

2000—2020 年上海市结直肠癌死亡率趋势分析

陈 蕾,钱耐思,方 博,虞慧婷,乔佳颖,晋 珊,蔡任之,李 琦,王春芳
(上海市疾病预防控制中心,上海 200336)

摘 要:[目的] 了解 2000—2020 年上海市结直肠癌死亡率变化趋势。[方法] 采用 Joinpoint 软件中的年度变化百分比 (annual percentage change, APC) 与平均年度变化百分比 (average annual percentage change, AAPC) 计算结直肠癌死亡率区间与总体变化趋势, 使用年龄-时期-队列模型分析 2000—2020 年上海市不同年龄、时期、出生队列人群的结直肠癌死亡率风险。[结果] 2000—2020 年上海市报告结直肠癌死亡共计 77 016 例, 死亡率 26.05/10 万, 标化死亡率 14.04/10 万。男性结直肠癌死亡 42 634 例, 标化死亡率 15.86/10 万; 女性死亡 34 382 例, 标化死亡率 12.30/10 万。上海人群结直肠癌死亡风险在 2000—2011 年间具有显著上升的趋势 ($P=0.019$)。2000—2015 年间, 男性结直肠癌标化死亡率明显上升 ($P<0.001$)。结直肠癌死亡率随着年龄的增长而升高; 1915—1935 年的出生队列人群, 结直肠癌死亡风险大致上升; 1935—1980 年间的出生队列人群, 结直肠癌死亡风险有波动下降的趋势; 1980 年以后的出生队列人群, 结直肠癌死亡风险又继续上升。[结论] 上海市结直肠癌死亡率处于较高水平。仍需要加强对结直肠癌的公共卫生学干预, 包括早期筛查诊断、开展对目标人群的健康教育等措施。

关键词: 结直肠癌; 死亡率; 年龄-时期-队列模型; 趋势; 上海

中图分类号: R73-31; R735.4 文献标识码: A 文章编号: 1004-0242(2023)12-0899-08
doi: 10.11735/j.issn.1004-0242.2023.12.A003

Trends of Colorectal Cancer Mortality in Shanghai from 2000 to 2020

CHEN Lei, QIAN Naisi, FANG Bo, YU Huiting, QIAO Jiaying, JIN Shan, CAI Renzhi, LI Qi, WANG Chunfang

(Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China)

Abstract: [Purpose] To analyze the trends of colorectal cancer mortality in Shanghai from 2000 to 2020. [Methods] Annual percentage change (APC) and average annual percentage change (AAPC) were calculated using Joinpoint software to assess the variation intervals and overall trends in colorectal cancer mortality rates. An age-period-cohort model was employed to analyze the risk of colorectal cancer mortality in different age groups, periods and birth cohorts of the Shanghai population from 2000 to 2020. [Results] A total of 77 016 cases of colorectal cancer death were reported in Shanghai from 2000 to 2020, with mortality rate of 26.05/10⁵ and age-standardized mortality rate (ASR) of 14.04/10⁵. Among them, 42 634 were males with ASR of 15.86/10⁵, and 34 382 were females with ASR of 12.30/10⁵. The risk of colorectal cancer mortality in Shanghai showed a significant rising between 2000 and 2011 ($P=0.019$). There was a significant increase in ASR of colorectal cancer among males from 2000 to 2015 ($P<0.001$). Colorectal cancer mortality rates increased with age. Those born in the period 1915—1935 exhibited a general increase in colorectal cancer mortality risk. For individuals born between 1935 and 1980, there was a fluctuating decrease in colorectal cancer mortality risk. However, for those born after 1980, colorectal cancer mortality risk continued to rise. [Conclusion] Colorectal cancer mortality rates in Shanghai remain at relatively high levels, therefore, continued public health interventions for colorectal cancer are necessary.

Key words: colorectal cancer; mortality; age-period-cohort model; trends; Shanghai

收稿日期: 2023-08-31; 修回日期: 2023-10-29

基金项目: 上海市卫生健康委员会卫生行业临床研究专项(20204Y0205)

共同第一作者: 陈 蕾, 钱耐思

通信作者: 王春芳, E-mail: wangchunfang@scdc.sh.cn

结直肠癌作为一种常见恶性肿瘤,无论是全国范围内、或仅就上海市而言,其发病率、死亡率均处于连续上升的趋势^[1-5]。按照 WHO 的统计显示,2020 年中国人群的结直肠癌发病率在所有癌症发病率中居第 2 位,为 23.9/10 万,死亡率则位居所有癌症死亡的第 5 位,为 12.0/10 万^[6]。结直肠癌的发病与死亡风险一直与当地的社会发展水平有着较为密切的关系,越是经济发达的地区,该病的发病与死亡风险也越高^[7]。上海作为中国经济最为发达的地区之一,结直肠癌的发病与死亡风险一直处于较高且仍在缓慢上升的水平^[8-11]。本研究基于对结直肠癌历年死亡的年龄-时期-队列趋势进行评估,判断其死亡率变化情况,为结直肠癌的三级预防提供依据。

1 资料与方法

1.1 数据来源与质量控制

死因登记数据来自于上海市死因登记系统,该系统是以人群为基础的死因登记,并建立了严格的数据质控与核查机制,保证了死因监测数据的真实性和准确性^[12]。2017 年,为了解上海市死因登记质量,上海市疾病预防控制中心协同其他单位,在中心城区和非中心城区开展了死因质量评估研究与智能死因推断研究。调查发现,与其他国家或国内其他地区相比,上海市死因登记工作的质量处于较好的水平^[12-13]。

整理 2000—2020 年根本死亡原因属于结直肠癌分类的所有死亡个案。2000—2001 年的死因编码采用《国际疾病分类》第 9 次修订本(ICD-9),结直肠癌编码范围为 1530~1548;2002 年开始死因编码采用《国际疾病分类》第 10 次修订本(ICD-10),结直肠癌编码范围为 C18~C21^[7]。2019 年结直肠癌的仅有死亡医学证明书比例(DCO%)为 0.54%,病理组织学诊断比例(MV%)为 79.9%。人口数据来自于每年上海市公安人口数据计算的年中人口数。标准人口数据采用 2010 年全国第六次人口普查数据。

1.2 统计学处理

1.2.1 Joinpoint 软件评估死亡率变化趋势

使用美国国立癌症研究所监测研究项目的 Joinpoint 4.9.0.0 软件对结直肠癌死亡率的变化趋势进行分析。在本模型中,对死亡率进行对数转换,基

于二项式近似计算标准误差。通过选择最佳拟合效果,对死因长期趋势进行分段描述,通过软件中的年度变化百分比(annual percentage change,APC)与平均年度变化百分比(average annual percentage change,AAPC)计算死亡率变化区间与总体变化趋势,选择排列测试法(Monte Carlo 置换检验)确定连接点数,运用 Z 检验对变化趋势进行统计检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

1.2.2 年龄-时期-队列模型评估不同年龄、时期、出生队列人群的死亡率风险

在年龄-时期-队列模型中选择 25 岁及以上年龄,以 5 岁为一组连续编码,85 岁及以上人群列为一组,共 13 个年龄组;死亡时期以 5 年为一组,2000—2020 年共 4 个时期;出生队列由死亡时期减年龄计算。使用泊松分布进行建模,预测变量是 Ma 、 Mp 和 Mc ,假定它们与死亡数平均值的对数[即 $\log(Y)$]有线性关系。人年数 Y 用来作为基线值。本模型不包括截距项。相反,该模型假设当所有预测变量都等于零时,死亡数的预期值等于人年的基线水平。以估计结直肠癌死亡率的年龄、周期和队列效应。模型可表示如下^[14]:

$$\ln[r(a,p)] = f(Ma) + g(Mp) + h(Mc)$$

其中, $f(Ma)$ 表示年龄, $g(Mp)$ 表示时期, $h(Mc)$ 表示出生队列。构建年龄-时期(Age-Period)、年龄-队列(Age-Cohort)、年龄-时期-队列(Age-Period-Cohort)、年龄漂移(Age-Drift)、时期漂移(Period-Drift)、队列漂移模型(Cohort-Drift),使用赤池信息量准则(AIC)评估筛选模型,AIC 值越小,表明模型拟合越好。在模型构建中,设置参考队列,通过比较不同队列相比于参考队列的相对危险度,评估不同出生队列的死亡率风险。研究采用内生因子法(intrinsic estimator,IE)计算分析,解决年龄、时期和队列三者存在的高度共线问题。本研究中模型构建使用 R 软件 4.1.2 版本,以及网络分析工具(<https://analysistools.cancer.gov/apc/>)进行年龄、时期、队列三因素的假设检验^[15],从年龄-时期-队列模型估计,净漂移值类似于死亡率的年度变化百分比,但整合了可归因于时期和出生队列趋势的两个组成部分。局部漂移为描述每一时期和出生队列,不同年龄组疾病率的年变化情况的参数^[16-17]。上述参数的假设检验采用 Wald χ^2 检验。

2 结 果

2.1 结直肠癌死亡率分布情况

2000—2020 年间,上海市人群因结直肠癌死亡的人数共计 77 016 例, 占有恶性肿瘤死亡数的 11.22%, 粗死亡率为 26.05/10 万, 标化死亡率为 14.04/10 万。其中男性死亡 42 634 例,粗死亡率 28.89/10 万,标化死亡率 15.86/10 万;女性死亡 34 382 例,粗死亡率为 23.24/10 万,标化死亡率为 12.30/10 万 (Table 1)。

2.2 结直肠癌死亡率时间趋势分析

Joinpoint 结果显示,2000—2020 年期间,上海市人群结直肠癌标化死亡率时间趋势存在曲折变化,AAPC 为 0.42% ($P=0.346$)。全人群趋势有 3 个转折点,分别在 2011 年、2014 年和 2017 年;其中,全人群在 2000—2011 年间结直肠癌的标化死亡率显

著上升,APC 为 0.55% ($P=0.019$)。男性结直肠癌标化死亡率时间趋势存在曲折变化,AAPC 为 1.13% ($P=0.111$); 该人群结直肠癌死亡趋势有 2 个转折点,分别为 2015 年与 2018 年;其中,在 2000—2015 年死亡趋势显著上升,APC 为 1.40% ($P<0.001$)。女性结直肠癌标化死亡率总体变化趋势不明显,AAPC 为 -0.42% ($P=0.484$) (Table 1, Figure 1)。

2.3 年龄、时期、队列对结直肠癌死亡率的影响

对结直肠癌分别进行年龄 (Age)、时期-漂移 (Period-Drift)、年龄-时期 (Age-Period)、年龄-时期-队列 (Age-Period-Cohort)、年龄-队列模型 (Age-Cohort) 分析。发现在全性别中,年龄-时期-队列模型中结直肠癌的 AIC 值最小 (Table 2)。同样分性别模型评估显示,虽然年龄队列模型的 AIC 值最小,然而对不同拟合模型通过方差分析,年龄模型作为参照模型的情况下,年龄队列模型对于指标拟合的改进并不

Table 1 Mortality of colorectal cancer in Shanghai from 2000 to 2020

Year	Both			Male			Female		
	Deaths	Crude rate (1/10 ⁵)	Age-standardized rate (1/10 ⁵)	Deaths	Crude rate (1/10 ⁵)	Age-standardized rate (1/10 ⁵)	Deaths	Crude rate (1/10 ⁵)	Age-standardized rate (1/10 ⁵)
2000	2396	18.22	13.78	1258	19.01	15.18	1138	17.42	12.58
2001	2394	18.11	12.82	1234	18.55	13.75	1160	17.66	12.03
2002	2572	19.36	13.71	1353	20.23	14.89	1219	18.47	12.74
2003	2638	19.74	13.13	1360	20.23	13.97	1278	19.25	12.44
2004	2766	20.56	13.55	1428	21.11	14.53	1338	20.01	12.71
2005	2902	21.42	13.72	1529	22.46	14.93	1373	20.37	12.67
2006	3055	22.41	13.90	1617	23.63	15.18	1438	21.19	12.77
2007	3206	23.36	14.02	1729	25.12	15.56	1477	21.59	12.65
2008	3383	24.44	14.13	1850	26.71	16.02	1533	22.18	12.35
2009	3446	24.70	13.91	1819	26.10	15.24	1627	23.31	12.66
2010	3653	25.99	14.05	2012	28.71	16.00	1641	23.29	12.20
2011	3807	26.91	14.09	2113	29.99	15.98	1694	23.84	12.29
2012	4042	28.42	14.36	2229	31.50	16.16	1813	25.36	12.62
2013	4253	29.77	15.07	2337	32.90	17.13	1916	26.67	13.06
2014	4316	30.08	15.20	2395	33.60	17.47	1921	26.61	12.99
2015	4587	31.85	15.01	2629	36.76	17.57	1958	27.01	12.46
2016	4543	31.42	14.27	2641	36.81	16.91	1902	26.11	11.61
2017	4506	31.02	13.65	2615	36.31	16.11	1891	25.82	11.17
2018	4671	32.01	13.79	2717	37.59	16.32	1954	26.53	11.21
2019	4849	33.06	14.11	2773	38.21	16.53	2076	28.02	11.65
2020	5031	34.13	14.57	2996	41.12	17.66	2035	27.30	11.42
Total	77016	26.05	14.04	42634	28.89	15.86	34382	23.24	12.30
AAPC(%)			0.42			1.13			-0.42
95%CI (%)			-0.69~1.53			-0.26~2.54			-1.59~0.76
<i>t</i>			0.74			1.59			-0.70
<i>P</i>			0.346			0.111			0.484

Notes: AAPC: average annual percentage change; CI: confidence interval

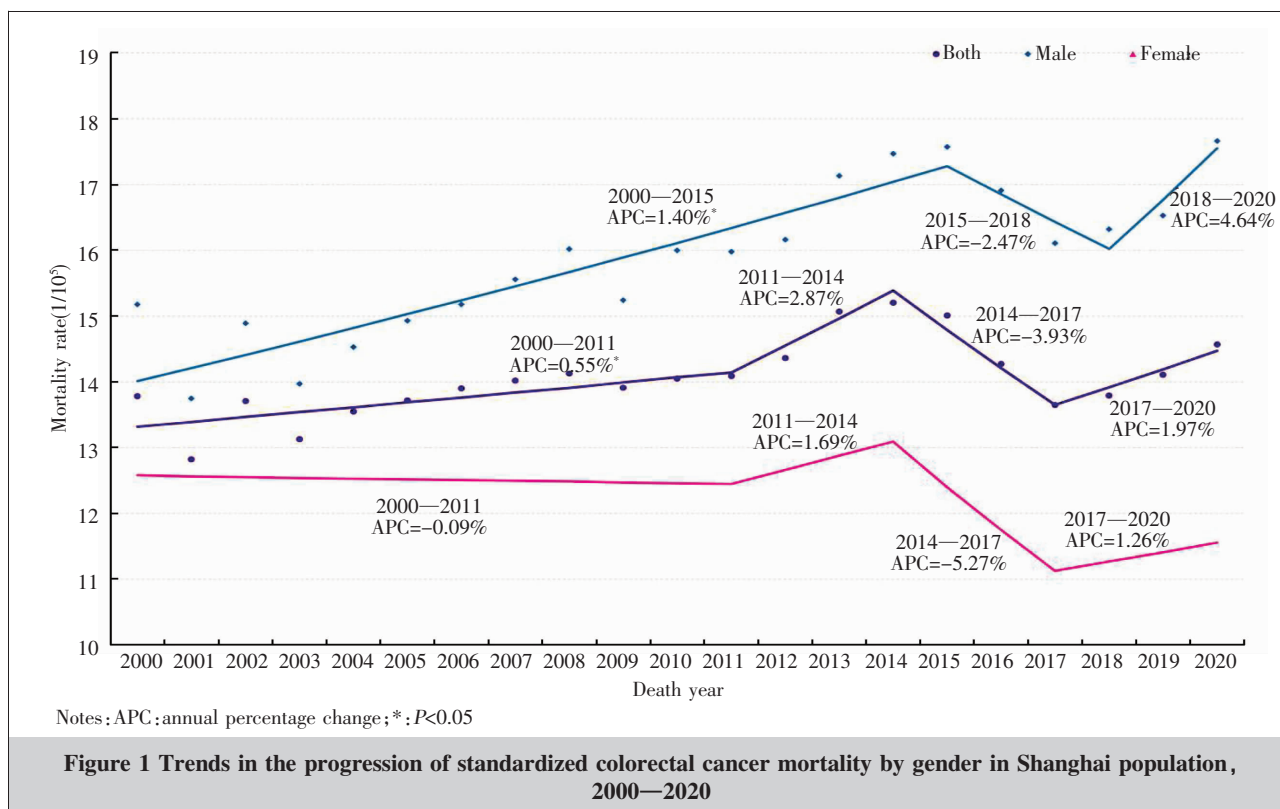


Table 2 Different model fits for colorectal cancer deaths in Shanghai population, 2000—2020

Gender	Model	Residual degree of freedom	Residual Error	AIC	<i>P</i>
Both	Age	39	2301.70	2380.10	
	Age-Drift	38	1965.92	2421.07	<0.001
	Age-Period	36	1920.96	2380.11	<0.001
	Age-Period-Cohort	22	55.03	542.18	<0.001
	Age-Cohort	24	61.72	544.87	0.035
Male	Age	39	1258.34	1680.44	
	Age-Drift	38	911.42	1335.53	<0.001
	Age-Period	36	896.33	1324.44	<0.001
	Age-Period-Cohort	22	43.36	499.47	<0.001
	Age-Cohort	24	46.64	498.75	0.194
Female	Age	39	1226.45	1636.99	
	Age-Drift	38	1196.92	1609.46	<0.001
	Age-Period	36	1162.87	1579.40	<0.001
	Age-Period-Cohort	22	29.08	473.61	<0.001
	Age-Cohort	24	32.71	473.25	0.162

显著 ($P=0.194$, $P=0.162$)。

全人群与分性别的结直肠癌死亡率, 拒绝年龄偏差=0 的原假设, 说明结直肠癌的分性别人群均存在显著的年龄效应, 结直肠癌死亡风险随着年龄的增长而显著上升 (Figure 2)。时期偏差 (Age deviations) 在统计学角度不显著, 不能确定全人群与分性

别均存在时期效应。所有分组的时期偏差 (Cohort deviations=0) 均拒绝原假设, 表明存在显著的队列效应。

女性人群死亡率的年度百分比 (净漂移)、时期率比 (Period RR) 均具有统计学效应, 可见随时间推移, 女性人群的结直肠癌死亡率显著下降 (Table 3, Figure 3)。

结直肠癌在 2000—2020 年间死亡率 APC 拟合结果表明, 1915—1935 年出生的人群, 随着其年龄的增长, 结直肠癌死亡率呈上升的趋势。从出生队列趋势看, 1915—1935 年结直肠癌死亡风险一直上升, 1935 年达到所有出生队列的最高水平。随后在 1935—1955 年的出生队列间, 死亡风险有先下降后上升的趋势。1955 年以后的出生人群, 其结直肠癌死亡风险逐步降低至 1980 年。后续出生人群死亡风险又逐渐上升。不同时期结直肠癌风险并没有显著变化 (Figure 4)。

由出生队列的评估可以看出, 男性人群自 1915—1955 年出生人群结直肠癌死亡风险处于上升的趋势, 自 1955 年后出生人群死亡风险显著下降, 直至 1980 年, 随后死亡风险上升。女性人群自

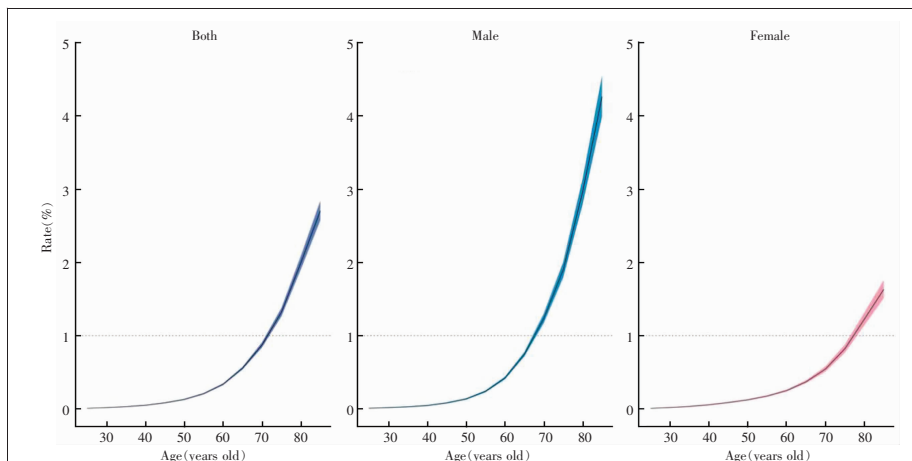


Figure 2 Age effects in age-period-cohort modeling of colorectal cancer aggregate and gender-specific mortality rates in Shanghai population from 2000 to 2020

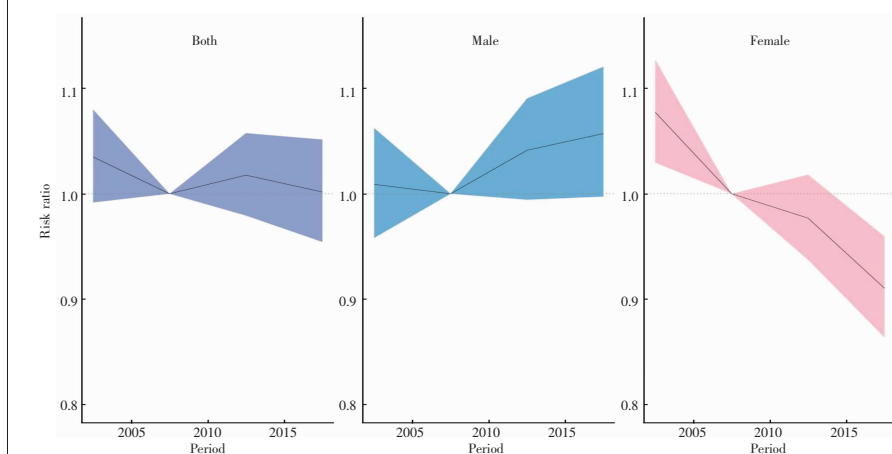


Figure 3 Period effects in age-period-cohort modeling of colorectal cancer aggregate and gender-specific mortality rates in Shanghai population from 2000 to 2020

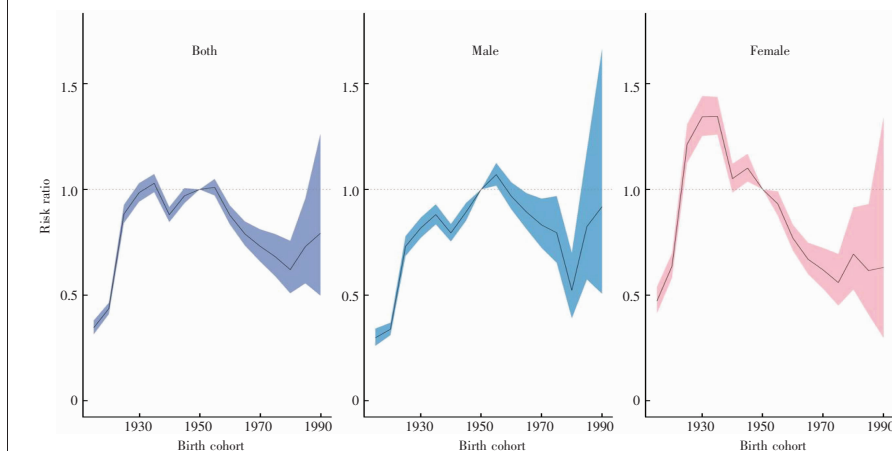


Figure 4 Cohort effects in age-period-cohort modeling of colorectal cancer aggregate and gender-specific mortality rates in Shanghai population from 2000 to 2020

1915—1930 年出生人群结直肠癌死亡率处于波动上升的趋势,后自 1930 年下降至 1975 年的风险最低水平,1975—1980 年间出生人群死亡风险上升,1980 年以后出生的女性,其结直肠癌死亡风险又继续下降 (Figure 4)。

3 讨论

2000—2020 年上海市人群的结直肠癌死亡率,总体处于上升水平。2020 年上海市结直肠癌的粗死亡率为 34.13/10 万,标化死亡率为 14.57/10 万,在当年所有上海人群恶性肿瘤死亡率中排名第 2。与其他地区或国家相比,高于 2020 年我国东部城市结直肠癌标化死亡率 (11.3/10 万)^[18]与美国 2020 年的结直肠癌标化死亡率 (13.9/10 万)^[19](采用 2000 年美国标准人口)。

通过 Joinpoint 时间趋势分析,上海人群结直肠癌死亡风险在 2000—2011 年间呈显著上升的趋势,而男性在 2000—2015 年间也有显著上升的趋势。这与其他地区研究结果类似^[20]。尽管上海在 2013 年开始开展结直肠癌筛查项目,其对于降低结直肠癌死亡风险长期效应尚未在本次研究中体现出来,说明后续仍需要加强对结直肠癌公共卫生学干预。

通过对年龄-时期-队

Table 3 Results of the chi-square test for each factor in the age-period-cohort model

	Both			Male			Female		
	χ^2	df	P	χ^2	df	P	χ^2	df	P
NetDrift=0	0.563	1	0.453	1.958	1	0.162	20.761	1	<0.001
All Age Deviations=0	78.433	11	<0.001	78.763	11	<0.001	36.292	11	<0.001
All Period Deviations=0	2.644	2	0.267	1.636	2	0.441	2.785	2	0.248
All Cohort Deviations=0	667.329	14	<0.001	386.071	14	<0.001	783.273	14	<0.001
All Period RR=1	3.127	3	0.372	3.844	3	0.279	23.751	3	<0.001
All Cohort RR=1	756.379	15	<0.001	517.313	15	<0.001	790.547	15	<0.001
All Local Drifts=Net Drift	667.111	13	<0.001	385.926	13	<0.001	780.697	13	<0.001

列的评估发现,全人群的结直肠癌死亡风险处于先波动上升随后持续下降的趋势,转折点为 1955 年,1955 年以后出生队列,结直肠癌死亡风险持续下降至 1980 年,随后死亡风险上升。这与男性出生队列的结直肠癌死亡趋势大致一致。1955—1980 年间,死亡风险持续下降,结合社会时代背景,经济下行对于该期间的出生队列各项疾病的死亡率,尤其是结直肠癌死亡率等远期效果有影响,有文献探讨过类似问题^[21-22]。直至 20 世纪 80 年代以后,经济上行,居民生活水平显著上升,体现在本研究构建的年龄-时期-队列模型中,结直肠癌死亡率风险在 1980 年后的出生队列持续上升。

分性别评估,男、女性均在 1915—1930 年间死亡率风险上升,随后男性人群经历先上升后下降最后再上升的趋势,而女性则在 1930—1995 年间经历先下降后上升最后再下降的趋势。男、女性在这段时间死亡率风险的变化共同影响全人群的结直肠癌死亡趋势。1970—1985 年间的出生队列,两种性别呈现完全相反的结直肠癌风险的发展趋势。这可能与不同性别生理结构差异有关,后续还需继续随访研究,评估该出生队列人群的结直肠癌死亡风险。

国内多省市的相关研究表明结直肠癌死亡率均处于上升水平^[20,23-25]。因城市化进展程度与结肠癌死亡率有着一定的正相关,而采取了积极的早期干预的国家或地区,结直肠癌发病率与死亡率显著下降^[26]。过去几十年间,结直肠癌治愈率与长期生存率几乎没有变化,结直肠癌的早期筛查可以有效改善其预后,结肠镜检查是诊断结直肠癌的金标准,也是治疗结直肠癌的方法之一^[27-28]。由于结直肠癌发病率高、预后较差,且前期临床时间较长。开展人群结直肠癌筛查可以有效降低人群结直肠癌的发病率和死亡率。

研究表明预计在 2013—2035 年期间,中国香港

地区的结直肠癌死亡率将会持续下降^[28]。香港作为人均期望寿命全球第一的发达城市,其管控方式可为上海的后续干预措施提供借鉴,包括加强对于结直肠癌的早期检查,开展全民结直肠癌健康教育等。上海也开展了一系列针对结直肠癌的相关早期干预措施,如结直肠癌筛查、居民健康素养调查、与健康生活方式相关的定期宣教以及各项爱国卫生运动。

2013 年上海市七宝镇开展结直肠癌试点筛查后,该地区对于结直肠癌健康教育所取得的效果十分显著,提高了居民对于结直肠癌的认知与主动筛查的意愿。上海市结直肠癌死亡率自 2018 年以后再次呈现上升趋势,这一变化提示尽管上海市结直肠癌管控取得了一定卫生效益,但面对逐年增加的结肠癌发病与死亡风险,仍需要有更针对性的管控措施,如早期检测服务和后续随访医疗服务。基于此,上海市仍在加强相关工作,结直肠癌筛查系统与肿瘤信息登记系统相辅相成,系统对录入数据准确性、肿瘤人群随访率、筛查阳性人员的后续肠镜完成率、社区医生签约居民的结直肠癌筛查覆盖率、肠镜检查阳性人群的随访率,均有相应工作指标要求,以提高对于肿瘤早诊早治的效果。

本研究只评估了 2000—2020 年间结直肠癌的死亡趋势,因时间跨度较短,在构建模型时无法较好地拟合在长期趋势下结直肠癌的死亡风险。另外该研究未纳入发病数据、TNM 分期等内容,故无法评估发病数据作为原始结直肠癌基线情况对于癌症病人死亡风险的影响。虽然本研究缺乏发病数据,不过对于研究结直肠癌的相关死亡风险,已经是一个很好的尝试。另外,因缺乏长期人口数据,本研究只针对上海的户籍人群,对于除户籍人口以外的常住与流动人口的结直肠癌死亡率趋势评估,本研究未涉及。

参考文献:

- [1] 周宗磊,周茹珍. 1994—2019 年中国结直肠癌发病趋势与年龄-时期-队列模型分析[J]. 中国慢性病预防与控制,2023,31(5):321-326.
Zhou ZL,Zhou RZ. Trend and age-period-cohort analysis of colorectal cancer incidence in Chinese population from 1994 to 2019[J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronical Diseases,2023,31(5):321-326.
- [2] 冯瑞梅,苏庆玲,黄晓殷,等. 中国的恶性肿瘤:从第 1 次全国死亡调查到最新的国家癌症登记, 中国癌症地图变迁带来的启示[J]. 癌症,2023,42(7):359-370.
Feng RM,Su QL,Huang XY,et al. Malignant tumors in China: insights from the changing cancer map in China from the 1st national death survey to the latest national cancer registry[J]. Chinese Journal of Cancer,2023,42(7):359-370.
- [3] 张敏,杨晓明,高文君,等. 2005—2018 年上海市静安区恶性肿瘤发病和死亡趋势分析 [J]. 中国肿瘤,2023,32(12):907-916.
Zhang M,Yang XM,Gao WJ,et al. Trends of incidence and mortality of malignant tumors in Jing'an District of Shanghai,2005—2018 [J]. China Cancer,2023,32(12):907-916.
- [4] Xia C,Dong X,Li H,et al. Cancer statistics in China and United States,2022: profiles,trends,and determinants[J]. Chin Med J,2022,135(5):584-590.
- [5] 张明霞,陈琼,郭兰伟,等. 2018 年河南省恶性肿瘤发病与死亡情况及 2014—2018 年趋势分析 [J]. 中国肿瘤,2023,32(8):563-572.
Zhang MX,Chen Q,Guo LW,et al. Cancer incidence and mortality of Henan Province in 2018 and trends from 2014 to 2018[J]. China Cancer,2023,32(8):563-572.
- [6] IARC. Estimated number of deaths in 2020,China,both sexes,all ages(excl NMSC)[DB/OL]. [2023-11-07]. <http://gco.iarc.fr/today/online-anslysisstable>.
- [7] Sung H,Ferlay J,Siegel RL,et al. Global cancer statistics 2020: globocan estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin,2021,71(3):209-249.
- [8] 吴春晓,龚杨明,顾凯,等. 2016 年上海市结肠直肠癌发病和死亡情况与 2002—2016 年间的变化趋势分析[J]. 外科理论与实践,2021,26(4):325-335.
Wu CX,Gong YM,Gu K,et al. Colorectal cancer incidence and mortality in Shanghai 2016 and trend analysis 2002—2016 [J]. Journal of Surgical Concepts and Practice,2021,26(4):325-335.
- [9] 张娜,于宏杰,王英鉴,等. 上海市嘉定区 1996—2016 年结直肠癌流行规律分析 [J]. 复旦学报 (医学版),2020,47(5):707-714.
Zhang N,Yu HJ,Wang YJ,et al. Epidemic trend of colorectal cancer in Jiading District,Shanghai from 1996 to 2016 [J]. Fudan University Journal of Medicine Science,2020,47(5):707-714.
- [10] 王妍敏,熊建菁,高文君,等. 1993—2017 年上海市静安区结直肠癌发病率和死亡率的变化趋势[J]. 上海预防医学,2021,33(10):905-912.
Wang YM,Xiong JJ,Gao WJ,et al. Trends in the incidence and mortality of colorectal cancer in Jing'an District of Shanghai from 1993 to 2017 [J]. Shanghai Journal of Preventive Medicine,2021,33(10):905-912.
- [11] 朱晓云,张亚宁,马碧萍. 1980—2018 年上海市金山区结直肠癌死亡水平及其所致早死概率的趋势分析[J]. 实用肿瘤学杂志,2020,34(3):198-202.
Zhu XY,Zhang YN,Ma BP. Trend analysis of the death level and the probability of early death caused by colorectal cancer in Jinshan District,Shanghai,1980—2018 [J]. Practical Oncology Journal,2020,34(3):198-202.
- [12] Chen L,Xia T,Yuan ZA,et al. Are cause of death data for Shanghai fit for purpose? A retrospective study of medical records[J]. BMJ Open,2022,12(2):e046185.
- [13] Chen L,Xia T,Rampatige R,et al. Assessing the diagnostic accuracy of physicians for home death certification in Shanghai: application of smartva [J]. Front Public Health,2022,10:842880.
- [14] 黄照,马文军. 年龄-时期-队列模型[J]. 华南预防医学,2017,43(4):373-376.
Huang Z,Ma WJ. Age-period-cohort model[J]. South China Journal of Preventive Medicine,2017,43(4):373-376.
- [15] Rosenberg PS,Check DP,Anderson WF. A web tool for age-period-cohort analysis of cancer incidence and mortality rates [J]. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev,2014,23(11):2296-2302.
- [16] 孙荣寅,李舜航,韩翔翔,等. 1990—2019 年中国口腔癌发病率年龄-时期-队列分析及 2020—2049 年趋势预测[J]. 中国肿瘤,2023,32(10):753-759.
Sun RY,Li SH,Han XX,et al. Age-period-cohort analysis from 1990 to 2019 and prediction of oral cancer incidence from 2020 to 2049 in China[J]. China Cancer,2023,32(10):753-759.
- [17] Su Z,Zou Z,Hay SI,et al. Global,regional,and national time trends in mortality for congenital heart disease, 1990—2019: an age-period-cohort analysis for the global

- burden of disease 2019 study [J]. *eClinicalMedicine*, 2022,43:101249.
- [18] 吴静,周脉耕,苏雪梅.中国死因监测数据集 2020[M].北京:中国科学技术出版社,2021:336.
Wu J,Zhou MG,Su XM. China cause of death surveillance dataset 2020[M]. Beijing: China Science and Technology Press,2021:336.
- [19] Siegel RL,Miller KD,Goding Sauer A,et al. Colorectal cancer statistics,2020 [J]. *CA Cancer J Clin*,2020,70(3):145-164.
- [20] 徐源佑,张永辉,丁璐璐,等. 1972—2016 年江苏省启东市结直肠癌死亡趋势分析 [J]. *中国肿瘤*,2021,30(9):665-670.
Xu YY,Zhang YH,Ding LL,et al. Analysis of mortality trend for colorectal cancer in Qidong,1972—2016 [J]. *China Cancer*,2021,30(9):665-670.
- [21] Wang S,Du X,Han X,et al. Influence of socioeconomic events on cause-specific mortality in urban Shanghai,China,from 1974 to 2015: a population-based longitudinal study[J]. *CMAJ*,2018,190(39):E1153-E1161.
- [22] Zhang L,Li Q,Han X,et al. Associations of socioeconomic factors with cause-specific mortality and burden of cardiovascular diseases: findings from the vital registration in urban Shanghai,China,during 1974—2015 [J]. *BMC Public Health*,2020,20(1):1291.
- [23] 魏志敏,蒋栋铭,赵沛,等. 2004—2018 年中国大陆地区城乡居民结直肠癌死亡趋势分析 [J]. *中国癌症防治杂志*,2021,13(5):447-451.
Wei ZM,Jiang DM,Zhao P,et al. Trends in colorectal cancer mortality between rural and urban areas in mainland China from 2004 to 2018[J]. *Chinese Journal of Oncology Prevention and Control*,2021,13(5):447-451.
- [24] 李大兵,邬丽婷. 2016—2020 年重庆市北碚区结直肠癌疾病负担变化趋势及死亡预测 [J]. *职业与健康*,2022,38(7):913-916,921.
Li DB,Wu LT. Trend of disease burden and mortality prediction of colorectal cancer in Beibei District of Chongqing City from 2016—2020 [J]. *Occupation and Health*,2022,38(7):913-916,921.
- [25] 毛纯,陈桂芳,盘宇洁,等. 1972—2015 年广州市城区居民结直肠癌发病率和死亡率趋势分析及预测 [J]. *中华预防医学杂志*,2021,55(5):640-645.
Mao C,Chen GF,Pan YJ,et al. Trend analysis and prediction of colorectal cancer morbidity and mortality of residents in urban areas of Guangzhou from 1972 to 2015[J]. *Chinese Journal of Preventive Medicine*,2021,55(5):640-645.
- [26] Arnold M,Sierra MS,Laversanne M,et al. Global patterns and trends in colorectal cancer incidence and mortality[J]. *Gut*,2017,66(4):683-691.
- [27] Kuipers EJ,Grady WM,Lieberman D,et al. Colorectal cancer[J]. *Nat Rev Dis Primers*,2015,1:15065.
- [28] Araghi M,Soerjomataram I,Jenkins M,et al. Global trends in colorectal cancer mortality: projections to the year 2035[J]. *Int J Cancer*,2019,144(12):2992-3000.