· 调查报告与分析 ·

2014—2021 年徐州市城市居民结直肠癌筛查和随访分析

刘德[1]，乔程[1]，李婷[1]，董宗美[1]，陈培培[1]，孔蕴馨[2]，董栋[2]，张盼[1]

1. 徐州市疾病预防控制中心，徐州 221000；
2. 徐州市肿瘤医院，徐州 221005
通信作者：张盼，E-mail：xzzhangpan@126.com

【摘　要】目的 分析 2014—2021 年江苏省徐州市城市居民结直肠癌（CRC）筛查和随访结果，为当地结直肠癌筛查策略的优化提供参考依据。**方法** 于 2014 年 7 月—2021 年 12 月，采用随机整群抽样方法，抽取徐州市鼓楼区 8 个社区、云龙区 5 个社区、泉山区 15 个社区、贾汪区 5 个社区和铜山区 11 个社区共 44 个社区的 521 799 名 40～74 岁城市居民进行风险评估问卷调查。评估出结直肠癌的高危人群进行结直肠癌临床筛查。分析该地区城市居民结直肠癌的高危率、结肠镜检查依从率和病变检出率，并对所有参与风险评估问卷调查者进行定期随访，详细记录随访结局。**结果** 2014—2021 年，徐州市共完成 118 012 名城市居民的问卷评估，评估出结直肠癌高危人群 15 444 人，高危率为 13.09%；评估的结直肠癌高危人群中接受肠镜检查者 4 070 人，肠镜检查依从率为 26.35%；结肠镜检查者中检出非瘤性息肉 1 096 例、非进展期腺瘤 812 例、进展期腺瘤 191 例和结直肠癌 5 例，检出率分别为 26.93%、19.95%、4.69% 和 0.12%，早诊率为 85.46%（194/227）。截至 2023 年 12 月 31 日，中位随访时间为 6.1 年，共报告结直肠癌发病 458 例，累积发病率为 0.39%；报告结直肠癌死亡 107 例，累积死亡率为 0.09%；经病理确诊有明确肿瘤分期（TNM）的共 280 例，占全部新发结直肠癌病例的 61.14%；高危组早期癌比例（62.79%）高于非高危组早期癌比例（44.73%），差异有统计学意义（χ^2=4.76，P=0.029）。**结论** 2014—2021 年徐州市城市居民结直肠癌高危人群肠镜检查依从率和结直肠癌检出率均较低；高危组早期癌比例高于非高危组，在高危人群中进行结直肠癌筛查可以提高早诊率。

【关键词】 结直肠癌（CRC）；筛查；随访；城市居民；风险评估；结肠镜；徐州市

Colorectal cancer in urban residents of Xuzhou from 2014 to 2021: a screening and follow-up study

LIU De[1], QIAO Cheng[1], LI Ting[1], DONG Zongmei[1], CHEN Peipei[1], KONG Yunxin[2], DONG Dong[2], ZHANG Pan[1] (*1. Xuzhou Center for Disease Control and Prevention*, *Xuzhou* 221000, *China*; *2. Xuzhou Cancer Hospital*, *Xuzhou* 221005, *China*)
Corresponding author: ZHANG Pan, E-mail: xzzhangpan@126.com

【Abstract】 Objective To analyze the screening and follow-up results for colorectal cancer (CRC) among urban residents in Xuzhou city, Jiangsu province from 2014 to 2021, thereby providing evidence for optimizing local CRC screening strategies. **Methods** From July 2014 to December 2021, a randomized cluster sampling method was used to select 521 799 urban residents aged 40–74 years from 44 communities (8 in Gulou district, 5 in Yunlong district, 15 in Quanshan district, 5 in Jiawang district, and 11 in Tongshan district) in Xuzhou city. A risk assessment questionnaire was administered to identify high-risk populations for CRC, followed by clinical screening. The high-risk rate, colonoscopy compliance rate, and lesion detection rate were analyzed. All participants in the questionnaire survey underwent regular follow-up, with detailed documentation of outcomes. **Results** From 2014 to 2021, a total of 118 012 urban residents in Xuzhou completed the questionnaire, with 15 444 high-risk individuals (high-risk rate: 13.09%) being identified. Among the high-risk group, 4 070 underwent colonoscopy (compliance rate: 26.35%). Colonoscopy detected non-neoplastic polyps (1 096 cases), non-advanced adenomas (812 cases), advanced adenomas (191 cases), and CRC (5 cases), which showed the detection rates of 26.93%, 19.95%, 4.69%, and 0.12%, respectively. The early diagnosis rate was 85.46% (194/227). By December 31, 2023, the median follow-up time was 6.1 years, with 458 reported CRC cases (cumulative incidence: 0.39%) and 107 CRC deaths (cumulative mortality: 0.09%). Among confirmed cases with TNM staging (280 cases, 61.14% of total new cases), the proportion of early-stage cancer was higher in the high-risk group (62.79%) than in the non-high-risk group (44.73%) (χ^2 = 4.76, P = 0.029). **Conclusions** From 2014 to 2021 in Xuzhou, colonoscopy compliance and CRC detection rates remained low among high-risk urban populations. The high-risk group exhibited a higher proportion of early-stage cancer than the non-high-risk group, which suggested that CRC screening in high-risk populations can improve the early diagnosis rate.

【Keywords】 colorectal cancer; screening; follow-up; urban residents; risk assessment; colonoscopy; Xuzhou city

开放获取：CC BY-NC-ND 4.0　DOI：10.11847/zgggws1146661
基金项目：徐州市科学技术局项目（KC23228）；徐州市卫生健康委科技项目（XWKYHT20230015）
第一作者：刘德（1988—），主管医师，硕士，研究方向：肿瘤防制。
收稿日期：2024-12-12　修回日期：2025-04-09　录用日期：2025-08-12
利益冲突：不存在　伦理审查：已获取　出版授权：全体作者已与编辑部签署作者贡献声明及版权转让协议

结直肠癌是全球常见的恶性肿瘤之一。据估计，2022 年全球新发结直肠癌 192.61 万例，占全部新发肿瘤的 9.65%；死亡 90.39 万例，占全部死亡肿瘤的 9.28%；结直肠癌发病和死亡分别居全球肿瘤发病和死亡的第 3 位和第 2 位[1]。2022 年中国结直肠癌新发病例为 51.71 万例，占全球结直肠癌新发病例的 26.85%；结直肠癌死亡病例为 24.00 万例，占全球结直肠癌死亡病例的 26.55%[2]。近 30 年来，我国结直肠癌发病率和死亡率均呈上升趋势[3–4]，面临的结直肠癌疾病负担日益沉重。研究表明，结直肠癌筛查可有效降低结直肠癌的发病率和死亡率。得益于结直肠癌筛查的实施，近年来，美国和部分欧洲国家结直肠癌发病率和死亡率已呈现下降趋势[5–7]。相比之下，我国结直肠癌筛查工作起步较晚，2012 年“城市癌症早诊早治项目”才正式纳入国家重大公共卫生专项，对公众免费提供包括结直肠癌在内的 5 种常见癌症的筛查服务。江苏省徐州市 2014 年作为项目点开展城市癌症早诊早治项目工作。为分析徐州市 2014—2021 年城市居民结直肠癌筛查和随访结果，为当地结直肠癌筛查策略的优化提供参考依据，本研究于 2014 年 7 月—2021 年 12 月，采用随机整群抽样方法，抽取徐州市鼓楼区 8 个社区、云龙区 5 个社区、泉山区 15 个社区、贾汪区 5 个社区和铜山区 11 个社区共 44 个社区的 521 799 名 40～74 岁城市居民进行风险评估问卷调查。评估出结直肠癌的高危人群进行结直肠癌临床筛查，分析该地区城市居民结直肠癌的高危率、肠镜检查依从率和病变检出率。并对所有参与风险评估问卷调查者进行定期随访，详细记录随访结局。结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象 采用随机整群抽样方法，抽取徐州市鼓楼区 8 个社区、云龙区 5 个社区、泉山区 15 个社区、贾汪区 5 个社区和铜山区 11 个社区共 44 个社区的 521 799 名 40～74 岁城市居民进行风险评估问卷调查。筛查对象为本市户籍或居住在该地区≥1 年的常住居民。2014—2016 年纳入年龄为 40～69 岁、2017—2018 年纳入年龄为 40～74 岁、2019—2021 年纳入年龄为 45～74 岁。排除已确诊为结直肠癌患者和患有严重心、脑、肺、肾功能障碍或精神病患者以及无法配合完成问卷调查者。本研究经徐州市肿瘤医院伦理委员会审查批准（批号：2023-02-030-K01）。所有筛查对象均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 问卷调查 按照国家癌症中心制定的《城市癌症早诊早治项目技术方案》[8] 要求，对筛查人群进行防癌风险评估问卷调查。内容包括：基本信息（性别、年龄、身高、体重、腰围、婚姻状况和职业等）；饮食习惯（新鲜蔬菜、水果、畜肉、粗粮和腌晒食品摄入情况）；生活方式（吸烟、饮酒和锻炼情况）以及恶性肿瘤家族史等。由经过统一培训的调查员进行面访调查。其中，吸烟指吸烟平均≥1 支/天且连续或累计≥6 个月[9]；饮酒指平均饮酒≥1 次/周且连续≥6 个月[9]；体育锻炼指进行体育锻炼或累计≥3 次/周且或累计≥30 分/次[9]。

1.2.2 高危人群评估 调查问卷经质控评估后录入国家癌症中心开发的高危人群评估系统。该系统以“哈佛癌症风险指数”理论为基础，通过专家共识对我国成年人癌症发病的主要危险因素进行赋值，对参与个体进行癌症高危评估[8]。根据评估结果要求结直肠癌高危者，在规定时间内到徐州市肿瘤医院进行结直肠癌临床筛查。

1.2.3 临床筛查 问卷调查后评估为结直肠癌高风险人群至指定医院进行免费结肠镜检查。结肠镜操作者由具有主治医师及以上职称且工作满 5 年的医务工作人员担任。结直肠相关病变检出情况主要包括：（1）非瘤性息肉：指结直肠黏膜表面异常生长的肿物，包括增生性息肉、炎性息肉等；（2）进展期腺瘤：指某些具有癌变潜能的良性病变，即癌前病变，包括锯齿状腺瘤、绒毛状腺瘤、腺瘤（≥1 cm）及高级别上皮内瘤变；（3）非进展期腺瘤：除进展期腺瘤以外的腺瘤；（4）结直肠癌：病理诊断为结直肠癌者，包含早期癌（TNM 分期 $T_{1\text{-}2}N_0M_0$ 的癌）[10–11]。

1.2.4 随访情况 本研究对所有参加风险评估问卷调查者进行主动随访和被动随访。随访时间截至 2023 年 12 月 31 日，详细记录被随访者的人口学资料和诊疗信息。其中，主动随访包括入户访谈、电话询问和临床筛查单位随访等；被动随访使用徐州市肿瘤信息化系统、全死因数据库和医院病案管理信息系统平台，通过身份证号码进行匹配。对未匹配到结局的患者使用姓名、性别和出生日期 3 个字段进行再次匹配。同时人工复核判断是否为同一调查者。

1.3 统计分析 应用 SPSS 17.0 统计软件建立数据库进行一般描述性分析、χ^2 检验和 Fisher 确切概率法检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。结直肠癌高危率=（评估为结直肠癌高危例数/问卷调查例数）×100%；结肠镜检查依从率=（完成结肠镜检查例数/评估为结直肠癌高危例数）×100%；早诊率=[锯齿状腺瘤+绒毛状腺瘤+腺瘤（≥1 cm）+高级别上皮内瘤变+早期癌]/[锯齿状腺瘤+绒毛状腺瘤+腺瘤（≥1 cm）+高级别上皮内瘤变+癌+其他罕见肿瘤]；结直肠病变检出率=（检出结直肠相关病变例数/完成结肠镜检查例数）×100%。

2 结　果

2.1 一般情况　2014—2021 年徐州市参与结直肠癌风险评估问卷调查的 118 012 名居民中，男性 52 016 人（44.08%），女性 65 996 人（55.92%）；年龄 40～49 岁 27 561 人（23.35%），50～59 岁 41 158 人（34.88%），60～69 岁 38 425 人（32.56%），70～74 岁 10 868 人（9.21%）。

2.2 2014—2021 年徐州市城市居民结直肠癌高危率　2014—2021 年徐州市参与结直肠癌风险评估问卷调查的 118 012 名居民中，评估出结直肠癌高危人群 15 444 人，高危率为 13.09%。男性和女性居民结直肠癌高危率分别为 17.05%（8 867/52 016）和 9.97%（6 577/65 996）；40～49 岁、50～59 岁、60～69 岁和 70～74 岁居民结直肠癌高危率分别为 8.98%（2 474/27 561）、12.84%（5 283/41 158）、14.71%（5 653/38 425）和 18.72%（2034/10 868）；不同特征参与结直肠癌风险评估问卷调查居民比较，不同性别和年龄居民结直肠癌高危率不同，差异均有统计学意义（χ^2=1 282.30 和 803.60，均 P<0.001）。

2.3 2014—2021 年徐州市城市结直肠癌高危人群结肠镜检查依从率　2014—2021 年徐州市结直肠癌风险评估问卷评估出的 15 444 名高危人群中，参与结肠镜检查者 4 070 人，结肠镜检查依从率为 26.35%；男性和女性结直肠癌高危人群的结肠镜检查依从率分别为 21.78%（1931/8 867）和 32.52%（2 139/6 577），40～49 岁、50～59 岁、60～69 岁和 70～74 岁居民结直肠癌高危率分别为 29.67%（734/2 474）、33.24%（1 756/5 283）、24.34%（1 376/5 653）和 10.03%（204/2 034）；不同特征结直肠癌高危人群比较，不同性别和年龄结直肠癌高危人群结肠镜检查依从率不同，差异均有统计学意义（χ^2=224.63 和 434.11，均 P<0.001）。

2.4 结肠镜检查结果（表 1）　2014—2021 年徐州市参与结肠镜检查的 4 070 名结直肠癌高危人群中，检出非瘤性息肉 1 096 例、非进展期腺瘤 812 例、进展期腺瘤 191 例和结直肠癌 5 例，检出率分别为 26.93%、19.95%、4.69% 和 0.12%；早诊率为 85.46%（194/227）。不同特征结直肠癌高危人群比较，不同性别结直肠癌高危人群非瘤性息肉、非进展期腺瘤和进展期腺瘤检出率不同，不同年龄结直肠癌高危人群非瘤性息肉、非进展期腺瘤、进展期腺瘤和结直肠癌检出率不同，差异均有统计学意义（均 P<0.01）。

表 1　2014—2021 年徐州市城市结直肠高危人群结肠镜检查结果
Table 1　Colonoscopy results of the urban high-risk population for colorectal cancer in Xuzhou city, 2014–2021

特征	分类	非瘤性息肉		非进展期腺瘤		进展期腺瘤		结直肠癌	
		检出数/例	检出率/%	检出数/例	检出率/%	检出数/例	检出率/%	检出数/例	检出率/%
性别	男性	644	33.35	487	25.22	132	6.84	4	0.21
	女性	452	21.13 [b]	325	15.19 [b]	59	2.76 [b]	1	0.05 [c]
年龄/岁	40～49	148	20.16	122	16.62	12	1.63	0	0.00
	50～59	450	25.63	317	18.05	66	3.76	0	0.00
	60～69	429	31.18	326	23.69	91	6.61	2	0.15
	70～74	69	33.82 [b]	47	23.04 [b]	22	10.78 [b]	3	1.47 [ac]

注：各组内比较，a P<0.01，b P<0.001；c 采用Fisher确切概率法检验。

2.5 随访结果　采用主动随访与被动随访相结合的方式对所有参与问卷评估的城市居民进行随访。截至 2023 年 12 月 31 日，中位随访时间为 6.1 年，共报告结直肠癌发病 458 例和死亡 107 例，累积发病率和累积死亡率分别为 0.39% 和 0.09%。高危组和非高危组人群结直肠癌累积发病率分别为 0.43%（66/15 444）和 0.38%（392/102 568），累积死亡率分别为 0.09%（11/15 444）和 0.07%（96/102 568），2 组人群结直肠癌累积发病率和累积死亡率差异均无统计学意义（均 P>0.05）。结肠镜检查组和非结肠镜检查组人群结直肠癌累积发病率分别为 0.29%（12/4 070）和 0.47%（54/11 374），累积死亡率分别为 0.02%（1/4 070）和 0.09%（10/11 374），2 组人群结直肠癌累积发病率和累积死亡率差异均无统计学意义（均 P>0.05）。经病理确诊有明确 TNM 分期者共 280 例，占全部结直肠癌新发病例的 61.14%；高危组和非高危组人群早期癌比例分别为 62.79%（27/43）和 44.73%（106/237），高危组早期癌比例高于非高危组人群，差异有统计学意义（χ^2=4.76，P=0.029）；结肠镜筛查组和非结肠镜筛查组人群早期癌比例分别为 75.00%（6/8）和 57.14%（20/35），2 组人群早期癌比例差异无统计学意义（P>0.05）。

3 讨 论

全球疾病负担研究(Global Burden of Disease, GBD)结果显示，2021 年全球结直肠癌导致的伤残调整寿命年(Disability-Adjusted Life Years, DALY)高达 2 440.11 万人年[12]。有研究预测，如果按照最新发病率趋势持续下去，2070 年全球结直肠癌发病数将达到 470 万例，在所有癌症发病数中居第 1 位[13]。因此，如何应对结直肠癌的高流行态势将成为未来公共卫生领域思考的主要问题，在全球范围内推广结直肠癌筛查显得尤为重要。

本研究结果显示，2014—2021 年徐州市城市居民结直肠癌的高危率为 13.09%，高于山东省青岛市(10.25%)[10] 和重庆市(12.60%)[14]，低于河北省(21.46%)[15]、辽宁省沈阳市(24.60%)[16] 和江西省南昌市(26.02%)[17]；与浙江省(13.20%)[18] 相近。男性居民高危率(17.05%)高于女性居民(9.97%)，差异有统计学意义(χ^2=1 282.30，P<0.001)，与河北省[15] 和江西省南昌市[17] 研究结果一致。这可能与男性居民吸烟和饮酒等不健康生活方式和肥胖率更高有关。有流行病学数据显示，吸烟、饮酒和肥胖等均会增加结直肠癌的发病风险[19-20]。

本研究中，2014—2021 年徐州市城市结直肠癌高危人群结肠镜检查依从率为 26.35%，高于山东省青岛市(25.85%)[10]、重庆市(18.89%)[14] 和河北省(21.10%)[15]；低于江西省南昌市(33.73%)[17] 和广东省深圳市(41.88%)[21]；与湖南省(27.15%)[22] 相近。女性高危人群结肠镜检查依从率(32.52%)高于男性高危人群(21.78%)，各年龄组中，70～74 岁高危人群结肠镜检查的依从率最低(10.03%)。2018 年，美国结直肠癌筛查结肠镜检查依从率为 66.9%[23]。相比之下，我国结肠镜检查的依从率较低，全国平均水平仅为 17.25%[24]。究其原因：一方面，结肠镜检查是一种侵入性操作，与非侵入性检查相比，居民接受度较低；另一方面，结肠镜检查需要充分的肠道准备。有研究表明，对肠道准备的恐惧是很多人拒绝结肠镜检查的主要原因[25]，这种恐惧主要来自肠道准备制剂的味道、充分结肠准备所需的泻剂体积以及肠道准备过程中缺乏标准化的指导。同时这些因素也会导致清肠效果不理想。Sharara A I 等[26] 研究表明，肠道准备不足可能导致腺瘤和锯齿状息肉等病变的漏诊，从而增加结肠镜检查后结肠癌的发病风险。提示在今后的筛查工作中，应加强男性和高龄老年人群对结肠镜检查重要性的认识，优化筛查流程，制定标准化的肠道准备指导，从而缓解其对肠道准备的恐惧心理，不断提高结肠镜检查的依从性。

本研究结果显示，2014—2021 年徐州市城市结直肠癌高危人群的结直肠癌检出率为 0.12%，低于山东省青岛市(0.29%)[10]、河北省(0.45%)[15]、辽宁省沈阳市(0.21%)[16] 和深圳市(0.22%)[21]；与重庆市(0.16%)[14] 相近。本研究中，非瘤性息肉、非进展期腺瘤和进展期腺瘤检出率分别为 26.93%、19.95% 和 4.69%，男性检出率均高于女性；且各年龄组检出率均不同，与杜佳等[14] 研究结果类似。各地区结直肠病变检出率不同，除了与不同地区高发癌种和当地医疗水平不同有关外，还可能与结肠镜操作医师的诊疗水平有关。一项多中心随机对照试验研究结果显示，腺瘤检出率最高的结肠镜医师组与腺瘤检出率最低的结肠镜医师组相比，进行结肠镜检查的患者偶发性癌症的风险降低 48%，而致死性结直肠癌的风险则降低 62%[27]。提示相关部门应加强对结肠镜操作医师的规范化、同质化培训，进一步提高结直肠病变的检出率。

结肠镜检查是检查结直肠病变(包括癌前病变和癌性病变)的金标准。研究表明，与未接受结肠镜检查者相比，结肠镜检查者的结直肠癌发病率降低约 40%，死亡率则降低约 60%[28]。本研究随访结果显示，结肠镜筛查组人群结直肠癌发病率和死亡率均略低于非结肠镜筛查组人群，但差异均无统计学意义，与上述研究结果不同。这可能有多方面原因：首先，本研究的中位随访时间为 6.1 年，相较于结直肠癌发生发展的长期过程而言，此时间跨度相对较短，可能难以反映出筛查效果的长期累积效应。加之本研究中通过筛查发现 5 例结直肠癌新发病例，短时间内提高了筛查组发病率，从而缩小了 2 组人群发病率的差异；其次，本研究中筛查组样本量相对较小，代表性受到一定影响，这可能掩盖了结肠镜检查本身的积极效果。值得注意的是，当前国内同类研究多聚焦于横断面数据的初步分析，针对死亡率等长期健康结局指标的深入探讨较少。提示在今后的研究中亟需开展大规模、长周期的随机对照研究，进一步验证结直肠癌筛查的实际效果和长期价值。

早期癌症的发现对于提高癌症生存率具有重要意义。有研究表明，Ⅰ期结直肠癌患者的 5 年相对生存率为 91%，而发生远处转移Ⅳ期结直肠癌患者的 5 年相对生存率仅为 14%[29]。本研究结果显示，2014—2021 年徐州市城市居民结直肠癌的早诊率为 85.46%，低于山东省青岛市(99.75%)[10]，与天津市(86.27%)[11] 相近。达到了发现早期病变的目的。且随访结果显示，高危组人群早期癌比例高于非高危组人群，提示基于“哈佛癌症风险指数”为理论基础的高危人群评估模型在我国癌症筛查资源相对不充足的情况下，通过问卷评

估识别高危人群并开展结直肠癌筛查可以提高结直肠癌的早诊率。

综上所述，2014—2021 年徐州市城市结直肠癌高危人群肠镜检查依从率和结直肠癌检出率均较低。高危组早期癌比例高于非高危组，在高危人群中进行结直肠癌筛查可以提高早诊率。本研究的优势在于通过对 2014—2021 年徐州市城市癌症早诊早治项目的参与者进行定期随访，详细收集包括 TNM 分期在内的结局信息，为评估结直肠癌筛查的有效性提供了数据支持。本研究仍然存在一定的局限性：首先，结直肠癌检出率较低，可能与操作医师的技术水平有关，不排除漏诊的可能；其次，部分居民为参加免费筛查，问卷填写过程中可能存在夸大疾病事实的情况，虽然经过多级质控，但仍可能存在信息偏倚。因此，在今后的工作中应加大癌症早诊早治的科普宣传力度，优化筛查流程；同时加强对结肠镜操作医师的规范化、同质化培训，不断提升早诊早治项目筛查效果，降低居民的结直肠癌疾病负担。

数据可用性声明　本研究的原始数据因涉及参与者隐私保护等原因无法公开共享，但经脱敏处理后的数据可在合理请求下向通信作者申请获取。申请需通过伦理委员会审批，并签署数据使用协议。

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: A Cancer Journal for Clinicians, 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.

[3] 寻鲁宁, 王冲, 沈成凤, 等. 1990—2019 年中国结直肠癌发病趋势分析及预测模型比较 [J]. 中国肿瘤, 2023, 32(4): 279-286.

[4] 犹忆, 李德俊, 裴一霖, 等. 1990—2019 年中国结直肠癌死亡趋势及年龄—时期—队列模型分析 [J]. 现代预防医学, 2023, 50(18): 3281-3287.

[5] 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]. The Lancet Oncology, 2021, 22(7): 1002-1013.

[6] Lopes S R, Martins C, Santos I C, et al. Colorectal cancer screening: a review of current knowledge and progress in research[J]. World Journal of Gastrointestinal Oncology, 2024, 16(4): 1119-1133.

[7] Atkin W, Wooldrage K, Parkin D M, et al. Long term effects of once-only flexible sigmoidoscopy screening after 17 years of follow-up: the UK Flexible Sigmoidoscopy Screening randomised controlled trial[J]. The Lancet, 2017, 389(10076): 1299-1311.

[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.

[9] 孔蕴馨, 董栋, 马悦, 等. 江苏省徐州市结直肠癌筛查风险评分预测模型建立与验证 [J]. 中国肿瘤, 2023, 32(12): 925-934.

[10] 李晓, 马恒敏, 马学真, 等. 2014—2019 年山东省青岛市城市居民结直肠癌早诊早治项目筛查结果分析 [J]. 中国肿瘤, 2021, 30(5): 340-345.

[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.

[12] Ferrari A J, Santomauro D F, Aali A, et al. Global incidence, prevalence, years lived with disability (YLDs), disability-adjusted life-years (DALYs), and healthy life expectancy (HALE) for 371 diseases and injuries in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021[J]. The Lancet, 2024, 403(10440): 2133-2161.

[13] Soerjomataram I, Bray F. Planning for tomorrow: global cancer incidence and the role of prevention 2020–2070[J]. Nature Reviews Clinical Oncology, 2021, 18(10): 663-672.

[14] 杜佳, 张艳, 刘秀, 等. 2012—2019 年重庆市城市居民结直肠癌筛查结果分析 [J]. 中国肿瘤, 2022, 31(5): 355-360.

[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.

[16] 刘运泳, 左婷婷, 于连政, 等. 沈阳市城市居民癌症风险评估及筛查结果分析 [J]. 中国公共卫生, 2020, 36(1): 1-4.

[17] 赵翌, 芮媛媛, 刘勇, 等. 2018—2022 年江西省南昌市城市癌症早诊早治项目筛查结果分析 [J]. 中国肿瘤, 2023, 32(12): 917-924.

[18] 王乐, 孙校华, 张美珍, 等. 2013—2018 年浙江省城市癌症早诊早治项目筛查结果初步分析 [J]. 中国肿瘤, 2020, 29(12): 904-909.

[19] Ionescu V A, Gheorghe G, Bacalbasa N, et al. Colorectal cancer: from risk factors to oncogenesis[J]. Medicina, 2023, 59(9): 1646.

[20] Rawla P, Sunkara T, Barsouk A. Epidemiology of colorectal cancer: incidence, mortality, survival, and risk factors[J]. Przeglad Gastroenterologiczny, 2019, 14(2): 89-103.

[21] 谢栋柳, 莫俊銮, 彭轲, 等. 深圳市城市结直肠癌高危人群 2017—2019 年肠镜筛查结果分析 [J]. 中国公共卫生, 2023, 39(2): 146-150.

[22] 李娜, 肖海帆, 颜仕鹏, 等. 2019—2020 年湖南省城市居民结直肠癌筛查参与率、病变检出率及其影响因素分析 [J]. 中国肿瘤, 2021, 30(8): 600-607.

[23] Shapiro J A, Soman A V, Berkowitz Z, et al. Screening for colorectal cancer in the United States: correlates and time trends by type of test[J]. Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention, 2021, 30(8): 1554-1565.

[24] 陈万青, 李霓, 曹毛毛, 等. 2013—2017 年中国城市癌症早诊早治项目基线结果分析 [J]. 中国肿瘤, 2020, 29(1): 1-6.

[25] Leitao K, Grimstad T, Bretthauer M, et al. Polyethylene glycol vs sodium picosulfate/magnesium citrate for colonoscopy preparation[J]. Endosc Int Open. 2014, 2(4): E230-234.

[26] Sharara A I, El Reda Z D, Harb A H, et al. The burden of bowel preparations in patients undergoing elective colonoscopy[J]. United European Gastroenterology Journal, 2016, 4(2): 314-318.

[27] Sánchez M P, Garcia A Z G, Cabredo B B, et al. Prevalence of missed lesions in patients with inadequate bowel preparation through a very early repeat colonoscopy[J]. Digestive Endoscopy, 2022, 34(6): 1176-1184.

[28] Gupta S. Screening for colorectal cancer[J]. Hematology/Oncology Clinics of North America, 2022, 36(3): 393-414.

[29] Siegel R L, Wagle N S, Cercek A, et al. Colorectal cancer statistics, 2023[J]. CA: A Cancer Journal for Clinicians, 2023, 73(3): 233-254.