万人)	成本 ^a (元/10万人)	效果 ^a (年/10万人)	成本/效果 ^b (元/人)
对照组	10 526 827.35	1 923 108.30			
VIA/VILI					
30岁	12 181 145.57	1 923 810.76	1 654 318.22	702.47	2355.01
35岁	11 819 394.87	1 923 684.93	1 292 567.52	576.63	2241.57
40岁	11 455 071.44	1 923 552.72	928 244.09	444.43	2088.64
45岁	11 168 930.87	1 923 386.27	642 103.52	277.97	2309.99
PAP					
30岁	13 849 084.68	1 924 462.25	3 322 257.33	1353.96	2453.74
35岁	13 103 924.55	1 924 205.49	2 577 097.21	1097.19	2348.82
40岁	12 382 916.33	1 923 959.76	1 856 088.98	851.47	2179.87
45岁	11 823 970.83	1 923 642.01	1 297 143.48	533.72	2430.40
careHPV					
30岁	15 138 190.03	1 925 835.82	4 611 362.68	2727.53	1690.68
35岁	14 161 844.17	1 925 329.94	3 635 016.83	2221.64	1636.19
40岁	13 132 018.74	1 924 821.12	2 605 191.39	1712.83	1520.99
45岁	12 334 867.64	1 924 190.40	1 808 040.30	1082.11	1670.85

注：^a成本=筛查组成本-对照组成本；效果=筛查组效果-对照组效果；^b与对照组比较

表 4 城市地区宫颈癌各筛查方案的远期效果和一般成本效果分析

筛查方案 和起始年龄	成本 (元/10万人)	效果 (年/10万人)	成本 ^a (元/10万人)	效果 ^a (年/10万人)	成本/效果 ^b (元/人)
对照组	7 857 674.63	1 946 548.78			
PAP					
30岁	12 390 906.72	1 947 169.50	4 533 232.09	620.72	7 303.18
35岁	11 317 509.02	1 946 997.55	3 459 834.39	448.77	7 709.59
40岁	10 307 151.54	1 946 934.81	2 449 476.91	386.02	6 345.39
45岁	9 585 484.23	1 946 682.81	1 727 809.60	134.02	12 891.77
LBC					
30岁	22 360 123.81	1 947 784.99	14 502 449.18	1236.20	11 731.46
35岁	18 901 189.70	1 947 450.59	11 043 515.07	901.81	12 245.95
40岁	15 654 912.94	1 947 319.22	7 797 238.31	770.43	10 120.60
45岁	13 383 408.98	1 946 827.71	5 525 734.35	278.93	19 810.41
careHPV					
30岁	13 400 046.88	1 947 814.98	5 542 372.25	1266.19	4 377.20
35岁	12 033 741.45	1 947 473.27	4 176 066.82	924.49	4 517.15
40岁	10 876 505.88	1 947 333.44	3 018 831.25	784.65	3 847.35
45岁	9 950 522.21	1 946 844.74	2 092 847.58	295.96	7 071.48
HC2					
30岁	33 399 813.05	1 947 954.20	25 542 138.43	1405.41	18 174.10
35岁	27 212 439.96	1 947 573.74	19 354 765.33	1024.95	18 883.59
40岁	21 564 503.06	1 947 420.29	13 706 828.43	871.51	15 727.68
45岁	17 592 778.67	1 946 873.90	9 735 104.04	325.11	29 943.82
LBC+HC2					
30岁	47 098 217.93	1 947 995.62	39 240 543.31	1446.84	27 121.54
35岁	37 612 968.89	1 947 604.25	29 755 294.26	1055.47	28 191.47
40岁	28 878 302.88	1 947 445.67	21 020 628.25	896.88	23 437.44
45岁	22 828 677.94	1 946 884.68	14 971 003.31	335.90	44 570.35

注：同表 3

为 careHPV 40 岁、careHPV 30 岁、HC2 30 岁和 LBC+HC2 30 岁起始筛查方案(图 4、5)。

3. 敏感性分析:结果显示模型具有较好的稳定性; CIN3 进展为癌症的概率对卫生经济学结果影响最大; 贴现率、筛查诊断成本、治疗费用和筛查方法

的灵敏度也对研究结果有较大的影响; 而宫颈癌患者 5 年生存率等变量对结果影响不明显。

讨 论

按照 WHO 的推荐,若筛查方案每挽救一个生命年的成本低于人均 GDP, 则其非常符合成本效果原则; 若低于 3 倍人均 GDP, 则被认为符合成本效果原则^[17]。本研究将农村和城市地区每挽救一个生命年所需成本分别与襄垣县和深圳市 2008 年人均 GDP (48 643 元^[18] 和 89 814 元^[19]) 比较, 各方案所需成本均低于当地人均 GDP 水平, 因此各筛查方案均非常符合成本效果原则。careHPV 40 岁起始筛查方案是农村和城市地区最具成本效果的方案。在经济条件较好的地区, 为获得更佳的筛查效果, 农村可以考虑采用 careHPV 30 岁起始筛查方案, 城市可依次考虑采用 careHPV 30 岁、HC2 30 岁和 LBC+HC2 30 岁起始筛查方案。城市地区在 careHPV 40 岁起始筛查方案基础上, 此 3 个方案为每多挽救一个生命年所需成本最小的方案。但在实际应用中, 由于 LBC+HC2 30 岁起始筛查方案所需成本过高, 在我国尚不具有可行性。

PAP Smear 由于取材、制片、染色方法及读片人员水平等原因, 假阴性率较高^[20]; LBC 灵敏度高但成本也高^[13]; VIA/VILI 价格低廉, 但判断结果主观性强, 且可重复性差^[13]; HC2 的灵敏度和特异度高, 但同样存在成本高、难作为初筛方法等问题^[13]。本研究中, 城市地区宫颈癌筛查采用 LBC+HC2 和 HC2 获得的效果最好, 其次为 careHPV, 但前两者成本较高。careHPV 的灵敏度和特异度与 HC2 接近, 但成本仅为后者的十分之一, 已被证实是一种安全、准确、可靠的筛查方法^[14]。本研究从卫生经济学的角度支持了该观点。

2012 年美国癌症学会 (ACS) 和美国预防服务工作组 (USPSTF) 同时发布了新的宫颈癌预防和早期筛查指南, 均建议对 21~65 岁的妇女进行宫颈癌筛

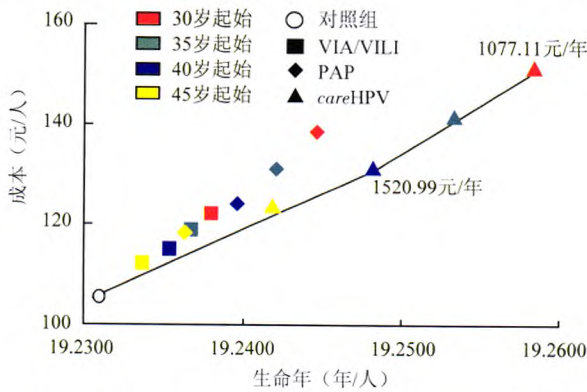


图4 农村地区宫颈癌不同筛查方案的增量成本效果

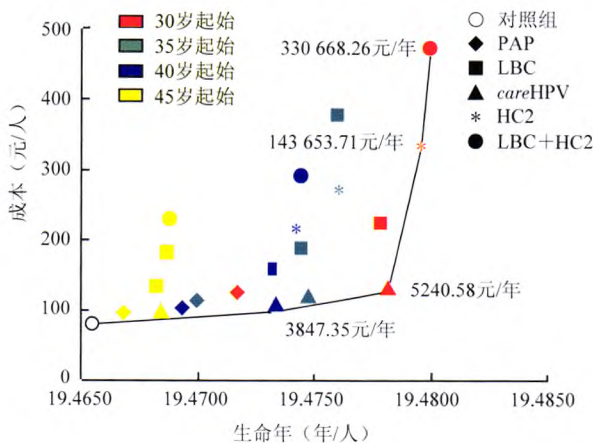


图5 城市地区宫颈癌不同筛查方案的增量成本效果

查。与发展中国家相比,发达国家的筛查方案通常年龄跨度大、筛查频率高。有研究显示,发展中国家筛查年龄限在 30~59 岁比覆盖更大年龄范围更有效^[21]。我国一项纳入 30 207 名受试对象的研究结果显示,40 岁以上人群宫颈癌和癌前病变患病率最高^[7]。本研究结果显示,对于 30~59 岁妇女终生进行一次筛查,农村和城市地区均以 40 岁(*careHPV* 检测)为最具有成本效果的筛查起始年龄。即对高发年龄段人群进行早期筛查、早期诊断和早期治疗,不但能获得更好的筛查效果,且更为经济。

本文模型假设:人群筛查率为 100%,筛查组和对照组的所有患者均被确诊并接受治疗,不考虑患者因治疗导致的不良后果,患者接受治疗后不再患宫颈癌,这些假设可能导致高估筛查效果,但本研究重点在于对不同起始年龄的筛查方案进行比较,因此上述假设对各方方案间比较的结论并无明显影响。由于 Markov 模型参数来源于多渠道、多人群,在一定程度上影响了研究结果的代表性,但本文相关流行病学和卫生经济学参数主要来自于国内多项大型宫颈癌研究项目,故研究结果在一定程度上能够反映筛查方案在我国人群中开展的情况特征。

综上所述,对于妇女终生接受一次筛查,*careHPV* 40 岁起始筛查是我国农村和城市地区最具有成本效果的筛查方案。值得注意的是,在制定筛查防治方案的过程中,成本效果评价并非唯一依据,还应根据当地实际情况综合分析以制定出最适宜的筛查策略。

参考文献

- [1] GLOBOCAN 2008. Cervical cancer incidence, mortality and prevalence worldwide in 2008 summary. <http://globocan.iarc.fr/factsheet.asp>.
- [2] The Lancet. Women's health in rural China. *Lancet*, 2009, 374 (9687): 358.
- [3] Wang Q, Jin PH. Markov model in health economics evaluation. *Chin J Health Stat*, 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.
- [4] Canfell K, Barnabas R, Patnick J, et al. The predicted effect of changes in cervical screening practice in the UK: results from a modelling study. *Br J Cancer*, 2004, 91: 530-536.
- [5] Canfell K, Shi JF, Qiao YL, et al. Prevention of cervical cancer in rural China: evaluation of HPV vaccination and primary HPV screening strategies. *Vaccine*, 2011, 29: 2487-2494.
- [6] Shi JF, Canfell K, Qiao YL, et al. Evaluation of primary HPV-DNA testing in relation to visual inspection methods for cervical cancer screening in rural China: an epidemiologic and cost-effectiveness modelling study. *BMC Cancer*, 2011, 11: 239.
- [7] Zhao FH, Qiao YL, Franceschi S, et al. Prevalence of human papillomavirus and cervical intraepithelial neoplasia in China: a pooled analysis of 17 population-based studies. *Int J Cancer*, 2012. [Epub ahead of print]
- [8] Ci PW, Zhao FH, Qiao YL, et al. The transition probabilities of the natural history of cervical intraepithelial neoplasia. *Chin Cancer*, 2011, 9: 694-698. (in Chinese) 慈璞娟, 赵方辉, 乔友林, 等. 宫颈上皮内瘤变自然史转移概率的研究. *中国肿瘤*, 2011, 9: 694-698.
- [9] McCredie MR, Sharples KJ, Paul C, et al. Natural history of cervical neoplasia and risk of invasive cancer in women with cervical intraepithelial neoplasia 3: a retrospective cohort study. *Lancet Oncol*, 2008, 9(5): 425-434.
- [10] Schiffman M, Kjaer SK. Chapter 2: natural history of anogenital human papillomavirus infection and neoplasia. *J Natl Cancer Inst Monogr*, 2003, 31: 14-19.
- [11] Zhao FH, Lin MJ, Qiao YL, et al. Performance of high-risk human papillomavirus DNA testing as a primary screen for cervical cancer: a pooled analysis of individual patient data from 17 population-based studies from China. *Lancet Oncol*, 2010, 11(12): 1160-1171.
- [12] Cuzick J, Clavel C, Petry KU, et al. Overview of the European and North American studies on HPV testing in primary cervical cancer screening. *Int J Cancer*, 2006, 119(5): 1095-1101.
- [13] Belinson J, Qiao YL, Pretorius R, et al. Shanxi province cervical cancer screening study: a cross-sectional comparative trial of multiple techniques to detect cervical neoplasia. *Gynecol Oncol*, 2001, 83(2): 439-444.
- [14] Qiao YL, Sellors JW, Eder PS, et al. A new HPV-DNA test for cervical-cancer screening in developing regions: a cross-sectional study of clinical accuracy in rural China. *Lancet Oncol*, 2008, 9(10): 929-936.
- [15] Goldhaber-Fiebert JD, Goldie SJ. Estimating the cost of cervical cancer screening in five developing countries. *Cost Eff Resour Alloc*, 2006, 3: 4-13.
- [16] Goldie SJ, Gaffikin L, Goldhaber-Fiebert JD, et al. Cost-effectiveness of cervical cancer screening in five developing countries. *N Engl J Med*, 2005, 353(20): 2158-2168.
- [17] WHO Commission on Macroeconomics and Health. *Macroeconomics and health: investing in health for economic development Report of the Commission on Macroeconomics and Health*. Geneva: World Health Organization, 2001.
- [18] <http://www.tjcn.org/tjgb/201109/20328.html>.
- [19] <http://www.szjtj.com/main/xxgk/tjsj/tjgb/gmjshshfzgb/200903243520.shtml>.
- [20] Fahey MT, Irwig L, Macaskill P. Meta-analysis of Pap test accuracy. *Am J Epidemiol*, 1995, 141: 680-689.
- [21] Sherlaw JC, Gallivan S, Jenkins D. Evaluating cervical cancer screening programmes for developing countries. *Int J Cancer*, 1997, 72(2): 210-216.

(收稿日期: 2012-10-17)
(本文编辑: 张林东)