广州市越秀区大肠癌筛查成本效益分析

谷玉婷[1,2],张晋昕[2],任泽舫[2],戴丽萍[3],曾立忠[3],周　琴[1],林国桢[1]
(1.广州市疾病预防控制中心,广东 广州 510440;2.中山大学公共卫生学院,广东 广州 510080;
3.广州市越秀区疾病预防控制中心,广东 广州 510055)

摘　要:[目的]依据广州市越秀区2011~2013年的大肠癌筛查数据,分析大肠癌筛查的经济效益和社会效益,为大肠癌筛查的推广提供理论依据。[方法]测定大肠癌筛查的直接成本、直接效益和间接效益,计算筛查成本效果、净效益和效益成本比。[结果]平均初筛1人的成本为25.17元,复筛1人的成本为290.00元,确定1例高危人群成本为62.94元,确诊1例腺瘤性病变的成本为2313.14元,确定1例大肠癌的平均成本需63380.00元;筛查可获益448.54万元,效益成本比为3.63。[结论]大肠癌筛查可降低医疗成本,提高早诊早治率,有一定意义。

关键词:大肠癌筛查;人力资本法;成本效果分析;成本效益分析;广州
中图分类号:R735.3+4　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1004-0242(2015)08-0657-05
doi:10.11735/j.issn.1004-0242.2015.08.A007

Cost-effectiveness of Colorectal Cancer Screening in Yuexiu District, Guangzhou City

GU Yu-ting[1,2], ZHANG Jin-xin[2], REN Ze-fang[2], et al.
(1. School of Public Health, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510080, China; 2. Guangzhou Center for Disease Control and Prevention, Guangzhou 510440, China)

Abstract: [Purpose] To analyze the economic and social benefits of colorectal cancer screening based on the colorectal cancer screening data in Yuexiu District, Guangzhou City from 2011 to 2013, and to provide the theoretical basis of colorectal cancer screening. [Methods] The direct costs, direct and indirect benefits of colorectal cancer screening were measured and estimated, and the cost effectiveness, net benefit and cost-effectiveness ratio were calculated. [Results] The average cost of 1 case in the first round of screening was 25.17 RMB, and in the second round of screening was 290.00 RMB. Determining 1 high-risk case was 62.94 RMB, diagnosing 1 case of adenoma lesions was 2313.4 RMB, and confirming 1 case of colorectal cancer was 63380.00 RMB, on average. The colorectal cancer screening net benefit was 4 485 400 RMB, and the benefit cost ratio was 3.63. [Conclusion] The colorectal cancer screening can reduce medical costs, increase the rate of early detection and treatment, has certain significance.

Key words: colorectal cancer screening; human capital; cost effectiveness; cost benefit; Guangzhou

大肠癌是最常见的消化道肿瘤之一,严重威胁着人类健康。在我国,随着经济水平的发展,生活方式的渐渐西化,大肠癌的发病率、死亡率呈逐年上升趋势[1],分别居恶性肿瘤的第6位和第5位[2]。广州自古以来是我国对外贸易的重要港口,特别改革开放以来工农业和对外贸易蓬勃发展,人民经济收入和生活水平不断提高,饮食结构和生活方式发生变化,大肠癌发病率和死亡率也随之逐年上升。根据2009年广州市肿瘤登记数据,在广州市六区,大肠癌发病率达47.73/10万,死亡率达23.41/10万,分别居全部恶性肿瘤发病率和死亡率的第2和第3位,严重加重了广州市居民和政府的社会经济负担。近几年来,我国很多地方开展大肠癌筛查工作,如海宁、嘉善,天津、上海等地,并取得了一定的成绩。目前国内对大肠癌筛查的效益分析较少见,大肠癌筛查究竟意义如何,在现有医疗资源较有限的情况下

收稿日期:2014-07-31;修回日期:2014-11-17
通讯作者:林国桢,E-mail:szk@gzcdc.org.cn

如何合理地分配资源，对于政策的制定和规划还没有足够的依据。2011 年,广州市选取越秀区作为试点区域开展了大肠癌筛查，本文依据越秀区 2011~2013 年大肠癌筛查的数据和结果,从经济学的角度分析大肠癌筛查的经济意义和社会意义。

1 资料与方法

1.1 筛查区域基本情况

广州市越秀区人口数 1 171 249 人,共 18 个社区,40~74 岁人口 561 048 人，占越秀区总人口数 47.90%。其中有十个社区开展大肠癌筛查,分别是人民街,诗书街,珠光街,洪桥街,大东街,广卫街,六榕街,光塔街,东风街和大新街。涉及人口 55 112 人,占越秀区 40~74 岁人口数的 9.82%。

1.2 筛查方法

根据中国癌症基金会《癌症早诊早治项目工作手册》中“大肠癌早诊早治项目技术方案”的规定开展筛查。

本次筛查分初筛和复筛两个阶段。初筛阶段运用优化法筛选高危人群,即筛查人群先做《大肠癌筛查数量化风险评估问卷》,问卷结果阴性者接受 2 次免疫法粪便潜血试验进行再检测，根据筛查结果筛选出高危人群。复筛阶段通过对高危人群进行全结肠镜检查,若有异常,镜下切除息肉或病变并送检病理检查。

初筛符合以下任何一项或一项以上者判定为高危人群:(1)一级亲属患大肠癌史;(2)本人有癌症史或肠息肉史;(3) 同时具有以下两项及两项以上者:慢性腹泻史、慢性便秘史、黏液血便史、慢性阑尾炎或阑尾切除史、慢性胆囊炎或胆结石史、不良生活事件史;(4) 任一次便潜血检查阳性者。

1.3 筛查样本

选取筛查区域 40~74 岁 (含 40 和 74 岁)的本地户籍常住居民作为初筛对象。排除标准:有大肠癌史、比较严重的高血压、心脏病或其他病情较重者;有严重出血性倾向者;有严重智障或语言交流障碍者;妊娠期妇女等。

1.4 成本计算

成本是指用货币形式表现的筛查投入，包括直接成本、间接成本和无形成本。直接成本主要包括筛查成本和医疗成本，而间接成本和无形成本因计算和统计比较困难而不纳入研究，这可能会低估筛查所用的成本。

直接筛查成本是指筛查所投入的费用,包括印刷费、宣传发动费、培训费、问卷劳务费、粪便潜血试验费、肠镜费用和肠镜检查应急治疗费等,详见附录。

直接医疗成本指的是筛查检出并接受治疗的癌前病变患者的直接医疗费用，以及筛查后的肠镜复查和腺瘤复发患者的直接医疗费用。筛查中发现,当前结直肠腺瘤患者约 95%在肠镜下即可摘除腺瘤,这部分人不需额外的手术和医疗费用；若腺瘤大于 2.5cm,基底宽,怀疑恶变,估计内镜下切除有穿孔风险或切除不干净等,满足上述任一点都需手术切除,手术切除费用约 5.00 万元/人。腺瘤摘除后 3~4 年,有 32%~60%的复发率[3~7],取中位数 46%计算;3 年后复筛阴性的患者，根据德国消化与代谢疾病协会的指导方针 5 年后再行筛查,复发率估算为 20%[8]。大肠癌患者,一般多采用腹腔镜下大肠癌切除术、后需经多次放化疗或生物治疗。根据广州市某三甲医院 2011 年大肠癌诊治费用数据,治疗一例大肠癌平均直接医疗费用约为 16.22 万元/人。假设：物价不随时间变化；所有接受治疗的腺瘤患者在第 3 年接受一次肠镜检查,复查阳性患者 3 年后再行复查,复查阴性者 5 年后再行复查,患者依从性为 100%,腺瘤复发人数计算公式如 Figure 1。费用计算采用发病人数与治疗费用相乘,公式如下：

腺瘤直接医疗成本=筛查检出腺瘤并接受治疗人数×手术治疗比例×手术治疗费用

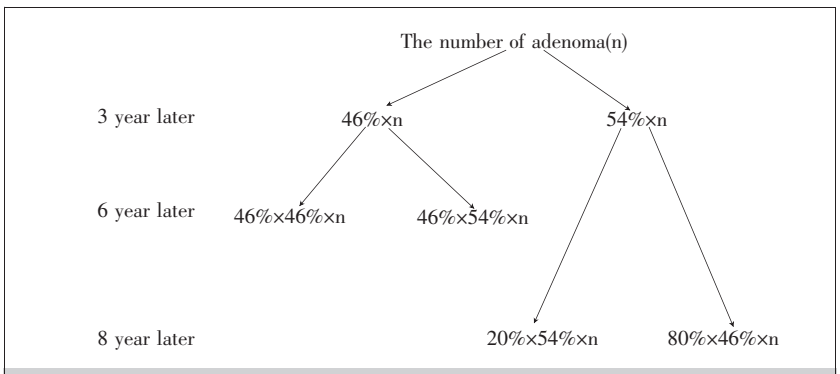

Figure 1 The formula of the number of recurrence of colorectal adenoma

未来肠镜复查和腺瘤复发医疗成本=肠镜复查例数×肠镜复查次数×肠镜费用+肠镜复查例数×肠镜复查次数×肠镜检查应急治疗费+腺瘤复发人数×手术治疗比例×手术治疗费用

筛查成本=筛查直接费用成本+腺瘤直接医疗成本+未来肠镜复查和腺瘤复发医疗成本

1.5 效益计算

效益是指用货币形式表现的筛查产生的有用结果,包括直接效益,间接效益和无形效益。本研究只计算直接效益和间接效益，因无形效益计算和统计比较困难而不纳入研究，这可能会低估筛查所产生的效益。

直接筛查效益指的是患者由于筛查检出癌及癌前病变,并予以一定治疗,避免发生癌变从而节省的医疗费用。研究显示,大多数散发大肠癌演变遵循腺瘤—癌的顺序演变过程[9],为大肠癌的早期诊断和治疗提供了契机。若腺瘤性息肉未被摘除，有 14%的机会 7~15 年后发展成为大肠癌[10];摘除腺瘤性息肉,可以降低大肠癌的发病率 76%~90%[11],这里取中位数 83%，死亡率 53%[12]。则直接筛查效益为筛查减少的大肠癌发病人数与治疗费用的乘积,计算公式为:

直接筛查效益=筛查检出腺瘤人数×发展为大肠癌的几率×摘除腺瘤降低大肠癌发病率×大肠癌的治疗费用

间接筛查效益指的是指患者由于患病或早亡耽误工作(劳动)时间而不能为社会和家庭创造财富,而筛查避免了这一损失从而带来效益。本研究用人力资本法测算,设大肠癌 DALYs 值为 8.7[13]。0~14 岁、15~44 岁、45~59 岁、60 岁以上年龄组居民的生产力权重分别取值 0.15、0.75、0.80、0.10[14]。假设腺瘤发展为大肠癌平均需要 10 年[6]。计算公式如下:

间接筛查效益=DALYs×人均国民生产总值×生产力权重。

2 结 果

2.1 筛查结果

本次筛查检出大肠癌 10 例,腺瘤 264 例,其中有 122 例进展期腺瘤（病理为腺瘤伴中重度异型增生或高级上皮内瘤变；腺瘤直径≥1cm；或绒毛结构≥20%的腺瘤),142 例非进展期腺瘤，分别有 91 例和 119 例患者接受了镜下腺瘤切除。

2.2 筛查成本测算结果

宣传发动、初筛阶段，复筛阶段成本共计 633 800 元,其中初筛阶段费用共 205 760 元,复筛阶段成本共 428 040 元。

筛查费用中,肠镜检查花费最多,占 58.22%,其次为社区动员费和问卷筛查劳务费,分别占 14.20%和 12.90%，而 FOBT 的花费权占 0.63%。筛查费用统计,详见附录。

2.3 筛查的成本与效果

筛查的成本与效果测算,详见 Table 1。

Table 1 The cost-effective of colorectal cancer screening calculation table

Item	n	Calculation method	Cost/case(RMB)
The first round of screening	8176	205760/8176	25.17
High-risk	3269	205760/3269	62.94
The secong round of screening	1482	428040/1476	290.00
Lesions	586	633800/586	1081.57
Adenomas	264	633800/(264+10)	2313.14
Advanced adenomas	122	633800/(122+10)	4801.52
Colorectal cancer	10	633800/10	63380.00

2.4 筛查的成本效益分析

运用上述结果和算式，算得大肠癌筛查直接费用成本 63.38 万元，腺瘤直接医疗成本 55 万元,未来肠镜复查费用和腺瘤复发医疗成本 52.18 万元,则筛查成本共 170.56 万元。

大肠癌筛查的直接效益为筛查避免发生癌变,从而节省下来的直接医疗费用。若没进行筛查和治疗,将约有 29 人发展为大肠癌,因筛查避免大肠癌发病约 24 人,若未筛查则发展为大肠癌所需治疗费为 389.28 万元。

间接效益的计算用人力资本法测算。DALYs 值设为 8.70;人均国民生产总值采用 2011 年广州市居民人均国民生产总值，该人均国民生产总值为 5.08 万元人民币;大肠癌筛查接受治疗的腺瘤患者 10 年后的年龄分布为,44 岁以下 0.40%,45~59 岁 14.60%,60 岁以上 85.00%,则因筛查避免的大肠癌患者 24 人,10 年后估计 44 岁以下 0 人,45~59 岁 4 人,60 岁以上 20 人，则根据上述公式和生产力权

重，算得间接效益的值为 229.82 万元。

综上所述，筛查的效益共 619.10 万元。

净效益=总筛查效益-总成本=619.10-170.56=448.54(万元)

效益成本比=总筛查效益/总成本=619.10/170.56=3.63

3 讨 论

大肠癌是全身最可预防的肿瘤之一。早期发现、早期诊断、早期治疗仍是目前降低大肠癌死亡率的重要措施，而大肠癌筛查是早期发现大肠癌及癌前病变的重要途径。越来越多的实践证明，大肠癌筛查确实降低了大肠癌的发病率和死亡率[15,16]。Siegel 等[17]研究发现，在过去的 10 年里，美国大肠癌的发病率每年下降约 3%，死亡率也下降了约 3%。这主要归功于人群大肠癌的筛查以及治疗的标准化。而 Saika 等[18]研究显示，美国、日等其他国家的大肠癌的发病率已无明显上升或下降，而中国大肠癌的发病率仍持续上升。加之中国已进入老龄化社会，而老年人更易患大肠癌，这将给中国的经济和社会带来巨大的负担，开展大肠癌筛查显得十分必要。

在大肠癌筛查的成本构成中，肠镜检查以及肠镜检查应急治疗费用占到所有费用的一半以上，而粪便潜血试验占有率偏低。免疫法粪便潜血试验是目前最为推荐的筛查方式，与其它筛查方法比较，其效果好，费用低[19]。所以提高免疫法粪便潜血试验的依从性显得至关重要。

而依从性对筛查效益有很大的影响。相同的条件下，人群的依从性越高，筛查的效益越高[20,21]。本次筛查，因为是广州首次开展大肠癌筛查，宣传发动比较困难，居民对筛查项目的知晓率低，对大肠癌的预防和危害了解不足，再加上肠镜检查需要肠道准备且可能有一定不适，造成本次筛查的肠镜依从性偏低，约为 45%左右。若将依从性从 45%分别提高至 55%，65%，75%，85%，则本次筛查的净效益可分别提高至 548.76、659.93、771.10、897.62 万元，筛查的效益比分别提高至 3.83、4.04、4.21、4.34。所以应关注调查居民依从性低的原因，在今后的工作中重点提高居民依从性。

在本次大肠癌筛查的经济效益分析中，计算的各过程均采取保守的估算数据，得出的结果相对比较保守。由结果可以看出，大肠癌筛查项目产生的经济效益远远大于成本。在肠镜依从性为 45%的情况下，平均初筛 1 例成本为 25.17 元，确定 1 例高危人群成本为 62.94 元，复筛 1 例的成本为 290.00 元，确诊 1 例腺瘤性病变的成本为 2313.14 元，平均确定一例大肠癌的成本需 63380.00 元，筛查可获益 448.54 万元，效益成本比为 3.63。提示通过长期持续的大肠癌筛查，可有效降低大肠癌发病率，减少医疗费用总支出，降低居民疾病经济负担，改善居民生存质量。

许岸高等[22]通过对广东 3780 例大肠癌资料的研究显示，临床发现的大肠癌，早、中、晚期分别占 6%、50%和 44%。而本次筛查检出的大肠癌患者早、中、晚期分别占 60%、30%和 10%。早期大肠癌 5 年生存率可达 90%，有区域淋巴结转移的大肠癌为 70%，而有远处转移者不到 13%[23]。可见筛查提高大肠癌的早诊率，有利于提高 5 年生存率，提高患者生存质量。

附录 筛查成本费用统计

成本项目成本测算方法	金额(元)	成本构成(%)
印刷宣传资料海报(大)×8 元/张、横幅×60 元/幅、宣传折页 0.25 元/张、告居民书×0.08 元/张、筛查和肠镜检查知情同意书×0.08 元/张、筛查问卷×0.08 元/张，肠镜检查预约、注意事项单×0.08 元/张，培训教材×10 元/本等	27000	4.26
培训费用(1000 元/次)	3000	0.47
社区动员费(30 元/人)	90000	14.20
筛查问卷劳务费(10 元/份，包括问卷劳务费用，问卷录入费用以及质量控制费用)	81760	12.90
社区筛查检测费(1 元/个耗材，2 元/例检测费用)	4000[a]	0.63
肠镜检查费(250 元/例，包括挂号费和肠道准备药物甘露醇)	369000	58.22
肠镜检查应急治疗费 0.4%×1 万元/例×n 例	59040	9.32
总计	633800	100

a.此为保守估计值，接受 FOB 筛查的人数为 667，部分做 1 次 FOBT，部分做 2 次；有部分居民发放耗材而后没有拿回样本做检测，因数据缺失而无法统计。

综上所述，大肠癌筛查是一项具有良好经济效益和社会效益的惠民工程，为社会节约了大量的医疗费用,是一项值得推广的公共卫生政策。

参考文献：

[1] Zhao P,Dai M,Chen W,et al. Cancer trends in China[J]. Jpn J Clin Oncol,2010,40(4):281-285.

[2] Chen W,Zheng R,Zhang S,et al.Annual report on status of cancer in China,2010 [J].Chin J Cancer Res,2014,26(1):48-58.

[3] Viel JF,Studer JM,Ottignon Y,et al. Predictors of colorectal polyp recurrence after the first polypectomy in private practice settings:a cohort study[J].PLoS One,2012,7(12):e50990.

[4] Amonkar MM,Hunt TL,Zhou Z,et al.Surveillance patterns and polyp recurrence following diagnosis and excision of colorectal polyps in a medicare population[J].Cancer Epidemiol Biomarkers Prev,2005,14(2):417-421.

[5] Yamaji Y,Mitsushima T,Ikuma H,et al. Incidence and recurrence rates of colorectal adenomas estimated by annually repeated colonoscopies on asymptomatic Japanese [J].Gut,2004,53(4):568-572.

[6] Kim JB,Han DS,Lee HL,et al. The recurrence rate of colon polyp after polypectomy and the interval of surveillance colonoscopy:predictors of early development of advanced polyp[J]. Korean J Gastroenterol,2004,44(2):77-83.

[7] Winawer SJ,Zauber AG,O'Brien MJ,et al. Randomized comparison of surveillance intervals after colonoscopic removal of newly diagnosed adenomatous polyps. The National Polyp Study Workgroup [J].N Engl J Med,1993,328(13):901-906.

[8] Menges M,Gärtner B,Georg T,et al.Cost-benefit analysis of screening colonoscopy in 40-to 50-year-old first-degree relatives of patients with colorectal cancer[J]. Int J Colorectal Dis,2006,21(6):596-601.

[9] Morson B. The polyp-cancer sequence in the large bowel [J].Proc R Soc Med,1974,67(6 Pt 1):451-457.

[10] Stryker SJ,WolffBG,Culp CE,et al. Natural history of untreated colonic polyps [J].Gastroenterology,1987,93 (5):1009-1013.

[11] Winawer SJ,Zauber AG,Ho MN,et al. Prevention of colorectal cancer by Colonoscopic polypectomy [J]. N Engl J Med,1993,329(27):1977-1981

[12] Zauber AG,Winawer SJ,O'Brien MJ,et al. Colonoscopic polypectomy and long-term prevention of colorectal cancer deaths[J].N Engl J Med,2012,366(8):687-696.

[13] Zhang XH,Chi GL,Xu AG,et al. Study on disease burden of colorectal cancer in Huizhou,Guangdong [J]. Chinese Journal of Clinical Gastroenterology,2011,23(4):220-222.[张晓慧,池桂林,许岸高,等.广东惠州地区大肠癌疾病负担研究[J].临床消化病杂志,2011,23(4):220-222.]

[14] Murray CJ,Kreuser J,Whang W. Cost-effectiveness analysis and policy choices:investingin health systems[J].Bull World Health Organ,1994,72(4):663-674.

[15] Brenner H,Stock C,Hoffmeister M. Effect of screening sigmoidoscopy and screeningcolonoscopy on colorectal cancer incidence and mortality:systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and observational studies[J].BMJ,2014,348:g2467.

[16] Shaukat A,Mongin SJ,Geisser MS,et al. Long-term mortality after screening for colorectal cancer [J].N Engl J Med,2013,369(13):1106-1114.

[17] Siegel R,DeSantis C,Jemal A. Colorectal cancer statistics,2014[J].CA Cancer J Clin,2014,64(2):104-117.

[18] Saika K,Sobue T. Cancerstatistics in the world [J]. Gan To Kagaku Ryoho,2013,40(13):2475-2480.

[19] Heitman SJ,Hilsden RJ,Au F,et al. Colorectal Cancer Screening for Average-Risk North Americans:An Economic Evaluation[J]. PLoS Med,2010 23,7(11):e1000370.

[20] Sonnenberg A,Delco` F,Inadomi JM. Cost-effectiveness of colonoscopy in screening for colorectal cancer [J].Ann Intern Med,2000,133(8):573-584.

[21] Ma XY,Li QL,Ma WL. Cost Estimation and cost control in colorectal cancer screening [J].China Cancer,2011,20(6):422-424. [马新源,李其龙,马万里.大肠癌筛查的成本测算及成本控制[J].中国肿瘤,2011,20(6):422-424.]

[22] Xu AG,Jiang B,Zhong XH,et al. The trend of clinical characteristics of colorectal cancer during the past 20 years in Guangdong province [J]. Natl Med J Chin,2006,86(4):272-275.[许岸高,姜泊,钟旭辉,等.广东地区近20年大肠癌临床特征的变化趋势[J].中华医学杂志,2006,86(4):272-275.]

[23] Howlader N,Noone AM,Krapcho M,et al. SEER Cancer Statistics Review,1975 -2011,National Cancer Institute [DB/OL] .http://seer.cancer.gov/csr/1975_2011/results_merged/sect_06_colon_rectum.pdf,2014,2014-05-20.