

河南省城市地区低剂量螺旋CT肺癌筛查依从性及其影响因素分析

郭兰伟¹ 张韶凯¹ 刘曙正¹ 杨福娜² 吴越³ 郑黎阳¹ 陈琼¹ 曹小琴¹
孙喜斌¹ 张建功¹

¹郑州大学附属肿瘤医院/河南省肿瘤医院 河南省肿瘤防控工程研究中心 河南省肿瘤预防国际联合实验室 河南省肿瘤防治研究办公室 450008; ²郑州大学附属肿瘤医院/河南省肿瘤医院胸外科 450008; ³郑州大学附属肿瘤医院/河南省肿瘤医院放射科 450008

通信作者:张建功, Email:jgzhang01@126.com

【摘要】 目的 评价2013—2017年河南省城市地区肺癌高危人群的低剂量螺旋CT(LDCT)筛查依从性并探索可能的影响因素。方法 采取整群抽样的方法,选取河南省40~74岁城市户籍居民进行癌症危险因素调查和肺癌风险评估,并对评估出的肺癌高危人群进行LDCT检查。采用 χ^2 检验比较不同特征人群的LDCT筛查参与率差异,并采用Cochran-Armitage趋势检验对筛查参与率的时间趋势进行检验;采用多因素logistic回归模型分析LDCT筛查参与率的影响因素。结果 共纳入符合研究要求的肺癌高危人群35 672例,其中13 383例接受了LDCT检查,总体参与率为37.52%。LDCT筛查的参与率存在显著的地区和时间差异:最高和最低城市的参与率分别为38.47%和26.73%;2013—2014年的总体筛查参与率最低,为29.22%,2014—2015年最高,为43.30% ($P<0.05$),且随着筛查年份增加,筛查参与率逐渐增加($P<0.001$)。多因素logistic回归分析显示,女性、45~69岁、具有初/高中文化程度、既往吸烟、正在饮酒或既往饮酒、不经常体育锻炼、有肺结核史、有慢性支气管炎史、有肺气肿史、有哮喘支气管扩张史和有肺癌家族史的人群更愿意接受LDCT检查(均 $P<0.05$)。结论 河南省城市肺癌高危人群的LDCT筛查参与率仍不高。针对本研究识别出的特定高危人群采取相应的干预措施可能会在将来的肺癌筛查中提升LDCT检查的总体依从性。

【关键词】 肿瘤,肺;筛查;依从性

基金项目:河南省科技攻关计划(192102310353);国家重大公共卫生服务专项——城市癌症早诊早治项目

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20190730-00564

Compliance of lung cancer screening with low-dose computed tomography and influencing factors in urban area of Henan province

Guo Lanwei¹, Zhang Shaokai¹, Liu Shuzheng¹, Yang Funa², Wu Yue³, Zheng Liyang¹, Chen Qiong¹, Cao Xiaoqin¹, Sun Xibin¹, Zhang Jianguo¹

¹Henan Office for Cancer Control and Research, Henan International Joint Laboratory of Cancer Prevention, Henan Engineering Research Center of Cancer Prevention and Control, The Affiliated Cancer Hospital of Zhengzhou University, Henan Provincial Cancer Hospital, Zhengzhou 450008, China; ²Department of Thoracic Surgery, The Affiliated Cancer Hospital of Zhengzhou University, Henan Provincial Cancer Hospital, Zhengzhou 450008, China; ³Department of Radiology, The Affiliated Cancer Hospital of Zhengzhou University, Henan Provincial Cancer Hospital, Zhengzhou 450008, China

Corresponding author: Zhang Jianguo, Email:jgzhang01@126.com

【Abstract】 **Objective** To evaluate the compliance of low-dose computed tomography (LDCT) screening for high-risk groups of lung cancer and influencing factors in urban area of Henan province during 2013–2017. **Methods** Cluster sampling method was used to select the residents of 40–74 years old in Henan for cancer risk factor investigation and lung cancer risk assessment. Subjects with high risk of lung cancer received LDCT screening. The differences of LDCT receiving rates between groups were compared with χ^2 tests, and the time trend of rates were tested with the Cochran-

Armitage trend test. The potential factors correlating to the compliance of LDCT screening were identified with multivariate logistic regression models. **Results** Overall, 35 672 participants who met the inclusion criteria were included in this analysis, and 13 383 of them received LDCT screening, the receiving rate was 37.52%. The receiving rate varied greatly across cities, ranging from 38.47% to 26.73% ($P < 0.05$). Moreover, the receiving rate varied greatly across periods, ranging from 29.22% during 2013–2014 to 43.30% during 2014–2015, and the receiving rate increases gradually as the screening year increases ($P < 0.001$). The multivariate logistic regression analyses showed that: being female, age 45–69 years, with education level of junior high school/high school, previous smoking, drinking or previous drinking, infrequent physical exercise, history of tuberculosis, history of chronic bronchitis, history of emphysema, history of asthma bronchiectasis and family history of lung cancer were positive factors for receiving LDCT screening (All $P < 0.05$). **Conclusions** The overall compliance of LDCT screening in high-risk population of lung cancer was still not high in urban area of Henan. Implementation of effective interventions targeting the specific high-risk populations might improve the overall compliance of LDCT screening in the future.

【Key words】 Neoplasms, lung; Screening; Compliance

Fund programs: Key Science and Technology Program of Henan Province (192102310353); National Key Public Health Program of China Cancer Screening Program in Urban China

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20190730-00564

肺癌是造成恶性肿瘤死亡的首要原因,根据国际癌症研究署2018年全球肿瘤流行病学统计数据(GLOBOCAN 2018),2018年全球肺癌死亡病例数约为176万,占全部恶性肿瘤死亡的18.4%^[1]。在我国,根据全国第三次死因回顾抽样调查报告,过去30年间我国肺癌死亡率上升了465%^[2]。尽管近些年来在肺癌治疗领域取得了一定进展,然而肺癌的预后并无明显改善,目前5年总生存率仅为19.7%^[3]。众所周知,如果能在早期(尤其是I期)进行手术切除,则肺癌的预后将显著改善。胸部低剂量螺旋CT(low-dose computed tomography, LDCT)是目前公认的能够降低高危人群肺癌死亡率的影像学检查^[4]。

除了LDCT,胸部X线(单独或联合痰细胞学)自20世纪50年代也用于肺癌的筛查,但是筛查研究至今未能取得预期结果^[5]。评价筛查方法在人群的筛查效果时,除了需关注灵敏度、特异度、预测值和似然比等诊断相关指标外,目标人群对于筛查方法的依从性也是一项需要重点关注的因素^[6-7]。美国国家肺癌筛查试验(national lung screening trial, NLST)于2011年首次证实,与胸片组相比,LDCT能够降低肺癌死亡率约20%^[4],但是得到的结论是建立在参与率高达95%的基础上,如果依从性太低,可能无法降低死亡率而造成资源的浪费,然而目前有关LDCT在我国人群组织性筛查中的依从性相关研究较少。我国于2012年启动了国家重大公共卫生服务专项——城市癌症早诊早治项目^[8],正式将LDCT作为肺癌高危人群筛查的方法,河南省从2013年开始已实施开展5年。基于此,本研究采用河南省城市癌症早诊早治项目2013—2017年收集到的肺癌筛查数据,重点评价人群对于LDCT筛查

的依从性并分析其影响因素。

对象与方法

1. 研究对象:河南省城市癌症早诊早治项目2013年10月至2017年10月中所纳入的肺癌筛查人群。城市癌症早诊早治项目在全省3个城市(郑州、驻马店和安阳)开展。在肺癌筛查的具体实施上,采用整群随机抽样方法在项目实施城市邀请年龄在40~74岁的常住人群参与患癌风险问卷评估。邀请评估结果为肺癌高危的人群在项目指定的医院进行LDCT检查,并收集LDCT检查结果。同时按照以下纳入标准在项目的参与者中选取本研究的对象:①填写知情同意书;②年龄为40~74周岁;③患癌风险评估结果被评估为肺癌高危;④患癌风险问卷填写完整,最后共有35 672例符合研究条件的肺癌高危人群纳入本项研究。本研究通过中国医学科学院肿瘤医院伦理委员会审查(批准文号:CH-PRE-004)。

2. 问卷调查:所有参与者在接受LDCT筛查前均需填写患癌风险评估问卷以收集相关的癌症风险因素,包括个人基本信息、饮食习惯、生活环境和习惯、心理和情绪、疾病既往史和癌症家族史以及女性的生理和生育史信息。问卷调查采用入户调查或社区现场集中填报的方式,获得的数据录入项目组开发的癌症风险评估系统并实时生成评估结果,以确定需要进行临床筛查的高危人群。结合从项目参与医院获取的LDCT检查数据,明确真正接受LDCT筛查的高危人群,以计算LDCT筛查的人群参与率。

3. 统计学分析:采用城市癌症早诊早治项目组研发的网络数据库进行数据收集和汇总,应用SAS

9.4 软件对数据进行统计学分析。描述不同城市、不同年份以及不同因素下的 LDCT 筛查参与率,并采用 χ^2 检验比较不同组别间的差异。采用多因素 logistic 回归模型纳入评价影响 LDCT 筛查参与率的因素,纳入指标包括性别、年龄、民族、文化程度、婚姻状况、BMI、吸烟史、饮酒史、体育锻炼、肺结核史、慢性支气管炎史、肺气肿史、哮喘支气管扩张史、肺癌家族史,计算相应因素的 OR 值及其 95% CI。采用 Cochran-Armitage 趋势检验对筛查参与率的时间趋势进行检验。采用双侧 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 基本情况:在 2013—2017 年项目覆盖的 3 个城市中,共计有 35 672 例参与者被评估为肺癌高危人群,其中 2013—2014 年为 7 078 例 (19.84%);2014—2015 年为 9 039 例 (25.34%);2015—2016 年为 6 432 例 (18.03%);2016—2017 年为 13 123 例 (36.79%)。总体来看,男性的比例高于女性 (分别为 61.60% 和 38.40%)。50~ 岁组的高危人群比例也略高于其他年龄组。见表 1。

在 35 672 例肺癌高危人群中,共计有 13 383 例接受了随后的 LDCT 检查,总体参与率为 37.52%。LDCT 筛查参与率存在着显著的年份差异和地区差异:从筛查年份来看,2014—2015 年的 LDCT 筛查参与率高于其他时间段 (2013—2014、2014—2015、2015—2016 和 2016—2017 年的人群参与率分别为 29.22%、43.30%、39.97% 和 36.81%),差异有统计学意义 ($P<0.05$),且随着筛查年份增加,筛查参与率逐渐增加 ($Z=-5.29, P<0.001$);从筛查城市来看,郑州市和安阳市的筛查参与率较高 (分别为 38.47% 和 37.76%),驻马店市的筛查参与率较低 (26.73%)。LDCT 筛查参与率与性别、年龄、民族、文化程度、婚姻状况、吸烟史、饮酒史、体育锻炼、肺结核史、慢性支气管炎史、肺气肿史、哮喘支气管扩张史和肺癌家族史有关 ($P<0.05$)。见表 1。

2. 影响 LDCT 筛查参与率的多因素 logistic 回归模型分析:在校正了筛查年份和参与城市等其他因素的情况下,与男性相比,

表 1 肺癌高危人群基本信息和影响 LDCT 筛查参与率的单因素分析

因素	参加高危评估 人数(构成比,%)	接受 LDCT 检查人数	参与率 (%)	χ^2 值	P 值
性别				1 340.83	<0.001
男	21 973(61.60)	6 615	30.11		
女	13 699(38.40)	6 768	49.41		
年龄组(岁)				30.70	<0.001
40~	3 564(9.99)	1 283	36.00		
45~	6 523(18.29)	2 406	36.88		
50~	7 670(21.50)	2 971	38.74		
55~	6 483(18.17)	2 493	38.45		
60~	6 399(17.94)	2 434	38.04		
65~	3 991(11.19)	1 470	36.83		
70~74	1 042(2.92)	326	31.29		
民族				4.85	0.028
汉	21 672(60.75)	8 229	37.97		
其他	14 000(39.25)	5 154	36.81		
文化程度				90.74	<0.001
小学及以下	4 463(12.51)	1 554	34.82		
初/高中	24 967(69.99)	9 167	36.72		
大学及以上	6 242(17.50)	2 662	42.65		
婚姻状况				18.09	<0.001
未婚/离异/丧偶	1 468(4.12)	628	42.78		
已婚	34 204(95.88)	12 755	37.29		
BMI(kg/m ²)				1.37	0.713
<18.5	502(1.41)	188	37.45		
18.5~	14 483(40.60)	5 485	37.87		
24.0~	16 092(45.11)	6 004	37.31		
≥28.0	4 595(12.88)	1 706	37.13		
吸烟史				1 097.87	<0.001
从不吸	11 363(31.85)	5 604	49.32		
正在吸	22 804(63.93)	7 109	31.17		
既往吸	1 505(4.22)	670	44.52		
饮酒史				63.92	<0.001
从不饮	15 485(43.41)	6 169	39.84		
正在饮	18 080(50.68)	6 440	35.62		
既往饮	2 107(5.91)	774	36.73		
体育锻炼(次/周)				136.37	<0.001
<3	25 772(72.25)	10 147	39.37		
≥3	9 900(27.75)	3 236	32.69		
肺结核史				413.75	<0.001
无	33 461(93.80)	12 105	36.18		
有	2 211(6.20)	1 278	57.80		
慢性支气管炎史				1 201.78	<0.001
无	17 936(50.28)	5 144	28.68		
有	17 736(49.72)	8 239	46.45		
肺气肿史				307.23	<0.001
无	33 360(93.52)	12 121	36.33		
有	2 312(6.48)	1 262	54.58		
哮喘支气管扩张史				613.01	<0.001
无	29 926(83.89)	10 395	34.74		
有	5 746(16.11)	2 988	52.00		
肺癌家族史				1 463.53	<0.001
无	24 132(67.65)	7 417	30.74		
有	11 540(32.35)	5 966	51.70		
参与时间(年)				356.37	<0.001
2013—	7 078(19.84)	2 068	29.22		
2014—	9 039(25.34)	3 914	43.30		
2015—	6 432(18.03)	2 571	39.97		
2016—2017	13 123(36.79)	4 830	36.81		
城市				141.45	<0.001
郑州	28 706(80.48)	11 042	38.47		
驻马店	2 623(7.35)	701	26.73		
安阳	4 343(12.17)	1 640	37.76		

注: LDCT:低剂量螺旋 CT

女性($OR=1.71, 95\%CI: 1.56 \sim 1.87$)更容易接受LDCT检查;与40~岁组的人群相比,45~、50~、55~、60~和65~岁组人群更易接受LDCT检查,其 OR 值($95\%CI$)分别为1.11(1.02~1.22)、1.25(1.15~1.37)、1.30(1.19~1.42)、1.28(1.17~1.40)和1.22(1.10~1.35);与小学及以下文化程度的人群相比,具有初/高中($OR=1.13, 95\%CI: 1.06 \sim 1.22$)和大学及以上文化程度的人群($OR=1.35, 95\%CI: 1.24 \sim 1.47$)更易接受LDCT检查;与不吸烟的人群相比,既往吸烟($OR=1.26, 95\%CI: 1.10 \sim 1.44$)的人群更易进行LDCT检查,而正在吸烟($OR=0.89, 95\%CI: 0.80 \sim 0.98$)的人群更不易进行LDCT检查;与不饮酒的人群相比,正在饮酒($OR=1.19, 95\%CI: 1.13 \sim 1.27$)和既往饮酒($OR=1.25, 95\%CI: 1.13 \sim 1.39$)更易进行LDCT检查;与体育锻炼较频繁的人群相比,体育锻炼缺乏的人群($OR=1.18, 95\%CI: 1.12 \sim 1.24$)更易进行LDCT检查;与无肺结核史的人群相比,有肺结核史的人群($OR=1.54, 95\%CI: 1.40 \sim 1.69$)更易进行LDCT检查;与无慢性支气管炎史的人群相比,有慢性支气管炎史的人群($OR=1.45, 95\%CI: 1.38 \sim 1.53$)更易进行LDCT检查;与无肺气肿史的人群相比,有肺气肿史的人群($OR=1.25, 95\%CI: 1.14 \sim 1.37$)更易进行LDCT检查;与无哮喘支气管扩张史的人群相比,有哮喘支气管扩张史的人群($OR=1.25, 95\%CI: 1.18 \sim 1.34$)更易进行LDCT检查;与无肺癌家族史的人群相比,有肺癌家族史的人群($OR=1.67, 95\%CI: 1.59 \sim 1.76$)更易进行LDCT检查。见表2。

讨论

本研究结果显示,河南省城市高危人群的LDCT筛查的总体参与率水平仍有待提高,且存在着一定的地域差异。筛查参与率低除了受到人群自身意愿影响外,还跟项目自身LDCT筛查名额限制有关。比如驻马店市每年进行LDCT免费筛查600例,虽然不限制上限,但是不排除有些参与医院完成任务后动员的积极性降低从而影响筛查依从性。开始于2002年的NLST高危人群筛查参与率高达95%^[4],是为数不多的高依从性的随机对照试验。另外两项研究LDCT筛查参与率分别为65%^[9]和49.6%^[10],且样本量均低于5 000人。在参与城市癌症早诊早治项目的各省份,河南省LDCT筛查参与率高于北京市报道的24.76%^[11]和重庆市的37.10%^[12]。由此可见,在大样本人群参与的非随机对照试验中LDCT筛查依从性较差是共性问题。

表2 影响低剂量螺旋CT筛查参与率的多因素logistic回归分析

因素	β	s_e	Wald χ^2 值	OR 值(95%CI)	P 值
性别					
男				1.00	
女	0.53	0.05	127.34	1.71(1.56~1.87)	<0.001
年龄组(岁)					
40~				1.00	
45~	0.11	0.05	5.39	1.11(1.02~1.22)	0.020
50~	0.22	0.04	25.20	1.25(1.15~1.37)	<0.001
55~	0.26	0.05	32.12	1.30(1.19~1.42)	<0.001
60~	0.25	0.05	28.06	1.28(1.17~1.40)	<0.001
65~	0.20	0.05	14.32	1.22(1.10~1.35)	0.000
70~74	-0.07	0.08	0.87	0.93(0.79~1.09)	0.352
文化程度					
小学及以下				1.00	
初/高中	0.13	0.04	11.60	1.13(1.06~1.22)	0.001
大学及以上	0.30	0.04	45.46	1.35(1.24~1.47)	<0.001
吸烟史					
从不吸				1.00	
正在吸	-0.12	0.05	5.80	0.89(0.80~0.98)	0.016
既往吸	0.23	0.07	10.74	1.26(1.10~1.44)	0.001
饮酒史					
从不饮				1.00	
正在饮	0.18	0.03	34.71	1.19(1.13~1.27)	<0.001
既往饮	0.23	0.05	17.90	1.25(1.13~1.39)	<0.001
体育锻炼(次/周)					
<3	0.16	0.03	38.45	1.18(1.12~1.24)	<0.001
≥ 3				1.00	
肺结核史					
无				1.00	
有	0.43	0.05	81.57	1.54(1.40~1.69)	<0.001
慢性支气管炎史					
无				1.00	
有	0.37	0.03	209.88	1.45(1.38~1.53)	<0.001
肺气肿史					
无				1.00	
有	0.22	0.05	21.81	1.25(1.14~1.37)	<0.001
哮喘支气管扩张史					
无				1.00	
有	0.23	0.03	47.62	1.25(1.18~1.34)	<0.001
肺癌家族史					
无				1.00	
有	0.51	0.03	398.00	1.67(1.59~1.76)	<0.001
参与时间(年)					
2013—				1.00	
2014—	0.52	0.04	215.45	1.68(1.57~1.80)	<0.001
2015—	0.40	0.04	108.88	1.50(1.39~1.62)	<0.001
2016—2017	0.34	0.04	82.23	1.40(1.30~1.50)	<0.001
城市					
郑州	0.34	0.05	46.26	1.41(1.28~1.56)	<0.001
驻马店				1.00	
安阳	0.38	0.06	44.03	1.47(1.31~1.65)	<0.001
截距	-2.31	0.09	625.98		<0.001

肺结核史、慢性支气管炎史、肺气肿史、哮喘支气管扩张史以及肺癌家族史均是已被研究证实的肺癌重要的危险因素^[13-17],本研究结果显示,具有这部分特征的人群有着较好的LDCT筛查依从性。从临床上看,肺结核、慢性支气管炎、肺气肿和哮喘支气管扩张病的诊断通常都需要进行LDCT筛查以确诊,且医生会建议这部分高危人群要规律进行LDCT的复查,而具有肺癌家族史的高危人群可能

会对肺癌筛查的重要性有着更高的认同。

本研究也发现男性筛查依从性低于女性,这与重庆市^[12]和乌鲁木齐市^[18]报道一致。除此之外,40~、70~74岁组、文化程度较低以及正在吸烟的人群的LDCT筛查参与率较低,分析可能与这部分人群的健康素养不高相关^[19]。因此,在未来的筛查中,应加大健康教育宣传力度,提高居民癌症防治知识知晓率和早诊早治意识,并积极探索影响依从性的原因,开展有效的针对措施来提高依从性。

除了筛查人群的自身因素之外,在人群组织性筛查中,筛查的提供方也是影响筛查参与率的重要因素^[6]。尽管本研究已在项目实施前制定了统一的技术方案并组织了多轮次的专家培训^[8],不同城市的LDCT筛查参与率依然有着较大的差异。分析可能与各个参与城市社区和医院的动员组织能力、宣教能力以及服务能力有关。如郑州市和安阳市筛查医院均为三级以上医院,而驻马店市筛查医院非三级医院,并且郑州市和安阳市采用的是以社区卫生服务中心动员为主、医院动员为辅的模式,而驻马店市采用的是以医院动员为主、社区卫生服务中心动员为辅的模式,医院级别和动员模式的差别也可能影响筛查依从性。本研究也发现随着筛查年份的增加筛查参与率也逐渐增加,这提示项目的组织实施随着年份的增加可能有了进一步的改善,人群对于筛查的接受度有了进一步的提高。因而提升筛查提供方的组织实施和服务能力,探索适合不同地区的筛查模式将是未来研究中值得关注的重要方向。

本研究存在局限性。作为政府公益项目,覆盖的人群未经过严格的抽样,人群代表性一般;本研究未对拒绝参与LDCT筛查的人群进行问卷随访以评估其未参与筛查的其他可能原因,这需要在将来的研究中进行评价。

综上所述,河南省城市肺癌高危人群的LDCT筛查参与率仍不高。针对具有相应特征的亚组人群采取有效的干预措施可能会在将来的人群筛查中提升肺癌筛查的依从性。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

志谢 感谢中国医学科学院肿瘤医院癌症早诊早治办公室全体专家对项目的指导和帮助,感谢参加河南省城市癌症早诊早治项目的所有现场调查以及项目管理的工作人员的辛勤付出

参 考 文 献

[1] Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, et al. Estimating the global cancer incidence and mortality in 2018: Globocan sources and methods[J]. *Int J Cancer*, 2019, 144(8): 1941-1953. DOI: 10.1002/ijc.31937.

[2] 陈竺. 全国第三次死因回顾抽样调查报告[M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2008.

Chen Z. The third national death survey report [M]. Beijing: Peking Union Medical College Publication House, 2008.

[3] Zeng HM, Chen WQ, Zheng RS, et al. Changing cancer survival in China during 2003-15: A pooled analysis of 17 population-based cancer registries [J]. *Lancet Global Health*, 2018, 6(5): e555-567. DOI: 10.1016/s2214-109x(18)30127-x.

[4] The National Lung Screening Trial Research Team. Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening [J]. *N Engl J Med*, 2011, 365(5): 395-409. DOI: 10.1056/NEJMoa1102873.

[5] Oken MM, Hocking WG, Kvale PA, et al. Screening by chest radiograph and lung cancer mortality: The prostate, lung, colorectal, and ovarian (PLCO) randomized trial [J]. *JAMA*, 2011, 306(17): 1865-1873. DOI: 10.1001/jama.2011.1591.

[6] Senore C, Inadomi J, Segnan N, et al. Optimising colorectal cancer screening acceptance: A review [J]. *Gut*, 2015, 64(7): 1158-1177. DOI: 10.1136/gutjnl-2014-308081.

[7] Bulliard JL, Garcia M, Blom J, et al. Sorting out measures and definitions of screening participation to improve comparability: the example of colorectal cancer [J]. *Eur J Cancer*, 2014, 50(2): 434-446. DOI: 10.1016/j.ejca.2013.09.015.

[8] 代敏, 石菊芳, 李霓. 中国城市癌症早诊早治项目设计及预期目标 [J]. *中华预防医学杂志*, 2013, 47(2): 179-182. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2013.02.018.

[9] Dai M, Shi JF, Li N. The design and expected goals for Cancer Screening Program in Urban China [J]. *Chin J Prev Med*, 2013, 47(2): 179-182. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2013.02.018.

[10] Veronesi G, Maisonneuve P, Rampinelli C, et al. Computed tomography screening for lung cancer: Results of ten years of annual screening and validation of cosmos prediction model [J]. *Lung Cancer*, 2013, 82(3): 426-430. DOI: 10.1016/j.lungcan.2013.08.026.

[11] Kinsinger LS, Anderson C, Kim J, et al. Implementation of lung cancer screening in the veterans health administration [J]. *JAMA Intern Med*, 2017, 177(3): 399-406. DOI: 10.1001/jamainternmed.2016.9022.

[12] 严晓玲, 毛阿燕, 胡广宇, 等. 北京城市居民癌症筛查接受度分析 [J]. *中国公共卫生*, 2015, 31(8): 1012-1015. DOI: 10.11847/zgggws2015-31-08-10.

[13] Yan XL, Mao AY, Hu GY, et al. Acceptability of cancer screening among urban residents in Beijing [J]. *Chin J Public Health*, 2015, 31(8): 1012-1015. DOI: 10.11847/zgggws2015-31-08-10.

[14] 杜佳, 何美, 邱惠, 等. 2012-2017年重庆城市居民肺癌筛查结果分析 [J]. *中国肿瘤*, 2018, 27(5): 328-332. DOI: 10.11735/j.issn.1004-0242.2018.05.A002.

[15] Du J, He M, Qiu H, et al. Results of lung cancer screening among urban residents in Chongqing, 2012-2017 [J]. *China Cancer*, 2018, 27(5): 328-332. DOI: 10.11735/j.issn.1004-0242.2018.05.A002.

[16] 王文雷, 付莉, 崔亚玲, 等. 中国人群肺癌发病危险因素的META分析 [J]. *现代预防医学*, 2008, 35(22): 4336-4338. DOI: 10.3969/j.issn.1003-8507.2008.22.005.

[17] Wang WL, Fu L, Cui YL, et al. Meta-analysis of the risk factor of lung cancer among Chinese people [J]. *Mod Prev Med*, 2008, 35(22): 4336-4338. DOI: 10.3969/j.issn.1003-8507.2008.22.005.

[18] Qu YL, Liu J, Zhang LX, et al. Asthma and the risk of lung cancer: A Meta-analysis [J]. *Oncotarget*, 2017, 8(7): 11614-11620. DOI: 10.18632/oncotarget.14595.

[19] Cheng MP, Chakra CNA, Yansoumi CP, et al. Risk of active tuberculosis in patients with cancer: A systematic review and Meta-analysis [J]. *Clin Infect Dis*, 2017, 64(5): 635-644. DOI: 10.1093/cid/ciw838.

[20] Zhang XY, Jiang N, Wang LJ, et al. Chronic obstructive pulmonary disease and risk of lung cancer: A Meta-analysis of prospective cohort studies [J]. *Oncotarget*, 2017, 8(44): 78044-78056. DOI: 10.18632/oncotarget.20351.

[21] Lissowska J, Foretova L, Dabek J, et al. Family history and lung cancer risk: International multicentre case-control study in eastern and central Europe and Meta-analyses [J]. *Cancer Causes Control*, 2010, 21(7): 1091-1104. DOI: 10.1007/s10552-010-9537-2.

[22] 朱俊宇, 范艺馨, 顾晓芬, 等. 乌鲁木齐市社区肺癌高危人群低剂量螺旋CT筛查结果分析 [J]. *中国肿瘤*, 2016, 25(6): 430-432. DOI: 10.11735/j.issn.1004-0242.2016.06.A006.

[23] Zhu JY, Fan YX, Gu XF, et al. An analysis of lung cancer screening with low-dose computed tomography for high-risk population in Urumqi community [J]. *China Cancer*, 2016, 25(6): 430-432. DOI: 10.11735/j.issn.1004-0242.2016.06.A006.

[24] 董佩, 邱五七, 石菊芳, 等. 我国城市居民癌症筛查服务利用现状及服务支付意愿分析 [J]. *中华流行病学杂志*, 2018, 39(2): 165-172. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.02.006.

[25] Dong P, Qiu WQ, Shi JF, et al. Cancer screening service utilization and willingness-to-pay of urban populations in China: a cross-sectional survey from potential service demander's perspective [J]. *Chin J Epidemiol*, 2018, 39(2): 165-172. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.02.006.

(收稿日期: 2019-07-30)
(本文编辑: 万玉立)