



· 论 著 ·

上海市社区居民大肠癌筛查便隐血检测效果分析

彭 鹏, 龚杨明, 鲍萍萍, 吴春晓, 顾 凯, 张敏璐,

向咏梅, 施 亮, 邹 珍, 施 燕

上海市疾病预防控制中心慢性非传染病与伤害防治所肿瘤防治科, 上海 200336

[摘要] **背景与目的:** 上海市为符合条件的居民提供免费的大肠癌筛查服务, 通过对上海市居民大肠癌筛查中两次便隐血检测和后续诊断检查结果的分析, 评价筛查中两次便隐血检测的效果, 为基于人群的疾病筛查项目提供科学依据。**方法:** 筛查的目标人群为50~74岁的上海居民, 使用两次免疫法便隐血检测和危险度评估为初筛, 初筛阳性者进行肠镜检查。**结果:** 筛查期间, 共有809 528人完成了两次便隐血检测, 便隐血检测阳性者共有104 953人, 其中第一次阳性的人数为47 421人, 阳性率为5.9%, 第二次阳性的人数为36 462人, 阳性率为4.5%, 两次阳性的人数为21 070人, 阳性率为2.6%。便隐血检测阳性的筛查对象中, 有49 339人接受了肠镜检查, 肠镜检查顺应性为47.0%。两次阳性的筛查对象的肠镜参与率明显高于单次阳性的筛查对象 ($P<0.001$)。在所有筛查出的大肠癌和癌前期病变中, 仅进行一次便隐血检测可以诊断出大肠癌1 200例, 占79.5%; 发现癌前期病变3 777例, 占68.1%。进行第二次便隐血检测可以多诊断出大肠癌310例, 占20.5%; 发现癌前期病变1 767例, 占31.9%。**结论:** 相比于单次便隐血检测, 进行两次便隐血检测的初筛可以更有效地检测出阳性对象, 两次便隐血检测可提高后续肠镜检查的参与率, 所检出的大肠癌和癌前期病变数量也均有所提高且增量成本较低。因此建议在以人群为基础的大肠癌筛查中采用两次或更多次数的便隐血检测, 以提高筛查效率。

[关键词] 大肠癌; 筛查; 便隐血检测; 社区居民

DOI: 10.19401/j.cnki.1007-3639.2018.06.001

中图分类号: R73-37 文献标志码: A 文章编号: 1007-3639(2018)06-0401-06

The analysis of immunochemical fecal occult blood test results in colorectal cancer screening in Shanghai PENG Peng, GONG Yangming, BAO Pingping, WU Chunxiao, GU Kai, ZHANG Minlu, XIANG Yongmei, SHI Liang, ZOU Zhen, SHI Yan (Division of Chronic and Non-communicable Diseases, Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China)

Correspondence to: SHI Yan E-mail: shiyan@scdc.sh.cn

[Abstract] **Background and purpose:** Shanghai provides free colorectal cancer screening services to eligible residents. This study aimed to analyze immunochemical fecal occult blood test results in colorectal cancer screening to assess the effectiveness of twice fecal occult blood test, and to provide the evidence for community-based screening programs. **Methods:** Shanghai residents aged 50-74 years were target population. Twice immunochemical fecal occult blood test and risk assessment were used for initial screening, along with colonoscopy for individuals whose initial results were positive. **Results:** During the screening, 809 528 participants completed immunochemical fecal occult blood test twice, and 104 953 people's test results were positive. There were 47 421 people whose initial results were positive, and the positive rate was 5.9%. There were 36 462 people who got positive results in the second test, and the positive rate was 4.5%. Another 21 070 people got positive results in both tests, and the positive rate was 2.6%. Among the individuals with positive immunochemical fecal occult blood test, 49 339 people underwent colonoscopy, and the overall

基金项目: 国家重点研发计划 (2017YFC1308800, 2016YFC1303200); 上海市第四轮公共卫生3年行动计划慢病重点学科建设项目 (15GWZK0901, 15GWZK0801)。

通信作者: 施 燕 E-mail: shiyan@scdc.sh.cn

colonoscopy compliance was 47.0%. The participation rate of colonoscopy was significantly higher in participants who had double positive results than in the participants with single positive result. One thousand two hundred cases (79.5%) of colorectal cancer were diagnosed and 3 777 cases (68.1%) of precancerous lesions were detected by only one fecal occult blood test. Three hundred and ten cases (20.5%) of colorectal cancer were diagnosed and 1 767 cases (31.9%) of precancerous lesions were detected by an additional fecal occult blood test. **Conclusion:** Compared with the only one immunochemical fecal occult blood test, the twice tests were more effective. The compliance of colonoscopy was improved among participants with double positive results, and the detective rates of colorectal cancer and precancerous lesions were increased. To improve the screening efficiency, twice or more immunochemical fecal occult blood test should be carried out in the community-based colorectal cancer screening.

[**Key words**] Colorectal cancer; Screening; Fecal occult blood test; Community residents

大肠癌是目前全球常见的恶性肿瘤之一。在欧美发达国家,其发病率和死亡率在恶性肿瘤中分别列第4及第2位^[1]。在我国,随着经济的发展、居民生活方式的改变及老龄化的加剧,大肠癌的发病率和死亡率逐年上升。根据2013年全国肿瘤登记数据显示,我国大肠癌的发病率和死亡率分别为26.90/10万和13.03/10万,均居恶性肿瘤发病率和死亡率的第5位,城市地区发病率和死亡率的顺位更为居前^[2]。在上海市,近20年大肠癌的发病率约升高1倍,大肠癌疾病负担日趋严重^[3]。提高早期诊断比例是降低大肠癌患者死亡率、提高生存率的关键。研究已证明,基于无症状人群的筛查可以使参加筛查的人群显著获益,降低大肠癌死亡率^[4]。2012年开始,上海市政府将社区居民大肠癌筛查列入上海市重大公共卫生服务项目,在全市范围开展大肠癌防治健康教育与免费筛查服务,希望通过筛查提高大肠癌早期诊断比例,降低大肠癌的死亡率和远期发病率。由于肠道病变所造成的出血是微量和不连续的,单独一次采样会影响检测的阳性率,因此在筛查中宜行两次便隐血采样检测^[5]。本研究拟对上海市社区居民大肠癌筛查项目中进行过两次便隐血检测对象的检出情况进行分析,以评价便隐血两次采样检测在大肠癌筛查中的效果。

1 资料和方法

1.1 资料

本次筛查工作于2013年5月启动至2013年12月结束。筛查对象为50~74岁的上海市常住居民

(包括上海市户籍居民和在上海居住满6个月的非上海市户籍居民),并参加本市各类医疗保险和基本医疗保障,且没有大肠癌病史。筛查对象基本资料包括:姓名、性别、身份证号、户籍地址、学历、职业、婚姻状况、危险度评估和便隐血检测结果等。

包括所有初筛阳性对象在本市二、三级定点医疗机构进行的后续诊断、检查结果资料,主要肠镜检查部位、病变部位、病变大小、病理诊断结果以及手术相关资料。

1.2 方法

1.2.1 筛查流程

主要包括:知情同意,筛查登记(包括危险度评估和便隐血检测在内的初筛),结果通知,并通过完善的社区筛查和随访流程,鼓励和帮助便隐血检测阳性和危险度评估阳性的居民到定点医疗机构接受肠镜检查。本研究拟对便隐血两次采样检测结果进行分析,因此仅危险度评估阳性的对象不包含在本次研究中。

1.2.2 便隐血检测

本次筛查采用胶体金免疫法便隐血检测试剂(珠海贝索生物技术有限公司),采用一步加样法,最低检测限100 ng/mL,配有可密封的采便器。每个筛查对象检测两次,两次检测间隔7 d,筛查对象在家中自行采样,每次完成采样后,在48 h内将采便器送到指定回收点,由社区卫生服务中心进行结果判读。纳入本次分析的所有筛查对象均完成两次便隐血检测,按照采样的先后顺序分为第一次和第二次,两次便隐血检测结果中仅第一次检测阳性的筛查对象定义为第一次阳性,仅第二次检测阳性的筛查对象定义为第

二次阳性，两次检测结果皆为阳性的筛查对象定义为两次阳性。根据筛查项目方案，两次检测中有任意一次阳性即判定为便隐血检测阳性。

1.2.3 肠镜检查

便隐血检测阳性的筛查对象会被建议前往定点医疗机构进行全结肠镜检查，检查时肠镜进入深度需到达回盲部，退镜时间不应低于20 min。病理检查需遵循国家卫生计生委2010年颁布的《结直肠癌诊疗规范（2010年版）》，大肠癌的病理TNM分期采用美国癌症联合委员会（American Joint Committee on Cancer, AJCC）/国际抗癌联盟（Union for International Cancer Control, UICC）结直肠癌TNM分期系统第七版（2010年）。大肠癌的癌前期病变的定义遵循中国癌症基金会颁布的《中国癌症筛查及早诊早治指南》，癌前期病变包括管状腺瘤、绒毛状腺瘤、管状绒毛状腺瘤以及伴中、重度异型增生的其他病变。

1.3 数据质量

所有初筛数据由社区卫生服务中心负责采集、核对和录入信息系统，后续诊断、检查和治疗相关资料由定点医院以及社区卫生服务中心负责收集和录入信息系统，区疾病预防控制中心负责对所有资料进行质控；同时将大肠癌筛查数据库与上海市卫生和计划生育委员会信息中心的门诊、急诊数据库和住院病案数据库进行链接，以补充完善筛查对象的诊疗资料。

1.4 统计学处理

采用SPSS 22.0软件进行统计分析。采用率描述不同组别对象的检出率和参与率。不同组别的分布差异比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两次便隐血检测结果

本次研究共有809 528人完成了两次便隐血检查，其中男性316 903人，女性492 625人。便隐血检测阳性的共有104 953人，其中第一次阳性的人数为47 421人，阳性率为5.9%，第二次阳性的人数为

36 462人，阳性率为4.5%；两次阳性的人数为21 070人，阳性率为2.6%。男性筛查对象中，第一次阳性人数为20 183人，阳性率为6.4%，第二次阳性人数为15 142人，阳性率为4.8%；两次阳性人数为9 774人，阳性率为3.1%。女性筛查对象中，第一次阳性人数为27 238人，阳性率为5.5%，第二次阳性人数为21 320人，阳性率为4.3%，两次阳性人数为11 296人，阳性率为2.3%。不同年龄段中，不论是哪次检测，70~74岁年龄段的对象便隐血阳性率较高，第一次阳性为6.4%，第二次阳性为5.0%，两次阳性为3.1%。郊区筛查对象的便隐血阳性率高于市区，分别为8.1%、5.9%和3.4%。根据筛查方案，两次便隐血检测中有任意一次阳性即判定为便隐血检测阳性，因此只进行一次便隐血检测可以检出的阳性人数为第一次阳性和两次阳性的人数之和，共68 491人，增加一次便隐血检测可以多检出阳性对象36 462人。详细情况见表1。

2.2 便隐血阳性对象的肠镜检查参与情况

本次研究中便隐血检测阳性的筛查对象会被建议前往二三级医院进行肠镜检查。在所有便隐血检测阳性的筛查对象中，有49 339人接受了肠镜检查，肠镜检查顺应性为47.01%。单次便隐血检测阳性的筛查对象，无论是第一次阳性还是第二次阳性，肠镜检查顺应性基本相同，差异无统计学意义。两次阳性的筛查对象的肠镜参与率明显高于单次阳性的筛查对象，差异有统计学意义（ $P < 0.001$ ）。不同性别两次阳性的筛查对象其肠镜参与率也高于单次阳性的筛查对象（ $P < 0.001$ ），不同年龄段和不同区域的筛查对象也表现出同样的结果（表2）。

2.3 肠镜检出情况

将第一次阳性和两次阳性的筛查对象合并，比较只进行一次便隐血检测和进行第二次便隐血检测在肠镜检出情况上的差异。在所有的便隐血检测阳性对象中，进行一次便隐血检测的对象有68 491人，占65.3%，进行第二次便隐血检测的对象有36 462人，占34.7%。在所有筛查出的病例中，只进行一次便隐血检测可以检出的阳性对象中诊断出大肠癌1 200例，占筛查出的大肠癌病例的79.5%。发现癌前期病变3 777例，占筛查

出的癌前期病变的68.1%。进行第二次检测检出的阳性对象中诊断出大肠癌310例, 占筛查出的大肠癌病例的20.5%; 发现癌前期病变1 767例, 占筛查出的癌前期病变病例的31.9%。不同性别

只进行一次便隐血检测和进行第二次便隐血检测对于大肠癌和癌前期病变的检出情况基本相似(表3)。

表 1 上海市社区居民大肠癌筛查中两次便隐血检测结果

Tab. 1 First and second fecal occult blood test results of Shanghai community colorectal cancer screening program

Item	Tested <i>n</i>	Only first test (+) <i>n</i> (%)	Only second test (+) <i>n</i> (%)	Both tests (+) <i>n</i> (%)
Gender				
Male	316 903	20 183 (6.4)	15 142 (4.8)	9 774 (3.1)
Female	492 625	27 238 (5.5)	21 320 (4.3)	11 296 (2.3)
Age/year				
50-59	294 339	16 123 (5.5)	12 043 (4.1)	6 409 (2.2)
60-69	416 019	24 956 (6.0)	19 468 (4.7)	11 612 (2.8)
70-74	99 170	6 342 (6.4)	4 951 (5.0)	3 049 (3.1)
Area				
Urban	542 430	25 841 (4.8)	20 712 (3.8)	11 939 (2.2)
Rural	267 098	21 580 (8.1)	15 750 (5.9)	9 131 (3.4)
Total	809 528	47 421 (5.9)	36 462 (4.5)	21 070 (2.6)

表 2 上海市社区居民大肠癌筛查便隐血检测阳性对象的肠镜检查情况

Tab. 2 The colonoscopy compliance among fecal occult blood test positive individuals in Shanghai community colorectal cancer screening program

Item	Only first test (+)	Only second test (+)	Both tests (+)	<i>P</i> value	Total
[<i>n</i> (%)]					
Gender					
Male	9 142 (45.3)	6 989 (46.2)	5 013 (51.3)	0.000	21 144 (46.9)
Female	12 644 (46.4)	9 782 (45.9)	5 769 (51.1)	0.000	28 195 (47.1)
Age/year					
50-59	7 774 (48.2)	5 697 (47.3)	3 318 (51.8)	0.000	16 789 (48.6)
60-69	11 499 (46.1)	9 076 (46.6)	6 076 (52.3)	0.000	26 651 (47.6)
70-74	2 513 (39.6)	1 998 (40.4)	1 388 (45.5)	0.000	5 899 (41.1)
Area					
Urban	10 768 (41.7)	9 108 (44.0)	5 922 (49.6)	0.000	25 798 (44.1)
Rural	11 018 (51.1)	7 663 (48.7)	4 860 (53.2)	0.000	23 541 (50.7)
Total	21 786 (45.9)	16 771 (46.0)	10 782 (51.2)	0.000	49 339 (47.0)

表 3 上海市社区居民大肠癌筛查中便隐血阳性对象的肠镜检出情况

Tab. 3 The colonoscopy results of occult blood positive objects in colorectal cancer screening of community residents in Shanghai

Item	First test* <i>n</i> (%)			Second test <i>n</i> (%)		
	Test (+)	Colorectal cancer	Precancerous lesions	Test (+)	Colorectal cancer	Precancerous lesions
Male	29 957 (66.4)	658 (79.3)	2 184 (68.3)	15 142 (33.6)	172 (20.7)	1 012 (31.7)
Female	38 534 (64.4)	542 (79.7)	1 593 (67.8)	21 320 (35.6)	138 (20.3)	755 (32.2)
Total	68 491 (65.3)	1 200 (79.5)	3 777 (68.1)	36 462 (34.7)	310 (20.5)	1 767 (31.9)

*: Included two screening results that showed positive

3 讨 论

随着我国的老龄化、环境污染等问题的日趋严重,恶性肿瘤发病率不断升高。大肠癌自然病史较长,早期虽无特异性症状,但大部分具有缓慢的病程和明确的癌前病变^[7],因此开展无症状人群筛查,可及早发现大肠癌和癌前病变,降低大肠癌发病率和死亡率。

目前常用的大肠癌筛查方法主要为便隐血试验和结肠镜检查^[8-10]。便隐血试验由于其无创、低成本和易操作等优点,是目前应用最为广泛的筛查方法,相关研究显示其筛查敏感度为30%~80%^[11]。便隐血试验的缺点是假阳性和假阴性率均较高,目前只适合作为大肠癌的初期筛查手段。结肠镜可以对整个结直肠黏膜进行直观的检查,是目前公认的诊断大肠癌检查手段的金标准。但该方法花费较大,具有一定创伤性从而依从性较低,尚无法作为直接筛查方法在无症状人群中大规模开展,因此以便隐血检测为初筛,以结肠镜为诊断性检查仍然是目前合适的无症状人群筛查方案^[12]。

本研究采用以两次便隐血检测为初筛,阳性者进行结肠镜检查的两步筛查模式。从筛查效果来看,只进行一次便隐血检测可以检出68 491例阳性对象,进行第二次便隐血检测则可以多检出36 462例阳性对象。在所有便隐血检测的阳性对象中,共检出大肠癌1 510例,癌前期病变5 544例,如果只进行一次便隐血检测,筛查对象中可以发现的大肠癌为1 200例,占79.5%,癌前期病变为3 777例,占68.1%,另有310例大肠癌和1 767例癌前期病变是从第二次便隐血检测阳性的筛查对象中发现的。因此,进行两次便隐血检测,可以有效地提高筛查效果,而提高筛查效率是节约有限医疗资源的重要手段^[13]。

本研究结果还表明,一次便隐血检测和两次便隐血检测除了在疾病的检出方面存在差异之外,还对阳性对象的肠镜检查参与率有一定的影响。将单次便隐血检测阳性和两次阳性的筛查对象肠镜参与情况进行比较可以发现,第一次阳性

的筛查对象肠镜检查参与率为45.9%,第二次阳性的筛查对象肠镜检查参与率为46.0%,两者基本相同,但两次阳性的筛查对象肠镜检查参与率为51.2%,明显高于单次阳性的肠镜检查参与率($P<0.001$)。从病变的检出情况来看,单次阳性的筛查对象大肠癌检出率为1.9%,两次阳性的筛查对象大肠癌检出率为7.3%,单次阳性的筛查对象癌前期病变检出率为10.4%,两次阳性的筛查对象癌前期病变检出率为14.1%,两次阳性的筛查对象其大肠癌检出率和癌前期病变检出率都明显高于单次阳性的筛查对象($P<0.001$)。两次便隐血检测可以增加筛查对象对于肠镜检查的重视,两次阳性的筛查对象具有更高的肠镜检查参与率。与此同时,两次阳性的筛查对象的大肠癌和癌前期病变检出率也高于单次阳性的筛查对象,表明两次便隐血检测可以更有效地提示高危人群,使后续的干预更具有针对性,有助于筛查效率的提升。

就筛查成本而言,采用两次便隐血检测进行分析,在本次上海市社区居民大肠癌筛查项目中,便隐血检测试剂的采购成本为每次人民币1.5元,809 528名筛查对象若仅进行一次便隐血检测,则便隐血检测成本为1 214 292元,可以发现1 200例大肠癌和3 777例癌前期病变,共4 977例患者,每例患者的便隐血检测成本为243.98元。若每名筛查对象均进行两次便隐血检测,则便隐血检测成本为2 428 584元,发现大肠癌1 510例,癌前期病变5 544例,共7 054例患者,每例患者的便隐血检测成本为344.28元。因此,采用两次便隐血初筛方法,每新发现一例患者增加的成本仅100.3元,增量成本较低。有效的大肠癌筛查能够发现较多的早期患者并及早干预,可以减少健康寿命损失,且早期患者的总体诊疗费用较低,可显著节约确诊患者的诊疗费用。因此采用两次便隐血初筛方法带来的综合成本效益非常明显,可有效节约社会医疗服务费用的总体负担,实现人群大肠癌筛查项目价值的最大化。

国外的研究也提示采用两次便隐血检测进行大肠癌筛查可以提高筛查的敏感性:日本的研究结果认为,在无症状人群中开展大肠癌筛查,使

用两次便隐血检测的方案可以达到最佳的成本效果比^[14]；意大利的一项关于人群大肠癌筛查不同策略比较的研究表明，采用两次便隐血检测，任意一次阳性即进行肠镜检查的筛查策略可以使大肠癌和癌前期病变的检出率分别提高21%和25%^[15]。有研究认为筛查对象的接受程度也是选择需要考虑的重要因素，因为多次便隐血检测可能会降低筛查对象的依从性^[16]。在上海市社区居民大肠癌筛查项目中，登记参加筛查的居民完成两次便隐血检测的比例达到97.7%，可见筛查对象对于两次便隐血检测的接受程度很高，采用两次便隐血检测的方案是完全可行的。

综上所述，在以人群为基础的大肠癌筛查中采用两次或更多次数的便隐血检测，可以提高筛查效率。另据相关调查显示，上海市居民对大肠癌早期发现的认知较差，参加相关早期发现检查的比例较低，如何进一步提高居民主动及时就医参检比例和项目性筛查的参与率也是今后筛查工作的重点和难点^[17]，从筛查方法和居民健康意识两个方面入手，才能更好地发挥疾病筛查的公共卫生作用。

致谢：感谢上海市社区居民大肠癌筛查项目中以往和现在所有工作人员的辛勤付出。

[参 考 文 献]

- [1] ARNOLD M, SIERRA M S, LAVERSANNE M, et al. Global patterns and trends in colorectal cancer incidence and mortality [J]. *Gut*, 2017, 66(4): 683-691.
- [2] 赫捷, 陈万青. 2016中国肿瘤登记年报 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2017.
- [3] 顾凯, 吴春晓, 龚杨明, 等. 上海市区1973年至2007年结肠直肠癌的发病趋势 [J]. *诊断学理论与实践*, 2014, 13(4): 1-6.
- [4] HEWITSON P, GLASZIOU P, WATSON E, et al. Cochrane systematic review of colorectal cancer screening using the fecal occult blood test (hemoccult): an update [J]. *Am J Gastroenterol*, 2008, 103(6): 1541-1549.
- [5] 武子涛, 李世荣, 田日新, 等. 粪隐血试验检测次数和阳性次数与大肠病变类型的关系 [J]. *中国误诊学杂志*, 2008, 8(2): 286-287.
- [6] BRETTHAUER M. Colorectal cancer screening [J]. *J Intern Med*, 2011, 270(2): 87-98.
- [7] 赵丽中, 张伟华, 马东旺, 等. 天津市大肠癌筛查初步结果分析 [J]. *中国肿瘤临床*, 2015, 42(15): 760-764.
- [8] TERHAAR SIVE DROSTE J S, OORT F A, VAN DER HULST R W, et al. Higher fecal immunochemical test cutoff levels: lower positivity rates but still acceptable detection rates for early-stage colorectal cancers [J]. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2011, 20(2): 272-280.
- [9] QUINTERO E, CASTELLS A, BUJANDA L, et al. Colonoscopy versus fecal immunochemical testing in colorectal-cancer screening [J]. *N Engl J Med*, 2012, 366(8): 697-706.
- [10] SCHOEN R E, PINSKY P F, WEISSFELD J L, et al. Colorectal-cancer incidence and mortality with screening flexible sigmoidoscopy [J]. *N Engl J Med*, 2012, 366(25): 2345-2357.
- [11] HEWITSON P, GLASZIOU P, WATSON E, et al. Cochrane systematic review of colorectal cancer screening using the fecal occult blood test (hemoccult): an update [J]. *Am J Gastroenterol*, 2008, 103(6): 1541-1549.
- [12] 龚杨明, 彭鹏, 吴春晓, 等. 大肠癌筛查策略和进展 [J]. *环境与职业医学*, 2012, 29(10): 660-663.
- [13] 郑树, 张苏展, 蔡善荣, 等. 大肠癌筛查方案及其实践 [J]. *中国肿瘤*, 2009, 18(9): 700-704.
- [14] NAKAMA H, ZHANG B, ZHANG X. Evaluation of the optimum cut-off point in immunochemical occult blood testing in screening for colorectal cancer [J]. *Eur J Cancer*, 2001, 37(3): 398-401.
- [15] GRAZZINI G, VISIOLI C B, ZORZI M, et al. Immunochemical faecal occult blood test: number of samples and positivity cutoff. What is the best strategy for colorectal cancer screening? [J]. *Br J Cancer*, 2009, 100(2): 259-265.
- [16] VAN ROSSUM L G, VAN RIJN A F, LAHEIJ R J, et al. Random comparison of guaiac and immunochemical fecal occult blood tests for colorectal cancer in a screening population [J]. *Gastroenterology*, 2008, 135(1): 82-90.
- [17] 龚杨明, 鲍萍萍, 王春芳, 等. 上海市居民大肠癌早期发现知识和行为调查 [J]. *环境与职业医学*, 2015, 32(6): 515-521.

(收稿日期: 2018-01-15 修回日期: 2018-04-29)