

· 专题论著 ·



顾凯，主任医师，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主任。上海市抗癌协会常务理事，上海市抗癌协会儿童肿瘤专业委员会副主任委员，上海市优生优育科学协会阴道镜和宫颈病理专业委员会副主任委员，上海市抗癌协会胃肠肿瘤专业委员会常务委员，上海市医学会肿瘤专科分会委员。长期从事肿瘤登记报告和癌症筛查管理工作，承担多项国家和上海市癌症筛查项目实施和评价，在癌症预防领域有着丰富的经验。

# 上海市结直肠癌筛查项目参与状态对结直肠癌发病、分期及患者生存结局的影响

彭 鹏，窦剑明，吴春晓，庞 怡，龚杨明，吴梦吟，施 燕，顾 凯

上海市疾病预防控制中心慢性非传染性疾病与伤害防治所，上海 201107

**[摘要]** 背景与目的：上海市社区居民结直肠癌筛查项目从2013年开始实施至今已12年。本研究旨在以筛查参与状态分组，分析筛查对结直肠癌发病、分期及生存结局的影响。方法：采用基于注册的队列研究方法，将2013—2017年上海市户籍居民中符合筛查年龄范围的人群分为筛查组和非筛查组，通过肿瘤登记报告系统收集入组后5年期间诊断为结直肠癌的病例，按性别、年龄和诊断年份等分类计算结直肠癌年龄标准化累积发病率和年龄组累积发病率、诊断时分期及生存率。使用Joinpoint回归分析方法计算年度变化百分比进行累积发病率趋势分析，采用寿命表法和Ederer II法计算结直肠癌患者的5年观察生存率和期望生存率，最终获得相对生存率。结果：分别纳入50~74岁筛查组对象1 687 689人和非筛查组对象4 713 307人，随访5年期间两组分别新发结直肠癌病例10 333例和20 904例。筛查组年龄标准化5年累积发病率为555.33/10万，平均每年增长33.32% ( $P<0.05$ )，非筛查组年龄标准化5年累积发病率为529.85/10万，平均每年增长48.13% ( $P<0.05$ )。筛查组与非筛查组年龄标准化5年累积发病率差异无统计学意义 ( $X=0.25$ ,  $P=0.804$ )；年龄组越低，筛查组年龄标准化累积发病率年度变化百分比增长与非筛查组相比差异越大。筛查组和非筛查组新发结直肠癌病例诊断时0~I期分别占14.70%和7.46%，两组构成差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。筛查组患者5年相对生存率为73.94%，显著高于非筛查组 (59.66%)，差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。两组病例的女性生存率均高于男性，生存率随诊断时年龄增加而降低。结论：居民结直肠癌筛查项目实施，筛查参与人群的结直肠癌发病率增长速度得到遏制，结直肠癌病例诊断时早期比例和5年生存率均得到显著提升。要实现全人群结直肠癌发病率下降，需大力提高适宜人群筛查覆盖率，特别是促进低年龄组人群参与筛查的比例；应关注高年龄组筛查质量，提高高风险人群肠镜检查的依从性。同时进一步优化不同性别、年龄和风险人群筛查的精细化管理。

**[关键词]** 结直肠癌；筛查；累积发病率；分期；生存率

中图分类号：R735.3+5；R735.3+7 文献标志码：A

DOI: 10.19401/j.cnki.1007-3639.2025.07.004

**基金项目：**国家科技重大专项慢性非传染性疾病 (2024ZD0524200)。

**利益冲突：**作者声明无利益冲突。

**伦理批件：**不需要。

**知情同意：**不需要。

**引用本文：**彭 鹏，窦剑明，吴春晓，等。上海市结直肠癌筛查项目参与状态对结直肠癌发病、分期及患者生存结局的影响 [J]. 中国癌症杂志, 2025, 35(7): 657-664.

**Funding:** Noncommunicable Chronic Diseases-National Science and Technology Major Project (2024ZD0524200).

**Conflicts of interest:** authors declare no conflicts of interest.

**Ethical approval:** not required.

**Informed consent:** not required.

**Cite this article:** PENG P, DOU J M, WU C X, et al. The impact of participation status on the colorectal cancer incidence, stage and survival outcomes in the Shanghai colorectal cancer screening program [J]. China Oncol, 2025, 35(7): 657-664.

**The impact of participation status on the colorectal cancer incidence, stage and survival outcomes in the Shanghai colorectal cancer screening program** PENG Peng, DOU Jianming, WU Chunxiao, PANG Yi, GONG Yangming, WU Mengyin, SHI Yan, GU Kai (Division of Noncommunicable Diseases and Injury, Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 201107, China)

Correspondence to: GU Kai E-mail: gukai@scdc.sh.cn

[ **Abstract** ] **Background and purpose:** The colorectal cancer screening program for community residents in Shanghai has been implemented for 12 years since 2013. This study aimed to analyze the impact of screening on the colorectal cancer incidence, stage and survival outcomes based on their screening participation status. **Methods:** This study used registry-based cohort study method. The registered residents in Shanghai from 2013 to 2017 who met the screening age range were divided into screening group and non-screening group. The data of colorectal cancer cases after being included in groups were obtained from the Population Based Cancer Registry. We calculated age-standardized cumulative incidence and age-group cumulative incidence, diagnosis stage and survival rate of colorectal cancer by gender, age and year of diagnosis. We used the Joinpoint regression method to calculate the annual change percentage for cumulative incidence trend analysis. The life table method and Ederer II method were used to calculate the 5-year observed survival rates and expected survival rates of colorectal cancer cases. Finally the 5-year relative survival rates were obtained. **Results:** The study included 1 687 689 participants aged 50-74 in screening group and 4 713 307 participants in non-screening group. During a 5-year follow-up period, there were 10 333 and 20 904 new cases of colorectal cancer diagnosed in the two groups, respectively. The age-standardized 5-year cumulative incidence in the screening group was 555.33/10<sup>5</sup>, with an average annual increase of 33.32% ( $P < 0.05$ ). The age-standardized 5-year cumulative incidence in the non-screening group was 529.85/10<sup>5</sup>, with an average annual increase of 48.13% ( $P < 0.05$ ). There was no statistically significant difference between the screening group and the non-screening group in the age-standardized 5-year cumulative incidence ( $X=0.25, P=0.804$ ). The lower the age group, the greater the difference between the screening group and the non-screening group in the annual average change percentage of the age-standardized cumulative incidence. The stages 0- I of newly diagnosed colorectal cancer cases in the screening group and non-screening group accounted for 14.70% and 7.46%, respectively, with a statistically significant difference in composition between the two groups ( $P < 0.05$ ). The 5-year relative survival rate of the screening group was 73.94%, while the non-screening group was 59.66%. The survival rate indicators of the former were significantly higher than those of the latter, and the difference was statistically significant. The survival rate of the former was significantly higher than that of the latter (73.94% vs 59.66%), and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). The survival rate of females in both groups of cases was higher than that of males, and the survival rate decreased with increasing age-groups at diagnosis. **Conclusion:** With the implementation of the colorectal cancer screening program, the growth trend of the incidence rate of colorectal cancer among the screening participants has been curbed, and the early stages of colorectal cancer cases diagnosed and the 5-year survival rate were significantly improved. In order to reduce the incidence rate of colorectal cancer in the whole population, it is necessary to vigorously promote the screening coverage of the appropriate population, especially to increase the proportion of lower age groups participating in screening. We should also pay attention to the screening quality of the elderly groups and improve the compliance of colonoscopy in high-risk participants. At the same time, we should further optimize the refined management of screening for different genders, ages, and risk groups.

[ **Key words** ] Colorectal cancer; Screening; Cumulative incidence; Stage; Survival rate

结直肠癌是全球范围内常见的恶性肿瘤之一, 国际癌症研究机构 (International Agency for Research on Cancer, IARC) 2024年4月发布的最新全球恶性肿瘤统计报告GLOBOCAN 2022<sup>[1]</sup>估计, 2022年全球结直肠癌新发病192.6万例, 因结直肠癌死亡90.4万例, 分别居恶性肿瘤发病谱第3位和死亡谱第2位。全国肿瘤登记中心最新数据<sup>[2]</sup>估计, 中国2022年结直肠癌新发病51.71万例, 死亡24.00万例, 分别居中国恶性肿瘤发病谱第2位和死亡谱第4位。上海市疾病预防控制中心恶性肿瘤登记数据<sup>[3]</sup>显示, 1973—2001年上海市市区结直肠癌年龄标化发病率以年均2.4%的变化率持续上升, 30年间几乎翻了1倍, 2002年起至今上海市结直肠癌长期居恶性肿瘤发病谱第2位和死亡谱第4位, 而新诊断病例的临床分期早

期比例仅12%左右, 结直肠癌成为影响上海居民健康的重大公共卫生问题。

2013年起社区居民结直肠癌筛查项目作为上海市重大公共卫生服务项目之一开始实施<sup>[4]</sup>, 连续12年为全市50~74岁居民提供结直肠癌风险评估和临床筛查服务。截至2024年底累计筛查693万人次, 覆盖329万居民, 筛查队列人群累计新诊断结直肠癌4.7万例。但是经过对社区家庭医生签约服务居民调查发现, 参加过至少1次及以上社区结直肠癌筛查服务的居民覆盖率仅40%左右, 与《上海市防治慢性非传染性疾病中长期规划 (2018—2030年)》<sup>[5]</sup>提出的至2025年适宜人群结直肠癌筛查覆盖率达到60%的目标存在不小差距。本研究对上海市户籍居民以筛查参与状态分组, 对结直肠癌发病、分期及生存结局进行

分析,比较参与筛查居民和从未参与筛查居民在人口学特征、结直肠癌发病、诊断时分期及生存率指标方面的差异,评估筛查参与状态对结直肠癌发生和患者预后的影响,以说明在超大城市应用社区健康管理服务对真实人群重大慢性病干预项目的必要性和紧迫性,为优化上海市结直肠癌筛查策略,提高筛查参与率提供依据。

## 1 资料和方法

### 1.1 研究方案

本研究是针对2013—2017年上海市户籍居民中符合结直肠癌筛查年龄范围人群开展的基于注册的队列研究。通过上海市社区居民结直肠癌筛查系统确定参加过筛查的对象纳入筛查组,与上海市公安局发布的户籍人口实有人口数进行对比,获得2013—2017年从未参加过结直肠癌筛查的非筛查组人口数。研究对象纳入标准:①上海市户籍居民;②2013—2017年符合50~74岁筛查年龄要求。研究对象排除标准:①入组前已诊断为结直肠癌的患者。筛查组为在2013—2017年完整完成1次风险评估问卷和粪便隐血检测的初筛的研究对象,入组时间为首次初筛日期。非筛查组为其余在2013—2017年从未参加筛查的研究对象,入组时间为2013—2017年年龄达到50岁或50岁以上首个年份的1月1日。研究对象新发结直肠癌病例为入组后5年内诊断为结直肠癌,病例均通过上海市肿瘤登记报告系统数据库核实确认,诊断参考《国际疾病分类》第10版(ICD-10)进行分类,包括C18、C19和C20大类。上海市肿瘤登记报告系统自2002年起收集全市户籍人口所有部位恶性肿瘤和中枢神经系统良性肿瘤病例的发病、死亡和随访信息,通过与上海市死因登记系统进行比较,只有死亡证明的比例始终低于1%,数据质量可以保证本研究中结直肠癌病例收集的完整性。病例诊断时期别根据国际抗癌联盟(Union for International Cancer Control, UICC)第6版进行编码,分为0~I、II、III、IV期和不详共5个类别<sup>[6]</sup>。结直肠癌病例由社区卫生服务中心进行随访管理,获取生存随访信息,死亡信息通过上海市死因登记系统进行确认,生存随访时间截至2024年12月31日。户籍人口统计数据来源于上海市公安局发布的年中实有人口数和人口构成。

### 1.2 统计学处理

将上述结直肠癌病例的数据资料导入Access

数据库进行数据整理,应用Excel和SPSS 29.0软件对数据进行统计学分析。按性别、年龄组分层,计算各组发病例数、各随访年度累积发病率(cumulative incidence, CI)、年龄组CI等指标。按入组时年龄分为50~54岁、55~59岁、60~64岁、65~69岁和70~74岁5个年龄组,采用Segi 1960年世界标准人口50~74岁的年龄构成进行调整,计算年龄标准化CI(age-standardized CI, ASCI)<sup>[7]</sup>,采用ASCI和年龄组CI对筛查组和非筛查组进行对比。采用年度变化百分比(annual percent change, APC)计算CI变化速度。

本研究构成比的比较应用 $\chi^2$ 检验,年龄组CI的比较应用Z检验,ASCI的比较应用加权卡方(Cochran)检验(统计量符号记为X)。逐年率值的时间趋势采用美国国立癌症研究所(National Cancer Institute, NCI)Joinpoint回归分析软件(5.4.0版)进行分析,计算CI APC描述率值的变化趋势,采用t检验分析APC与0的差异有无统计学意义<sup>[8]</sup>。采用寿命表法计算观察生存(observed survival, OS)率,采用Elandt-Johnson模型将本市全人群0~85岁以上各年龄组人口数和死亡数组成简略寿命表,推算出完全寿命表,得到0~99岁逐岁的生存概率。采用Ederer II法计算期望生存率,从而得到相对生存(relative survival, RS)率。

统计学检验均为双侧, $\alpha=0.05$ , $P<0.05$ 为差异有统计学意义。生存率比较采用95% CI判定差异是否有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 基本特征

2013—2017年上海市户籍居民中共6 426 123人符合居民结直肠癌筛查项目50~74岁的筛查年龄条件,根据本研究对象排除标准排除入组前诊断为结直肠癌的25 127人,共6 400 996人符合入组条件。在研究入组期间有1 687 689人完整完成至少1次初筛,纳入筛查组;研究入组期间未完成1次完整初筛的4 713 307人纳入非筛查组。研究对象入组及结直肠癌患病情况见图1。

筛查组和非筛查组入组平均年龄分别为64.06和60.54岁,在年龄、性别等人口构成上差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),筛查组中65~74岁、女性占比较高(表1),因此对CI的统计学分析均采用ASCI和年龄组CI进行比较。

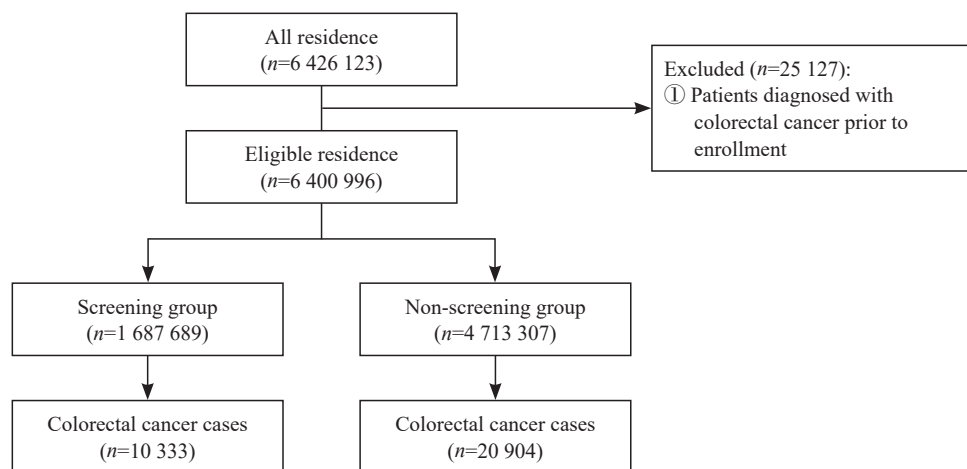


图1 上海市2013—2017年50~74岁结直肠癌筛查组和非筛查组对象分组和病例诊断情况

Fig.1 Screening residence grouping and cases diagnosis of colorectal cancer screening group and non-screening group aged 50-74 years in Shanghai from 2013 to 2017

表1 上海市2013—2017年50~74岁结直肠癌筛查组和非筛查组人口学特征

Tab. 1 Demographic characteristics of colorectal cancer screening group and non-screening group aged 50-74 years in Shanghai from 2013 to 2017

Characteristic	[N(%)]		P value
	Screening group	Non-screening group	
Total	1 687 689 (100.00)	4 713 307 (100.00)	
Gender			<0.05
Male	705 211 (41.79)	2 514 215 (53.34)	
Female	982 478 (58.21)	2 199 092 (46.66)	
Age-group/year			<0.05
50-54	248 383 (14.72)	1 837 560 (38.99)	
55-59	401 580 (23.79)	1 270 519 (26.96)	
60-64	464 401 (27.52)	836 712 (17.75)	
65-69	374 231 (22.17)	463 153 (9.83)	
70-74	199 094 (11.80)	305 364 (6.48)	

表2 上海市50~74岁结直肠癌筛查组和非筛查组的CI趋势

Tab. 2 Trend of CI in the colorectal cancer screening group and non-screening group aged 50-74 years in Shanghai

Variable	Screening participants						Non-screening participants					
	1-year CI	2-year CI	3-year CI	4-year CI	5-year CI	APC/%	1-year CI	2-year CI	3-year CI	4-year CI	5-year CI	APC/%
Total <sup>△</sup>	173.48	258.78	348.61	448.01	555.33	33.32	104.96	208.55	310.47	416.39	529.85	48.13
Gender <sup>△</sup>												
Male	224.57	330.63	444.63	574.53	714.50	33.21	117.73	237.88	354.45	476.47	607.08	48.81
Female	134.52	204.43	275.82	351.84	435.43	33.54	86.42	167.79	249.78	334.00	424.27	47.27
Age-group/year												
50-54	77.30	116.35	159.43	207.34	262.90	35.34	36.46	78.42	123.70	173.93	231.07*	56.67
55-59	127.75	198.22	262.46	334.43	418.85	33.62	69.11	144.90	217.94	297.52	386.53*	51.63
60-64	191.43	282.51	383.94	487.29	608.96	33.10	108.88	218.59	327.71	438.98	561.48*	48.85
65-69	264.81	380.25	521.07	675.25	820.88	32.80	172.08	334.23	490.77	650.11	804.70	45.50
70-74	332.51	506.29	664.51	857.38	1 053.77	32.76	239.39	452.57	657.58	864.54	1 087.88	44.41

△: Use ASCI. \*: P&lt;0.05.

## 2.2 结直肠癌发病趋势比较

筛查组和非筛查组入组后5年结直肠癌CI及变化趋势见表2和图2。随访5年后,筛查组ASCI为555.33/10万,非筛查组为529.85/10万,差异无统计学意义( $X=0.25$ ,  $P=0.804$ )。筛查组ASCI在入组后平均每年增长33.32% ( $P<0.05$ ),而非筛查组ASCI平均每年增长48.13% ( $P<0.05$ ),筛查组ASCI增长速度低于非筛查组。

分性别统计,随访5年后,男性筛查组和非筛查组ASCI分别为714.50/10万和607.08/10万,差异无统计学意义( $X=1.46$ ,  $P=0.144$ );女性筛查组和非筛查组ASCI分别为435.84/10万和424.27/10万,差异无统计学意义( $X=0.15$ ,  $P=0.879$ )。两组ASCI变化情况与男女合计类似,筛查组男性和女性ASCI在入组后平均每年

分别增长33.21%和33.54% ( $P < 0.05$ )，而非筛查组男性和女性ASCI在入组后平均每年增长48.81%和47.27% ( $P < 0.05$ )，筛查组男性和女性ASCI增长速度也均低于非筛查组。

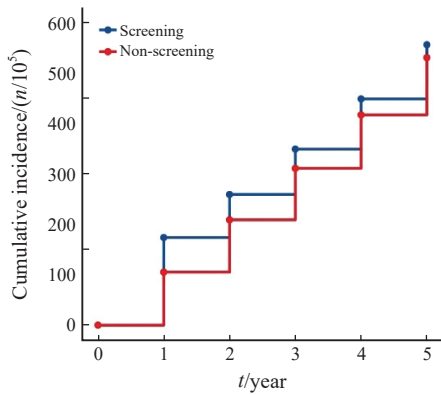


图2 上海市50~74岁结直肠癌筛查组和非筛查组的ASCI

Fig. 2 ASCI of the colorectal cancer screening group and non-screening group aged 50-74 years in Shanghai

分年龄组统计，两组随年龄组上升CI均逐渐上升，筛查组从50~54岁组的262.90/10万上升至70~74岁组的1 053.77/10万，非筛查组从50~54岁组的231.07/10万上升至70~74岁组的1 087.88/10万。筛查组50~54岁、55~59岁和60~64岁3个年龄组的CI高于非筛查组

( $P < 0.05$ )。CI APC均随年龄组上升而逐渐降低，筛查组从50~54岁组的平均每年增长35.34% ( $P < 0.05$ )降低至70~74岁组的平均每年增长32.76% ( $P < 0.05$ )，非筛查组从50~54岁组的平均每年增长56.67% ( $P < 0.05$ )降低至70~74岁组的44.41% ( $P < 0.05$ )。筛查组在各个年龄组的APC增长也均小于非筛查组，且年龄组越低，筛查组相比非筛查组APC增长的差异越大。

### 2.3 结直肠癌诊断时分期特征比较

入组后随访5年，筛查组新发结直肠癌病例10 333例，诊断时平均年龄为66.31岁，病理组织学诊断比例为91.04%；非筛查组新发结直肠癌病例20 904例，诊断时平均年龄为63.24岁，病理组织学诊断比例为88.09%。两组病例诊断时分期情况和构成比见表3，其中0~ I期分别占14.70%和7.46%，II期分别占17.05%和15.84%，III期分别占15.47%和14.76%，IV期分别占10.69%和16.03%，另分别有42.08%和45.88%的病例未获取到分期信息，两组构成差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。总体呈现筛查组0~ I期比例更高，IV期比例更低。分性别和年龄组统计，筛查组和非筛查组新发病例诊断时分期构成均呈现相似结果，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ，表3)。

表3 上海市50~74岁结直肠癌筛查组和非筛查组新发结直肠癌病例诊断时期别

Tab. 3 Stage of newly diagnosed colorectal cancer cases in the colorectal cancer screening group and non-screening group aged 50-74 years in Shanghai

Variable	0- I	II	III	IV	Unknown
[ N(%) ]					
Total					
Screening	1 519 (14.70)	1 762 (17.05)	1 599 (15.47)	1 105 (10.69)	4 348 (42.08)
Non-screening	1 560 (7.46)	3 317 (15.87)	3 085 (14.76)	3 351 (16.03)	9 591 (45.88)
Gender					
Male					
Screening	840 (14.44)	1 023 (17.58)	877 (15.07)	665 (11.43)	2 414 (41.48)
Non-screening	958 (7.31)	2 077 (15.84)	1 858 (14.17)	2 180 (16.63)	6 039 (46.06)
Female					
Screening	679 (15.04)	739 (16.37)	722 (15.99)	440 (9.75)	1 934 (42.84)
Non-screening	602 (7.73)	1 240 (15.91)	1 227 (15.75)	1 171 (15.03)	3 552 (45.59)
Age-group/year					
50-54					
Screening	117 (17.92)	115 (17.61)	90 (13.78)	67 (10.26)	264 (40.43)
Non-screening	373 (8.04)	715 (15.41)	698 (15.05)	713 (15.37)	2 140 (46.13)
55-59					
Screening	253 (15.04)	271 (16.11)	230 (13.67)	191 (11.36)	737 (43.82)
Non-screening	379 (7.61)	764 (15.33)	726 (14.57)	818 (16.42)	2 296 (46.08)
60-64					
Screening	428 (15.13)	455 (16.09)	470 (16.62)	289 (10.22)	1 186 (41.94)
Non-screening	346 (7.48)	748 (16.17)	689 (14.89)	793 (17.14)	2 051 (44.33)
65-69					
Screening	461 (15.01)	538 (17.51)	456 (14.84)	344 (11.20)	1 273 (41.44)
Non-screening	266 (7.35)	593 (16.38)	523 (14.44)	617 (17.04)	1 622 (44.79)
70-74					
Screening	260 (12.39)	383 (18.26)	353 (16.83)	214 (10.20)	888 (42.33)
Non-screening	196 (6.46)	497 (16.38)	449 (14.80)	410 (13.51)	1 482 (48.85)

## 2.4 结直肠癌病例的生存分析比较

截至2024年12月31日, 筛查组确诊的10 333例结直肠癌病例中死亡3 777例, 其中死因为结直肠癌2 827例, 失访1 427例; 非筛查组确诊的20 904例结直肠癌病例中死亡10 202例, 其中死因为结直肠癌7 439例, 失访2 505例。

筛查组和非筛查组诊断结直肠癌病例的5年OS率和RS率及其95% CI见表4, 筛查组病例的5年OS率和RS率分别为69.82% (95% CI: 69.81%~69.83%) 和73.94% (95% CI: 73.93%~73.95%), 非筛查组病例的5年OS率和

RS率分别为56.98% (95% CI: 56.28%~57.68%) 和59.66% (95% CI: 58.93%~60.40%), 前者生存率指标均显著高于后者, 差异有统计学意义。

分性别统计, 无论男性还是女性, 筛查组病例的5年OS率和RS率均高于非筛查组病例; 无论筛查组和非筛查组, 女性病例的5年OS率和RS率均高于男性病例, 差异均有统计学意义。分年龄组统计, 各年龄组筛查组病例的5年OS率和RS率均高于非筛查组病例; 筛查组和非筛查组的组内统计结果显示, 年龄组越大, 5年OS率和RS率越低。

表4 上海市50~74岁结直肠癌筛查组和非筛查组结直肠癌病例5年生存率分析

Tab. 4 A comparison of 5-year survival rates between colorectal cancer cases in the colorectal cancer screening group and non-screening group aged 50-74 years in Shanghai

Variable	Screening participants			Non-screening participants		
	Observed case N	OS rate/% (95% CI)	RS rate/% (95% CI)	Observed case N	OS rate/% (95% CI)	RS rate/% (95% CI)
Total	10 333	69.82 (69.81-69.83)	73.94 (73.93-73.95)	20 904	56.98 (56.28-57.68)	59.66 (58.93-60.40)
Gender						
Male	5 819	67.62 (67.61-67.63)	73.08 (73.07-73.10)	13 112	54.86 (53.97-55.75)	58.28 (57.34-59.23)
Female	4 514	72.65 (72.63-72.66)	75.47 (75.46-75.48)	7 792	60.57 (59.43-61.71)	62.55 (61.37-63.72)
Age-group/year						
50-54	653	77.31 (77.28-77.35)	78.62 (78.62-78.62)	4 639	64.02 (62.54-65.49)	65.06 (65.06-65.06)
55-59	1 682	73.70 (73.68-73.72)	75.66 (75.66-75.66)	4 983	60.48 (59.06-61.89)	62.11 (62.11-62.11)
60-64	2 828	72.02 (72.00-72.04)	75.11 (75.09-75.13)	4 627	55.15 (53.65-56.64)	57.54 (55.98-59.10)
65-69	3 072	68.48 (68.47-68.50)	73.12 (73.10-73.14)	3 621	53.58 (51.89-55.27)	57.30 (55.49-59.11)
70-74	2 098	63.33 (63.31-63.35)	70.69 (70.66-70.71)	3 034	47.81 (45.96-49.65)	53.60 (51.54-55.67)

## 3 讨 论

社区居民结直肠癌筛查作为针对50~74岁人群的癌症防治干预项目具有重要的公共卫生意义, 受限于前期筛查对象随访时间较短, 对筛查项目更多年份整体适龄居民的中长期筛查效果尚未进行研究。《上海市防治慢性非传染性疾病中长期规划(2018—2030年)》<sup>[5]</sup>提出至2025年和2030年适宜人群结直肠癌筛查覆盖率分别达到60%和65%的目标, 目前正进入规划的中期评估阶段。截至2024年底社区居民结直肠癌筛查项目已实施12年, 我们对2013—2015年筛查项目筛查出的高风险对象并规范化接受结肠镜检查的筛查对象的结直肠癌筛查检出率、诊断时分期<sup>[9]</sup>和生存率<sup>[10]</sup>进行过报道, 国内开展结直肠癌筛查较多的地区筛查效果分析也多局限于高风险对象<sup>[11-16]</sup>。而美国、澳大利亚和欧洲一些结直肠癌筛查开展较为广泛的国家已开始关注整体人群筛查的覆盖率和长期筛查效果的分析<sup>[17-19]</sup>。因此本研究对上海市户籍居民中筛查适龄对象参加筛查状态对筛查效果的中长期影响进行分析, 以

期证明基于社区健康管理服务开展大规模人群结直肠癌筛查的成效, 也为进一步促进未筛查人群参与筛查提供依据, 体现重大公共卫生服务项目广覆盖的宗旨。

本研究结果显示, 在上海市居民结直肠癌筛查项目2013—2017年开始参加筛查的对象, 使用世界标准人口构成标准化去除人口构成影响后, 无论男性女性筛查组与非筛查组结直肠癌的5年ASCI差异均无统计学意义, 在50~54岁、55~59岁和60~64岁3个年龄组还出现筛查组的CI高于非筛查组, 说明筛查尚未降低参加筛查5年内的结直肠癌发病率。北京市一项为期22年的结直肠癌筛查队列研究<sup>[20]</sup>也发现研究最初5年筛查人群的CI高于未筛查人群, 从筛查后第6~22年筛查降低发病率的效果才逐步呈现, 本研究结果与北京市这一更长观察时间研究队列的结果类似。丹麦、荷兰和斯洛文尼亚等筛查覆盖率提升迅速的国家, 结直肠癌标化发病率在最初也有所上升, 随后才开始下降<sup>[21]</sup>。原因普遍认为与筛查检出和筛查对象风险差异等多个因素有关。筛查组通过定期应用粪便隐血检测、结肠镜检查更易发现早

期无症状病变，而非筛查组居民很多仅在出现症状后才就诊检查。同时筛查项目通过广泛宣传和健康教育，使居民更多地掌握了结直肠癌高风险因素的知识，导致具有高风险因素的人群更早地参与筛查项目，出现筛查组对象结直肠癌发病风险更高的情况。这也是我们之前研究<sup>[3]</sup>报道的上海市全人群结直肠癌发病率在2013年筛查项目实施后较之前有明显增长的原因。

本研究同时发现，筛查组在入组后5年随访期间的ASCI增长速度明显低于非筛查组，表明筛查对人群结直肠癌发病的抑制作用是显著的，这一趋势与国内外其他开展结直肠癌筛查地区的长期趋势一致<sup>[21-24]</sup>。分年龄组分析，筛查组和非筛查组ASCI APC增长速度在越小的年龄组差异越大，说明在研究人群越小年龄组，筛查对降低CI的作用更为明显。研究期间各年龄组筛查组占该年龄段人群数量的比例依次为50~54岁组11.91%、55~59岁组24.02%、60~64岁组35.69%、65~69岁组44.69%和70~74岁组39.47%，越是年轻年龄组的人群参与筛查的比例越低，这也在很大程度上影响了筛查效果在全人群中的实现。

本研究结果显示，筛查组新发结直肠癌病例诊断时早期比例更高，晚期比例更低。分性别或年龄组分析，在分期不明病例比例相对恒定的情况下，筛查组均显示出类似的提高结直肠癌诊断时早期比例的效果。生存分析结果显示，筛查组新发病例的生存率显著提高，5年RS率较非筛查组提高14个百分点，达到73.94%，筛查项目显示出良好的远期效果。本研究为分析筛查对筛查组所有对象的影响，没有严格区分初筛阳性对象是否及时接受肠镜检查，因此筛查组人群新发结直肠癌病例的诊断时早期比例和5年RS率低于我们前期按规范流程全程完成筛查人群诊断时的结果<sup>[10]</sup>。在相关研究<sup>[21, 25]</sup>中，不同国家人群结直肠癌筛查也观察到病例分期分布和生存率的不同趋势，在很大程度上可能是由于不同国家筛查组织方式和实施力度对筛查效果的长期影响造成的差异，提示大型人群癌症筛查干预项目对筛查各环节参与依从性、及时性的有效组织，也是提升项目在人群中效果的重要保证。

本研究是基于上海市户籍居民参与筛查的真实数据进行分组分析，筛查组与非筛查组在基本特征构成、参与筛查意识行为、实际参与筛查次数等方面存在差异。尽管采用ASCI校正了人口构成差异，但仍无法完全控制两组间结直肠癌的风险差异。研究采用基于注册的队列研究方法，通过高质量的登记监测系统获取研究结局病例，此方法由于非干预组没有个案信息，无法对于非

干预组进行个体化随访，因而存在选择偏倚、时间偏倚，会对结果产生一定影响。但是基于注册的队列研究也是对大型人群干预项目效果评价方法的创新性应用，后期可加入敏感性分析，测试非干预组不同入组时间假设对研究结果的影响。此外筛查导致的疾病早期检出，可能在生存分析中引入领先时间偏倚，从而高估筛查对生存期的改善效果。未来可采用前瞻性队列研究，采用累积发病密度、相对危险度、归因危险度等效应指标，更深入地评估筛查项目的获益情况。

综上所述，上海市居民结直肠癌筛查作为中国较早的省级重大公共卫生服务项目之一，自2013年开始实施，参与筛查人群的结直肠癌发病率增长速度得到一定程度的遏制，年龄标化死亡率已经从2014年起持续下降<sup>[3]</sup>，结直肠癌病例诊断时早期比例和5年生存率均得到显著提升。但是由于适宜人群的筛查覆盖率依然偏低，造成全人群的结直肠癌发病率尚未出现下降的趋势，结直肠癌病例诊断时早期比例虽有提升，但也始终徘徊在20%左右。本研究提示，首先要加强宣传力度，普及结直肠癌筛查知识，提升居民早筛、早诊意识，特别是低年龄段参与筛查的比例明显偏低，需努力组织动员尚未参与筛查的居民，提升适宜人群筛查覆盖率；其次应关注高年龄组筛查质量，提高高风险对象肠镜检查依从性；第三要强化定期筛查管理技术和策略研究，进一步优化分级分类筛查精细化管理模式，实现筛查项目效果的长期提升。

#### 致谢：

感谢上海各区疾病预防控制中心、肿瘤登记报告医院和社区卫生服务中心工作人员在肿瘤登记资料收集、结直肠癌筛查项目实施和死因登记工作中的辛勤付出。

#### 第一作者：

彭鹏（ORCID: 0009-0005-3968-5179），学士，副主任医师。

#### 通信作者：

顾凯（ORCID: 0000-0002-1028-1868），学士，主任医师，科主任，E-mail: gukai@scdc.sh.cn。

#### 作者贡献声明：

彭鹏：分析数据，论文撰写；窦剑明，吴春晓，庞怡，吴梦吟，龚杨明：研究实施，收集数据，数据整理和统计；施燕：设计研究思路，论文审核；顾凯：设计研究方案，论文审核和修订。

#### [参 考 文 献]

- [1] BRAY F, LAVERSANNE M, SUNG H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. CA Cancer J Clin, 2024, 74(3): 229-263.

- [ 2 ] 郑荣寿, 陈 茹, 韩冰峰, 等. 2022年中国恶性肿瘤流行情况分析 [ J ] . 中华肿瘤杂志, 2024, 46(3): 221–231.  
ZHENG R S, CHEN R, HAN B F, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2022 [ J ] . Chin J Oncol, 2024, 46(3): 221–231.
- [ 3 ] 吴梦吟, 顾 凯, 吴春晓, 等. 1973—2017年上海市结直肠癌流行趋势及年龄-时期-队列分析 [ J ] . 肿瘤, 2023, 43(4): 325–336.  
WU M Y, GU K, WU C X, et al. Colorectal cancer incidence and mortality trends in urban Shanghai, China from 1973 to 2017: a Joinpoint regression and age-period-cohort analysis [ J ] . Tumor, 2023, 43(4): 325–336.
- [ 4 ] 郑 莹, 龚杨明, 顾 凯, 等. 上海市社区居民结直肠癌筛查项目 [ J ] . 上海预防医学, 2016, 28(10): 739–742.  
ZHENG Y, GONG Y M, GU K, et al. Shanghai community resident colorectal cancer screening program [ J ] . Shanghai J Prev Med, 2016, 28(10): 739–742.
- [ 5 ] 杨群娣, 鲍萍萍, 郑 杨, 等. 公共卫生视角下的《上海市防治慢性非传染性疾病中长期规划(2018—2030年)》 [ J ] . 上海预防医学, 2020, 32(6): 487–491.  
YANG Q D, BAO P P, ZHENG Y, et al. “Medium and long-term plan for the prevention and control of chronic non-communicable diseases in Shanghai (2018–2030)” in the perspective of public health [ J ] . Shanghai J Prev Med, 2020, 32(6): 487–491.
- [ 6 ] 吴春晓, 顾 凯, 施 燕, 等. 肿瘤命名与编码 [ M ] . 上海: 上海科学普及出版社, 2022.  
WU C X, GU K, SHI Y, et al. Tumor nomenclature and coding [ M ] . Shanghai: Shanghai Popular Science Publishing House, 2022.
- [ 7 ] KURIHARA M, SEGI M. Cancer mortality for selected sites in 24 countries [ M ] . Sendai: Tohoku University School of Medicine, 1960.
- [ 8 ] KIM H J, FAY M P, FEUER E J, et al. Permutation tests for Joinpoint regression with applications to cancer rates [ J ] . Stat Med, 2000, 19(3): 335–351.
- [ 9 ] GONG Y M, PENG P, BAO P P, et al. The implementation and first-round results of a community-based colorectal cancer screening program in Shanghai, China [ J ] . Oncologist, 2018, 23(8): 928–935.
- [ 10 ] 窦剑明, 叶景虹, 庞 怡, 等. 2013—2015年上海市结直肠癌筛查队列病例诊断特征和生存分析 [ J ] . 肿瘤, 2023, 43(4): 337–346.  
DOU J M, YE J H, PANG Y, et al. Diagnostic characteristics and survival analysis of screen-detected colorectal cancer in Shanghai, 2013–2015 [ J ] . Tumor, 2023, 43(4): 337–346.
- [ 11 ] 赵丽中, 王秋伟, 于紫婷, 等. 2012—2022年天津市结直肠癌筛查结果分析 [ J ] . 中国肿瘤, 2023, 32(9): 669–675.  
ZHAO L Z, WANG Q W, YU Z T, et al. Analysis of colorectal cancer screening results in Tianjin from 2012 to 2022 [ J ] . China Cancer, 2023, 32(9): 669–675.
- [ 12 ] 曹泮悬, 沈永洲, 黄彦钦, 等. 浙江省海宁市40~74岁目标人群结直肠癌早诊早治筛查结果分析 [ J ] . 中国肿瘤, 2017, 26(3): 181–184.  
CAO P X, SHEN Y Z, HUANG Y Q, et al. Early diagnosis and early treatment of colorectal cancer in the target population of 40–74 years old in Haining city [ J ] . China Cancer, 2017, 26(3): 181–184.
- [ 13 ] 杜 倩, 邵春昕, 邹赤群, 等. 2015—2021年北京市通州区结直肠癌早诊早治筛查结果分析 [ J ] . 中国肿瘤, 2023, 32(9): 698–702.  
DU Q, SHAO C X, ZOU C Q, et al. Analysis of screening results of colorectal cancer in Tongzhou district of Beijing, 2015: 2021 [ J ] . China Cancer, 2023, 32(9): 698–702.
- [ 14 ] 李 科, 梁颖茹, 秦鹏哲, 等. 2015—2018年广州市40~74岁社区人群试点结直肠癌筛查结果分析 [ J ] . 中国肿瘤, 2023, 32(1): 39–45.  
LI K, LIANG Y R, QIN P Z, et al. Results of colorectal cancer screening among community-dwelling residents aged 40–74 years in pilot areas of Guangzhou municipality from 2015 to 2018 [ J ] . China Cancer, 2023, 32(1): 39–45.
- [ 15 ] 师苗苗, 梁 迪, 师 金, 等. 2016—2022年河北省城市地区结直肠癌筛查和随访结果分析 [ J ] . 中国肿瘤, 2023, 32(6): 423–430.  
SHI M M, LIANG D, SHI J, et al. Results of colorectal cancer screening and follow-up in urban areas of Hebei province from 2016 to 2022 [ J ] . China Cancer, 2023, 32(6): 423–430.
- [ 16 ] 陈赞广, 雷 林, 林铠浩, 等. 2017—2021年广东省深圳市城市居民结直肠癌风险评估及筛查结果分析 [ J ] . 华南预防医学, 2023, 49(7): 891–895.  
CHEN Z G, LEI L, LIN K H, et al. Colorectal cancer risk assessment and screening results for urban residents of Shenzhen, Guangdong, 2017–2021 [ J ] . South China J Prev Med, 2023, 49(7): 891–895.
- [ 17 ] KNUDSEN A B, ZAUBER A G, RUTTER C M, et al. Estimation of benefits, burden, and harms of colorectal cancer screening strategies: modeling study for the US preventive services task force [ J ] . JAMA, 2016, 315(23): 2595–2609.
- [ 18 ] CARDOSO R, GUO F, HEISSER T, et al. Proportion and stage distribution of screen-detected and non-screen-detected colorectal cancer in nine European countries: an international, population-based study [ J ] . Lancet Gastroenterol Hepatol, 2022, 7(8): 711–723.
- [ 19 ] DASGUPTA P, CAMERON J K, GOODWIN B, et al. Geographical and spatial variations in bowel cancer screening participation, Australia, 2015–2020 [ J ] . PLoS One, 2023, 18(7): e0288992.
- [ 20 ] JIN P, WU Z T, LI S R, et al. Colorectal cancer screening with fecal occult blood test: a 22-year cohort study [ J ] . Oncol Lett, 2013, 6(2): 576–582.
- [ 21 ] CARDOSO R, GUO F, HEISSER T, et al. Colorectal cancer incidence, mortality, and stage distribution in European countries in the colorectal cancer screening era: an international population-based study [ J ] . Lancet Oncol, 2021, 22(7): 1002–1013.
- [ 22 ] 沈永洲, 黄彦钦, 祝丽娟, 等. 海宁市32万余结直肠癌筛查目标人群回顾性队列研究 [ J ] . 中华肿瘤杂志, 2015, 37(4): 317–320.  
SHEN Y Z, HUANG Y Q, ZHU L J, et al. A retrospective cohort study of 320 thousand subjects of colorectal cancer screening in Haining City [ J ] . Chin J Oncol, 2015, 37(4): 317–320.
- [ 23 ] KLIMKIEWICZ P. USPSTF colorectal cancer screening update 2021: a review of evidence [ J ] . Nurse Pract, 2022, 47(12): 37–42.
- [ 24 ] Australian Institute of Health and Welfare, HEALTH A G D O. Analysis of colorectal cancer outcomes for the Australian national bowel cancer screening program [ J ] . Asia Pac J Clin Oncol, 2016, 12(1): 22–32.
- [ 25 ] PARENTE F, VAILATI C, BOEMO C, et al. Improved 5-year survival of patients with immunochemical faecal blood test-screen-detected colorectal cancer versus non-screening cancers in northern Italy [ J ] . Dig Liver Dis, 2015, 47(1): 68–72.

(收稿日期: 2025-07-08 修回日期: 2025-07-15)

(责任编辑: 李广涛)