

2013—2017 年广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤流行特征及趋势

欧孟言^{1,2}, 周弘烨^{1,3}, 陈丹琪¹, 许燕君¹, 王 晔¹, 孟瑞琳¹, 廖 羽¹

(1.广东省疾病预防控制中心, 广东 广州 511430; 2.中山大学公共卫生学院, 广东 广州 510080; 3. 广东药科大学公共卫生学院, 广东 广州 510315)

摘要: [目的] 分析 2013—2017 年广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病、死亡情况及变化趋势。[方法] 汇总广东省 2013—2017 年老年人恶性肿瘤登记资料, 按照地区和性别分层, 计算广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤的发病/死亡率粗率、中标率、世标率、年龄别率。采用 Joinpoint 软件计算 2013—2017 年发病/死亡率年度变化百分比 (annual percentage change, APC)。[结果] 2013—2017 年, 广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤粗发病率 1 033.07/10 万, 中标发病率 1 016.18/10 万, 世标发病率 986.98/10 万; 粗死亡率 674.32/10 万, 中标死亡率 641.42/10 万, 世标死亡率 617.43/10 万。老年男性恶性肿瘤发病率和死亡率均高于老年女性。广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病率峰值在 80~84 岁组, 死亡率峰值在 ≥85 岁组。广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病前 5 位依次为气管、支气管和肺癌、结直肠癌、肝癌、前列腺癌、女性乳腺癌, 共占老年人恶性肿瘤发病数的 58.73%; 死亡前 5 位依次为气管、支气管和肺癌、肝癌、结直肠癌、胃癌、前列腺癌, 共占老年人恶性肿瘤死亡数的 65.59%。广东省肿瘤登记地区不同年龄段老年人恶性肿瘤发病率和死亡率呈现不同变化趋势。[结论] 广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病风险较高。气管、支气管和肺癌、结直肠癌、肝癌在广东省肿瘤登记地区老年人群中发病和死亡风险高, 应重点防治。

关键词: 恶性肿瘤; 老年人; 发病率; 死亡率; 变化趋势; 广东

中图分类号: R73-31 文献标识码: A 文章编号: 1004-0242(2023)05-0348-12

doi: 10.11735/j.issn.1004-0242.2023.05.A004

Cancer Incidence, Mortality and Trends Among Elderly in Cancer Registration Areas of Guangdong Province from 2013 to 2017

OU Meng-yan^{1,2}, ZHOU Hong-ye^{1,3}, CHEN Dan-qi¹, XU Yan-jun¹, WANG Ye¹, MENG Rui-lin¹, LIAO Yu¹

(1. Guangdong Provincial Center for Disease Control and Prevention, Guangzhou 511430, China;

2. School of Public Health, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China; 3. School of Public Health, Guangdong Pharmaceutical University, Guangzhou 510315, China)

Abstract: [Purpose] To analyze the incidence, mortality and trends of cancer among the elderly in cancer registration areas of Guangdong Province from 2013 to 2017. [Methods] The cancer registration data in the elderly in Guangdong Province from 2013 to 2017 were collected, the crude incidence/mortality, age-standardized rate and age-specific rate stratified by region and gender were calculated. China census population in 2000 and world Segi's population were used to calculate age-standardized rates (ASR). Annual percentage change (APC) of incidence/mortality from 2013 to 2017 was calculated using Joinpoint software. [Results] From 2013 to 2017, the crude incidence of elderly people in cancer registration areas of Guangdong Province was 1 033.07/10⁵, the age-standardized incidence rate by Chinese standard population in 2000 (ASIRC) was 1 016.18/10⁵ and the age-standardized incidence rate by Segi's world standard population (ASIRW) was 986.98/10⁵. The crude mortality was 674.32/10⁵, the age-standardized mortality rate by Chinese standard population (ASMRC) in 2000 was 641.42/10⁵ and the age-standardized mortality rate by Segi's world standard population (ASMRW) was 617.43/10⁵. The incidence and mortality of cancer in elderly men were higher than those in elderly women. The peak incidence of cancer was at the age group of 80~84 years old, and the peak mortality was at the age group of 85+ years old. The top five incidences of cancer were trachea, bronchus and lung cancer, colon, rectum and anus cancer, liver cancer, prostate cancer and female breast cancer, accounting for 58.73% of the all new cancer cases. The top five deaths were trachea, bronchus and lung cancer, liver

收稿日期: 2022-09-14; 修回日期: 2023-03-19

通信作者: 廖 羽, E-mail: liaoyu1207@126.com

cancer, colon, rectum and anus cancer, stomach cancer and prostate cancer, accounting for 65.59% of all cancer deaths in the elderly. The incidence and mortality of cancer in the elderly at different age groups in Guangdong cancer registration areas showed different trends. [Conclusion] The elderly in cancer registration areas of Guangdong Province have a higher cancer incidence and mortality rate. Trachea, bronchus and lung cancer, colon, rectum and anus cancer and liver cancer are most common in the elderly population and should be given priority for prevention and control.

Key words: cancer; the elderly; incidence; mortality; changing trend; Guangdong

老年人是指年龄在 60 岁及以上的人群^[1]。2019 年,全球有 10 亿老年人口,2030 年,老年人口数将增加到 14 亿,到 2050 年将增加到 21 亿^[1]。癌症是全球主要死因之一,2020 年由癌症导致的死亡人数近 1 000 万例,约占死亡人数的 1/6。中国新发恶性肿瘤病例、患病病例和死亡病例约占全球的 23.7%、18.4%和 30.2%^[2]。研究显示,若按 1990—2015 年危险因素暴露水平的变化趋势发展,2030 年中国恶性肿瘤的死亡数为 361.87 万例、标化死亡率 153.96/10 万、过早死亡率 8.92%^[3]。我国恶性肿瘤的疾病负担仍较重,尤其是男性和中老年人群,过早死亡损失寿命年(years of life lost, YLLs)是疾病负担过重的主要原因^[4]。老年人群全球疾病负担占全人群疾病负担的 23%,其中,恶性肿瘤是造成老年人疾病负担第二大原因^[5]。中国老年人恶性肿瘤发病率、死亡率分别是中青年的 8.18 倍和 13.53 倍;每千人潜在减寿年数(potential years of life lost, PYLLs)(29.50 年)和伤残调整寿命年(disability-adjusted life years, DALYs)(57.44 年)分别是中青年(12.49 年和 11.82 年)的 2.36 倍和 4.86 倍^[6]。由此可以看出,老年人是恶性肿瘤的高发人群和高死亡率人群。2014 年广东省肿瘤登记地区恶性肿瘤粗发病率和中标发病率分别为 273.19/10 万和 216.95/10 万;粗死亡率和中标死亡率分别为 161.76/10 万和 108.62/10 万^[7]。2015 年中山市老年人恶性肿瘤粗发病率、中标发病率和世标发病率分别为 1 043.35/10 万、1 036.41/10 万和 1 033.73/10 万^[8]。暂缺乏研究阐明广东省老年人恶性肿瘤的流行状况及趋势。本研究重点对广东省老年人恶性肿瘤的流行特征及趋势展开研究,可以为针对性开展人群肿瘤防治工作提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

广东省肿瘤登记点从 2013 年的 8 个增加到 2017 年的 19 个,早期纳入的登记点也保持稳定。2017 年,广东省肿瘤登记地区老年人口数 413.1 万,覆盖了 30%的全省老年人口。本研究收集 2013—2017 年登记辖区户籍老年人口全年的恶性肿瘤发病和死亡资料。其中,户籍人口资料来源于登记地公安局,包括年平均户籍人口数和分性别、年龄别人口数。

1.2 质量控制

质量控制贯穿于肿瘤随访登记工作的全过程,从可比性、完整性、有效性和及时性 4 个方面评价肿瘤登记数据质量。参照《中国肿瘤登记工作指导手册(2016)》^[9]以及国际癌症研究署(International Agency for Research on Cancer, IARC)和国际癌症登记协会(International Association of Cancer Registries, IACR)肿瘤登记数据质量评价的有关指标要求^[10-11],主要质控指标包括恶性肿瘤粗发病率 $\geq 160/10$ 万、粗死亡率 $\geq 110/10$ 万、 $0.50 < \text{死亡/发病比} (M/I) < 0.80$ 、 $50\% < \text{病理学诊断比例} (MV\%) < 85\%$ 、仅有死亡医学证明书比例(DCO%) $< 10\%$ 。本研究中,恶性肿瘤粗发病率为 1 033.07/10 万、粗死亡率为 674.32/10 万、M/I 为 0.52、MV%为 72.43%、DCO%为 0.96%,达到质控要求。

1.3 统计学处理

数据的整理和分析通过 Excel 和 SAS(9.4 版本)软件完成。按照地区和性别进行分层,使用 SAS 9.4 统计软件计算广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤的发病/死亡粗率、中标率、世标率、年龄别(60~64、

65~69、70~74、75~79、80~84、≥85岁)率。其中,年龄标化率采用中国第5次人口普查数据(2000年)和Segi世界标准人口计算。利用Excel进行图形的绘制。同时,采用美国国立癌症研究所开发的Joinpoint Regression Software(4.9.1.0版本)^[12-13]计算年龄别发病率和死亡率的年度变化百分比(annual percentage change, APC)和95%置信区间(confidence interval, CI),并采用线性回归分析其变化趋势。在本研究中,将年龄分为6组,按照地区和性别进行分层,选取粗发病率和死亡率进行计算,设定双侧检验 $P<0.05$ 时为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2013—2017年广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病情况

2013—2017年,广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤新发病例160 232例,占全省恶性肿瘤发病数的53.00%,粗发病率1 033.07/10万,中标发病率1 016.18/10万,世标发病率986.98/10万。老年男性恶性肿瘤新发病例94 837例,占全省男性恶性肿瘤发病例数的59.25%,粗发病率1 304.17/10万,中标发病率1 292.10/10万,世标发病率1 251.08/10万。老年女性恶性肿瘤新发病例65 395例,占全省女性恶性肿瘤发病例数的45.97%,粗发病率793.78/10万,中标发病率774.53/10万,世标发病率756.72/10万。2013年新发病例数20 581例,占全省恶性肿瘤发病人数的51.20%,2017年增加至42 417例,占全省恶性肿瘤发病人数的54.05%。广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病率2014年最高,为1 047.08/10万;2016年最低,为1 025.44/10万,变化幅度不大。无论城乡,老年男性恶性肿瘤发病率远高于老年女性,同时,无论性别,城市老年人恶性肿瘤发病率高于农村(Table 1)。

2.2 2013—2017年广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤死亡情况

2013—2017年,广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤死亡病例101 915例,占全省恶性肿瘤死亡数的68.46%,粗死亡率674.32/10万,中标死亡率641.42/10万,世标死亡率617.43/10万。老年男性恶性肿瘤死亡人数64 950例,占全省男性恶性肿瘤

死亡人数的68.03%,粗死亡率918.16/10万,中标死亡率894.83/10万,世标死亡率863.57/10万。老年女性恶性肿瘤死亡人数36 965例,占全省女性恶性肿瘤死亡人数的69.23%,粗死亡率459.77/10万,中标死亡率419.02/10万,世标死亡率402.31/10万。2013年恶性肿瘤死亡人数为12 527例,占全省恶性肿瘤死亡人数的65.83%,2017年增加至27 698例,占全省恶性肿瘤死亡人数的69.85%。广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤死亡率2014年最高,为688.82/10万;2013年最低,为659.05/10万。无论城乡,老年男性恶性肿瘤死亡率远高于老年女性,约为老年女性恶性肿瘤死亡率的2倍。2014年和2016年,农村老年人恶性肿瘤死亡率高于城市,其余年份,城市老年人恶性肿瘤死亡率高于农村(Table 2)。

2.3 2013—2017年广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤年龄别发病情况

2013—2017年,广东省肿瘤登记地区老年人群中,60~64岁年龄组恶性肿瘤发病人数最多,为38 438例,≥85岁年龄组恶性肿瘤发病人数最少,为12 986例。随着年龄增加,广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病率不断增加,其中60~64岁年龄组发病率最低,为748.97/10万;80~84岁年龄组发病率最高,为1 466.95/10万,随后发病率下降。城市老年人恶性肿瘤发病率峰值在80~84岁年龄组(1 549.29/10万)。农村老年人恶性肿瘤发病率峰值在75~79岁年龄组(1 269.88/10万)。无论城乡,男性和女性恶性肿瘤发病率峰值均在80~84岁年龄组(Figure 1)。

2.4 2013—2017年广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤年龄别死亡情况

2013—2017年,广东省肿瘤登记地区老年人群中,60~64岁年龄组恶性肿瘤死亡人数最多,为19 568例,≥85岁年龄组恶性肿瘤死亡人数最少,为11 892例。然而,随着年龄增加,广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤死亡率不断增加,其中60~64岁年龄组死亡率为393.24/10万,≥85岁组的老年人死亡率为1 200.72/10万。城市老年人恶性肿瘤死亡率峰值在≥85岁组(1 299.47/10万)。农村老年人恶性肿瘤死亡率峰值在80~84岁年龄组(1 016.91/10万)。除农村男性恶性肿瘤死亡率峰值在80~84岁年龄组外,无论城乡,男性和女性恶性肿瘤死亡率峰值均在≥85岁组(Figure 2)。

Table 1 Incidence of cancer among the elderly in cancer registration areas of Guangdong Province by region and gender from 2013 to 2017(1/10⁵)

Year	Index	All areas			Urban areas			Rural areas		
		Both	Male	Female	Both	Male	Female	Both	Male	Female
2013—2017	N(%)	160232(53.00)	94837(59.25)	65395(45.97)	119793(53.20)	69947(59.53)	49846(46.31)	40439(52.41)	24890(58.50)	15549(44.92)
	Incidence rate	1033.07	1304.17	793.78	1069.31	1332.08	837.48	938.84	1231.66	680.04
	ASIRC	1016.18	1292.10	774.53	1050.45	1320.32	815.17	928.76	1220.14	670.31
2013	ASIRW	986.98	1251.08	756.72	1020.23	1278.14	796.37	901.81	1181.46	654.75
	N(%)	20581(51.20)	12247(57.28)	8334(44.29)	14497(51.55)	8504(57.91)	5993(44.60)	6084(50.39)	3743(55.90)	2341(43.53)
	Incidence rate	1035.08	1308.80	791.74	1091.79	1346.16	860.94	921.07	1231.17	656.63
2014	ASIRC	1011.64	1289.28	768.51	1062.19	1322.12	831.32	910.31	1220.46	646.24
	ASIRW	979.51	1245.94	747.30	1027.76	1275.64	808.47	883.12	1183.48	628.72
	N(%)	27677(52.39)	16419(58.20)	11258(45.73)	21010(52.77)	12340(58.47)	8670(46.34)	6667(51.23)	4079(57.41)	2588(43.80)
2014	Incidence rate	1047.08	1337.78	795.09	1078.90	1361.11	833.05	958.04	1271.83	689.80
	ASIRC	1027.78	1323.54	773.99	1056.49	1346.97	806.94	949.35	1259.36	683.74
	ASIRW	996.69	1279.22	755.29	1024.80	1302.00	787.61	920.00	1216.71	667.00
2015	N(%)	32943(52.83)	19335(58.77)	13608(46.19)	24765(53.23)	14338(59.30)	10427(46.65)	8178(51.67)	4997(57.31)	3181(44.75)
	Incidence rate	1037.04	1307.49	801.48	1082.74	1350.41	850.84	919.50	1198.21	673.43
	ASIRC	1019.45	1294.56	782.36	1062.33	1336.48	828.96	912.20	1189.89	664.34
2016	ASIRW	990.19	1254.21	764.27	1032.82	1296.49	810.16	883.33	1147.80	647.89
	N(%)	36614(53.48)	21729(59.94)	14885(46.21)	28062(53.44)	16447(59.76)	11615(46.47)	8552(53.61)	5282(60.50)	3270(45.28)
	Incidence rate	1025.44	1295.38	786.25	1045.84	1304.50	816.57	963.75	1267.81	694.65
2017	ASIRC	1011.41	1285.33	770.12	1031.26	1296.17	797.95	952.64	1253.41	687.63
	ASIRW	983.83	1245.02	754.67	1003.17	1254.48	782.40	926.23	1216.96	672.20
	N(%)	42417(54.05)	25107(60.77)	17310(46.58)	31459(54.07)	18318(61.02)	13141(46.67)	10958(53.99)	6789(60.10)	4169(46.31)
2017	Incidence rate	1026.71	1285.87	794.46	1063.80	1317.76	838.54	933.28	1207.06	681.54
	ASIRC	1011.72	1277.24	774.31	1048.87	1311.38	817.37	920.77	1195.18	666.79
	ASIRW	983.96	1238.57	757.16	1019.33	1271.38	798.13	896.44	1158.66	653.83

Notes : ASIRC:age-standardized incidence rate by Chinese standard population; ASIRW :age-standardized incidence rate by Segi's world standard population; N(%):incidence number of cancer in the elderly(the elderly/all×100%)

Table 2 Mortality of cancer among the elderly in cancer registration areas of Guangdong Province by region and gender from 2013 to 2017(1/10⁵)

Year	Index	All areas			Urban areas			Rural areas		
		Both	Male	Female	Both	Male	Female	Both	Male	Female
2013—2017	N(%)	101915(68.46)	64950(68.03)	36965(69.23)	73628(69.77)	46425(69.21)	27203(70.75)	28287(65.27)	18525(65.24)	9762(65.32)
	Mortality	674.32	918.16	459.77	681.33	918.75	472.82	656.72	916.70	426.94
	ASMRC	641.42	894.83	419.02	644.78	893.41	427.57	633.46	898.04	398.31
2013	ASMRW	617.43	863.57	402.31	620.55	862.14	410.29	610.03	866.61	383.02
	N(%)	12527(65.83)	7932(64.97)	4595(67.38)	8647(67.89)	5408(67.17)	3239(69.14)	3880(61.66)	2524(60.70)	1356(63.51)
	Mortality	659.05	892.96	453.84	697.21	925.60	493.78	587.40	830.21	380.34
2014	ASMRC	620.14	865.37	406.15	648.63	890.44	435.31	566.24	815.88	352.14
	ASMRW	596.04	834.23	389.11	622.87	857.95	416.31	545.55	787.04	339.20
	N(%)	17554(67.30)	11210(66.50)	6344(68.77)	12592(68.46)	7935(67.30)	4657(70.54)	4962(64.53)	3275(64.63)	1687(64.32)
2015	Mortality	688.82	949.09	463.98	679.72	922.24	469.40	713.03	1021.14	449.65
	ASMRC	652.36	921.36	421.48	639.52	891.95	422.56	686.47	998.62	419.25
	ASMRW	627.64	888.75	404.52	615.51	861.44	404.97	659.95	960.48	404.07
2016	N(%)	20791(68.08)	13204(67.44)	7587(69.23)	14884(69.58)	9343(68.92)	5541(70.72)	5907(64.58)	3861(64.10)	2046(65.49)
	Mortality	676.82	924.82	461.46	681.98	924.41	472.88	664.16	925.81	433.14
	ASMRC	646.07	902.70	423.84	647.79	900.84	431.39	643.24	908.47	405.89
2017	ASMRW	621.53	871.30	406.29	622.88	869.25	413.20	619.71	877.41	390.07
	N(%)	23345(69.56)	14867(69.14)	8478(70.30)	17311(70.48)	10949(69.77)	6362(71.75)	6034(67.04)	3918(67.45)	2116(66.29)
	Mortality	674.44	915.32	461.47	672.52	906.66	465.59	679.99	940.42	449.51
2017	ASMRC	642.90	892.87	422.20	639.35	884.21	423.23	653.87	917.94	420.74
	ASMRW	619.22	861.55	406.17	616.01	852.55	407.80	629.25	887.65	403.08
	N(%)	27698(69.85)	17737(70.03)	9961(69.52)	20194(70.99)	12790(71.10)	7404(70.80)	7504(66.95)	4947(67.42)	2557(66.06)
2017	Mortality	670.43	908.41	457.17	682.87	920.09	472.45	639.10	879.56	418.02
	ASMRC	639.69	888.22	416.91	649.16	898.96	428.09	616.93	862.36	389.55
	ASMRW	616.29	857.85	400.56	625.10	868.24	410.83	594.68	832.09	375.03

Notes: ASMRC: age-standardized mortality rate by Chinese standard population; ASMRW: age-standardized mortality rates by Segi's world standard population; N(%): number of deaths from cancer in the elderly (the elderly/all×100%)

2.5 2013—2017 年广东省肿瘤登记地区老年人前 5 位恶性肿瘤发病率情况

2013—2017 年,广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病前 5 位依次为气管、支气管和肺癌、结直肠肛门癌、肝癌、前列腺癌、女性乳腺癌,共占全省老年人恶性肿瘤发病数的 58.73%。老年男性恶性肿瘤发病率前 5 位依次为气管、支气管和肺癌、结直肠肛门癌、肝癌、前列腺癌、胃癌。老年女性恶性肿瘤发病率前 5 位依次为气管、支气管和肺癌、结直肠肛门癌、乳腺癌、肝癌、脑和神经系统肿瘤。其中,2013 年,老年女性恶性肿瘤发病率第 5 位是胃癌,而 2014—2017 年,第 5 位是脑和神经系统肿瘤(Table 3)。

2.6 2013—2017 年广东省肿瘤登记地区老年人前 5 位恶性肿瘤死亡情况

2013—2017 年,广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤死亡率前 5 位依次为气管、支气管和肺癌、肝癌、结直肠肛门癌、胃癌、前列腺癌,共占全省老年人恶性肿瘤死亡数的 65.59%。其中,2013—2015 年,死亡率第 4 位为前列腺癌,第 5 位为胃癌;2016—2017 年,死亡率第 4 位为胃癌,第 5 位为前列腺癌。2013—2017 年,老年男性恶性肿瘤死亡率前 5 位依次为气管、支气管和肺癌、肝癌、结直肠肛门癌、胃癌、食管癌。其中,2013 年,第 5 位是前列腺癌,而 2014—2017 年,第 5 位是食管癌。广东省肿瘤登记地区老年女性恶性肿瘤死亡率前 5 位依次为气管、支气管和肺癌、结直肠肛门癌、肝癌、乳腺癌、胃癌(Table 4)。

2.7 2013—2017 年广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病率和死亡率变化趋势

2013—2017 年,广东省肿瘤登记地区 70~74 岁年龄组老年男性($APC=-2.68\%$, $95\%CI:-4.37\%\sim-0.96\%$, $P=0.016$)和老年女性($APC=-0.94\%$, $95\%CI:-1.81\%\sim-0.06\%$, $P=0.042$)恶性肿瘤发病率呈下降趋势,差异均具有统计学意义。其余各年龄组老年男性和老年女性恶性肿瘤发病率均无显著变化趋势,差异无统

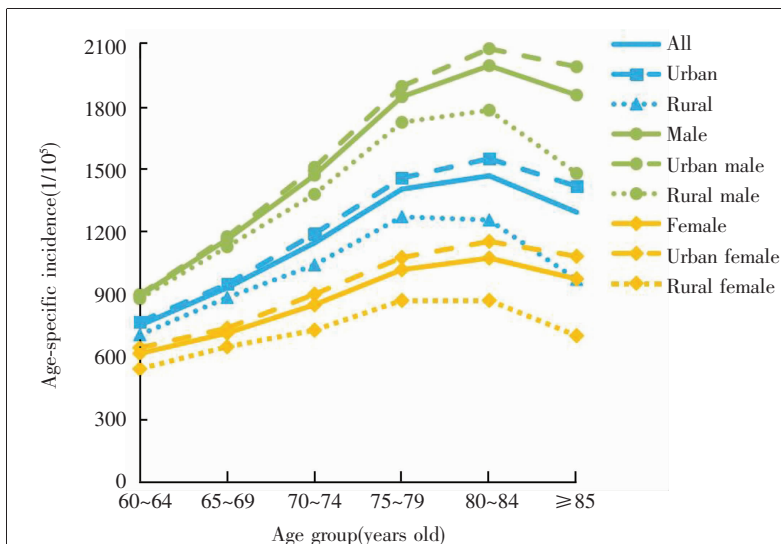


Figure 1 Age-specific incidence of cancer among the elderly in cancer registration areas of Guangdong Province from 2013 to 2017

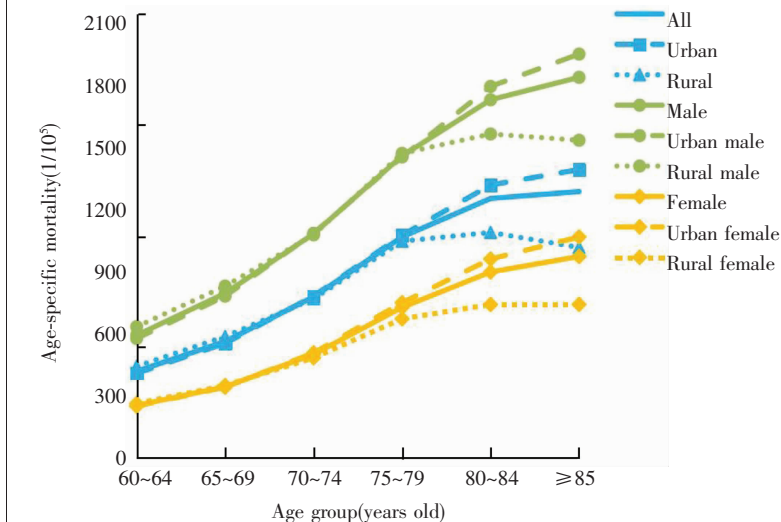


Figure 2 Age-specific mortality of cancer among the elderly in cancer registration areas of Guangdong Province from 2013 to 2017

计学意义($P>0.05$)。城市地区,60~64 岁年龄组老年人($APC=1.11\%$, $95\%CI:0.17\%\sim2.06\%$, $P=0.033$)发病率呈上升趋势,70~74 岁年龄组城市老年人($APC=-1.94\%$, $95\%CI:-3.18\%\sim-0.68\%$, $P=0.016$)恶性肿瘤发病率均呈下降趋势,差异具有统计学意义($P<0.05$)。其余城市各年龄组老年人恶性肿瘤发病率均无显著变化趋势,差异无统计学意义($P>0.05$)。农村地区仅有 80~84 岁年龄组恶性肿瘤发病率($APC=1.81\%$, $95\%CI:1.23\%\sim2.39\%$, $P=0.002$)呈上升趋势,差异有统计学意义($P<0.05$)(Table 5, Figure 3)。

老年男性、老年女性,农村老年人各年龄组恶性

Table 3 Incidence of the top five cancer among the elderly in cancer registration areas of Guangdong Province from 2013 to 2017

Rank	Site	Both			Male			Female					
		N(%)	Incidence rate(1/10 ⁵)	ASIRC (1/10 ⁵)	Site	N(%)	Incidence rate(1/10 ⁵)	ASIRC (1/10 ⁵)	Site	N(%)	Incidence rate(1/10 ⁵)	ASIRC (1/10 ⁵)	
2013—2017													
1	Trachea, bronchus and lung	37904(23.66)	244.38	239.88	Trachea, bronchus and lung	25135(26.50)	345.65	343.28	Trachea, bronchus and lung	12769(19.53)	154.99	148.34	
2	Colon, rectum and anus	25585(15.97)	164.96	161.17	Colon, rectum and anus	14524(15.31)	199.73	197.95	Colon, rectum and anus	11061(16.91)	134.26	128.66	
3	Liver	16015(9.99)	103.25	102.90	Liver	11815(12.46)	162.48	162.78	Breast	7483(11.44)	90.83	93.93	
4	Prostate	7109(4.44)	97.76	94.17	Prostate	7109(7.50)	97.76	94.17	Liver	4200(6.42)	50.98	48.46	
5	Breast*	7483(4.67)	90.83	93.93	Stomach	5077(5.35)	69.82	69.39	Brain, central nervous system	3326(5.09)	40.37	39.47	
2013													
1	Trachea, bronchus and lung	5077(24.67)	255.34	247.88	Trachea, bronchus and lung	3351(27.36)	358.11	353.85	Trachea, bronchus and lung	1726(20.71)	163.97	153.70	
2	Colon, rectum and anus	3217(15.63)	161.79	156.91	Colon, rectum and anus	1810(14.78)	193.43	190.42	Colon, rectum and anus	1407(16.88)	133.67	127.32	
3	Liver	2015(9.79)	101.34	101.03	Liver	1472(12.02)	157.31	158.23	Breast	977(11.72)	92.82	95.13	
4	Prostate	936(4.55)	100.03	95.16	Prostate	936(7.64)	100.03	95.16	Liver	543(6.52)	51.59	48.78	
5	Breast*	977(4.75)	92.82	95.13	Stomach	695(5.67)	74.27	72.12	Stomach	371(4.45)	35.25	34.50	
2014													
1	Trachea, bronchus and lung	6665(24.08)	252.15	245.33	Trachea, bronchus and lung	4410(26.86)	359.32	353.68	Trachea, bronchus and lung	2255(20.03)	159.26	151.56	
2	Colon, rectum and anus	4472(16.16)	169.18	163.98	Colon, rectum and anus	2507(15.27)	204.26	202.16	Colon, rectum and anus	1965(17.45)	138.78	130.88	
3	Liver	2722(9.83)	102.98	102.57	Liver	2011(12.25)	163.85	163.82	Breast	1270(11.28)	89.69	94.44	
4	Prostate	1255(4.53)	102.25	99.38	Prostate	1255(7.64)	102.25	99.38	Liver	711(6.32)	50.21	48.03	
5	Breast*	1270(4.59)	89.69	94.44	Stomach	830(5.06)	67.63	67.24	Brain, central nervous system	567(5.04)	40.04	39.23	
2015													
1	Trachea, bronchus and lung	8023(24.35)	252.56	247.78	Trachea, bronchus and lung	5235(27.08)	354.01	352.03	Trachea, bronchus and lung	2788(20.49)	164.21	156.43	
2	Colon, rectum and anus	5224(15.86)	164.45	161.67	Colon, rectum and anus	2923(15.12)	197.66	196.01	Colon, rectum and anus	2301(16.91)	135.52	132.14	
3	Liver	3414(10.36)	107.47	106.40	Liver	2474(12.80)	167.30	166.92	Breast	1471(10.81)	86.64	89.50	
4	Prostate	1410(4.28)	95.35	91.79	Prostate	1410(7.29)	95.35	91.79	Liver	940(6.91)	55.36	52.22	
5	Breast*	1471(4.47)	86.64	89.50	Stomach	1034(5.35)	69.92	69.36	Brain, central nervous system	671(4.93)	39.52	38.40	
2016													
1	Trachea, bronchus and lung	8478(23.16)	237.44	233.88	Trachea, bronchus and lung	5710(26.28)	340.40	338.97	Trachea, bronchus and lung	2768(18.60)	146.21	140.51	
2	Colon, rectum and anus	5808(15.86)	162.66	159.18	Colon, rectum and anus	3372(15.52)	201.02	199.09	Colon, rectum and anus	2436(16.37)	128.67	123.73	
3	Liver	3700(10.11)	103.62	103.76	Liver	2720(12.52)	162.15	163.01	Breast	1733(11.64)	91.54	94.68	
4	Prostate	1597(4.36)	95.21	91.98	Prostate	1597(7.35)	95.21	91.98	Liver	980(6.58)	51.77	49.53	
5	Breast*	1733(4.73)	91.54	94.68	Stomach	1131(5.21)	67.43	67.07	Brain, central nervous system	808(5.43)	42.68	42.46	
2017													
1	Trachea, bronchus and lung	9661(22.78)	233.85	231.31	Trachea, bronchus and lung	6429(25.61)	329.27	328.79	Trachea, bronchus and lung	3232(18.67)	148.34	143.46	
2	Colon, rectum and anus	6864(16.18)	166.14	162.45	Colon, rectum and anus	3912(15.58)	200.36	198.99	Colon, rectum and anus	2952(17.05)	135.49	129.23	
3	Liver	4164(9.82)	100.79	100.63	Liver	3138(12.50)	160.71	161.18	Breast	2032(11.74)	93.26	95.76	
4	Prostate	1911(4.51)	97.87	94.41	Prostate	1911(7.61)	97.87	94.41	Liver	1026(5.93)	47.09	44.66	
5	Breast*	2032(4.79)	93.26	95.76	Stomach	1387(5.52)	71.04	71.42	Brain, central nervous system	925(5.34)	42.45	41.01	

Notes: N(%):incidence number from the cancer in the elderly(the cancer in the elderly/all cancer in the elderly×100%);ASIRC:age-standardized incidence rate by Chinese standard population; *:refers to female breast

Table 4 Mortality of the top five cancer among the elderly in cancer registration areas of Guangdong Province from 2013 to 2017

Rank	Both				Male				Female			
	Site	N(%)	Mortality (1/10 ⁵)	ASMR (1/10 ⁵)	Site	N(%)	Mortality (1/10 ⁵)	ASMR (1/10 ⁵)	Site	N(%)	Mortality (1/10 ⁵)	ASMR (1/10 ⁵)
2013—2017												
1	Trachea, bronchus and lung	31596(31.00)	209.05	200.11	Trachea, bronchus and lung	21621(33.29)	305.64	299.88	Trachea, bronchus and lung	9975(26.98)	124.07	112.34
2	Liver	14632(14.36)	96.81	95.13	Liver	10782(16.60)	152.42	151.69	Colon, rectum and anus	5349(14.47)	66.53	57.51
3	Colon, rectum and anus	12378(12.15)	81.90	74.54	Colon, rectum and anus	7029(10.82)	99.37	94.34	Liver	3850(10.42)	47.89	44.08
4	Stomach	5626(5.52)	37.22	35.40	Stomach	3652(5.62)	51.63	50.63	Breast	2296(6.21)	28.56	27.51
5	Prostate	2605(2.56)	36.83	32.42	Esophagus	3142(4.84)	44.42	44.43	Stomach	1974(5.34)	24.55	21.97
2013												
1	Trachea, bronchus and lung	4011(32.02)	211.02	198.41	Trachea, bronchus and lung	2729(34.40)	307.22	298.74	Trachea, bronchus and lung	1282(27.90)	126.62	110.40
2	Liver	1715(13.69)	90.23	88.22	Liver	1238(15.61)	139.37	138.65	Colon, rectum and anus	679(14.78)	67.06	58.76
3	Colon, rectum and anus	1545(12.33)	81.28	74.43	Colon, rectum and anus	866(10.92)	97.49	92.71	Liver	477(10.38)	47.11	42.93
4	Prostate	350(2.79)	39.40	34.57	Stomach	458(5.77)	51.56	50.15	Breast	277(6.03)	27.36	26.21
5	Stomach	711(5.68)	37.41	34.64	Prostate	350(4.41)	39.40	34.57	Stomach	253(5.51)	24.99	20.96
2014												
1	Trachea, bronchus and lung	5451(31.05)	213.90	203.49	Trachea, bronchus and lung	3726(33.24)	315.46	307.77	Trachea, bronchus and lung	1725(27.19)	126.16	113.78
2	Liver	2503(14.26)	98.22	95.96	Liver	1820(16.24)	154.09	152.81	Colon, rectum and anus	938(14.79)	68.60	58.45
3	Colon, rectum and anus	2177(12.40)	85.43	77.41	Colon, rectum and anus	1239(11.05)	104.90	99.68	Liver	683(10.77)	49.95	45.66
4	Prostate	450(2.56)	38.10	33.95	Stomach	622(5.55)	52.66	51.43	Breast	361(5.69)	26.40	25.27
5	Stomach	962(5.48)	37.75	36.02	Esophagus	460(4.10)	38.95	39.18	Stomach	340(5.36)	24.87	22.85
2015												
1	Trachea, bronchus and lung	6536(31.44)	212.77	204.43	Trachea, bronchus and lung	4401(33.33)	308.25	302.94	Trachea, bronchus and lung	2135(28.14)	129.86	118.78
2	Liver	3062(14.73)	99.68	97.86	Liver	2252(17.06)	157.73	156.68	Colon, rectum and anus	1076(14.18)	65.45	57.64
3	Colon, rectum and anus	2498(12.01)	81.32	74.51	Colon, rectum and anus	1422(10.77)	99.60	94.59	Liver	810(10.68)	49.27	45.53
4	Prostate	536(2.58)	37.54	33.69	Stomach	684(5.18)	47.91	47.45	Breast	465(6.13)	28.28	27.49
5	Stomach	1064(5.12)	34.64	33.30	Esophagus	586(4.44)	41.04	41.36	Stomach	380(5.01)	23.11	20.99
2016												
1	Trachea, bronchus and lung	7264(31.12)	209.86	201.71	Trachea, bronchus and lung	4971(33.44)	306.05	301.30	Trachea, bronchus and lung	2293(27.05)	124.81	113.56
2	Liver	3319(14.22)	95.89	94.90	Liver	2469(16.61)	152.01	151.97	Colon, rectum and anus	1185(13.98)	64.50	55.23
3	Colon, rectum and anus	2773(11.88)	80.11	72.35	Colon, rectum and anus	1588(10.68)	97.77	92.26	Liver	850(10.03)	46.27	43.01
4	Stomach	1305(5.59)	37.70	35.72	Stomach	850(5.72)	52.33	51.06	Breast	528(6.23)	28.74	27.77
5	Prostate	582(2.49)	35.83	30.88	Esophagus	749(5.04)	46.11	45.94	Stomach	455(5.37)	24.77	22.07
2017												
1	Trachea, bronchus and lung	8334(30.09)	201.73	194.19	Trachea, bronchus and lung	5794(32.67)	296.74	292.20	Trachea, bronchus and lung	2540(25.50)	116.58	106.24
2	Liver	4033(14.56)	97.62	95.97	Liver	3003(16.93)	153.80	153.26	Colon, rectum and anus	1471(14.77)	67.51	58.07
3	Colon, rectum and anus	3385(12.22)	81.93	74.58	Colon, rectum and anus	1914(10.79)	98.03	93.28	Liver	1030(10.34)	47.27	43.32
4	Stomach	1584(5.72)	38.34	36.70	Stomach	1038(5.85)	53.16	52.42	Breast	665(6.68)	30.52	29.37
5	Prostate	687(2.48)	35.19	30.71	Esophagus	1014(5.72)	51.93	51.76	Stomach	546(5.48)	25.06	22.51

Notes: N(%): number of deaths from the cancer in the elderly/the cancer in the elderly/all cancer in the elderly×100%; ASMR: age-standardized mortality rate by Chinese standard population

肿瘤死亡率均无显著变化趋势,差异无统计学意义($P>0.05$)。城市地区 60~64 岁年龄组的老年人($APC=1.54\%$, $95\%CI: 0.35\%\sim 2.75\%$, $P=0.026$) 恶性肿瘤死亡率呈上升趋势,70~74 岁年龄组的老年人($APC=-1.95\%$, $95\%CI: -3.69\%\sim -0.18\%$, $P=0.039$) 恶性肿瘤死亡率呈下降趋势,差异有统计学意义($P<0.05$)。其余城市地区各年龄段老年人恶性肿瘤死亡率均无显著变化趋势,差异无统计学意义($P>0.05$)(Table 6, Figure 4)。

3 讨 论

老年人群是恶性肿瘤的高危人群。全球恶性肿瘤平均发病年龄为 65.73 岁,男性为 66.70 岁,女性为 64.37 岁^[14]。多项研究显示,恶性肿瘤是中国 60 岁以上老年人前 3 位死亡原因^[15-16]。2013—2017 年,广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病和死亡人数超过全省恶性肿瘤发病和死亡人数的一半。对比全国研究发现,2013 年,全国老年人恶性肿瘤发病人数和死亡人数分别占全人群的 58.96%和 71.80%^[17]。另外,2014 年,广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病率 1 047.08/10 万,死亡率 688.82/10 万。同年,中国全人群恶性肿瘤发病率为 278.07/10 万,死亡率为 167.89/10 万^[18]。对比曾玉环等^[7]的研究同样发现,2014 年广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病率水平是全人群的 3.5 倍以上,死亡率是全人群的 4 倍以上。老年人恶性肿瘤的高发病率和死亡率高与多种因素相关。首先随着年龄的增大,老年人机体内环境发生改变,免疫力减弱,例如自由基、DNA 修复和端粒等与肿瘤有关的因素会受到影响^[19]。此外,老年人恶性肿瘤临床表现隐匿或不典型^[20]。这是因为老年人常有多种慢性疾病并存,恶性肿瘤的早期症状往往被忽略。再者,老年人由于其生理功能的减退,不仅对化疗、手术等常规治疗的耐受性较差,而且治疗过程中容易引起多器官、多系统损害^[20]。

广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病风险较高。2013 年,广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病率略高于全国水平(1 035.08/10 万 vs 1 029.16/10 万),死亡率低于全国水平(659.05/10 万 vs 758.72/10 万)^[17]。对比广东省肿瘤登记地区与陕西省老年人恶性肿瘤的研究发现,2015 年,广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病率高于陕西省,死亡率比陕西省低^[21]。2016—2017 年,广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病率和死亡率均高于新疆石河子市^[22]。对比国内同类研究可以看出,广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病和死亡水平与其他地区存在差异。造成此差异的原因可能与危险因素暴露水平、筛查力度及医疗卫生水平的

Table 5 Change of age-specific incidence of cancer among the elderly in cancer registration areas of Guangdong Province from 2013 to 2017(%)

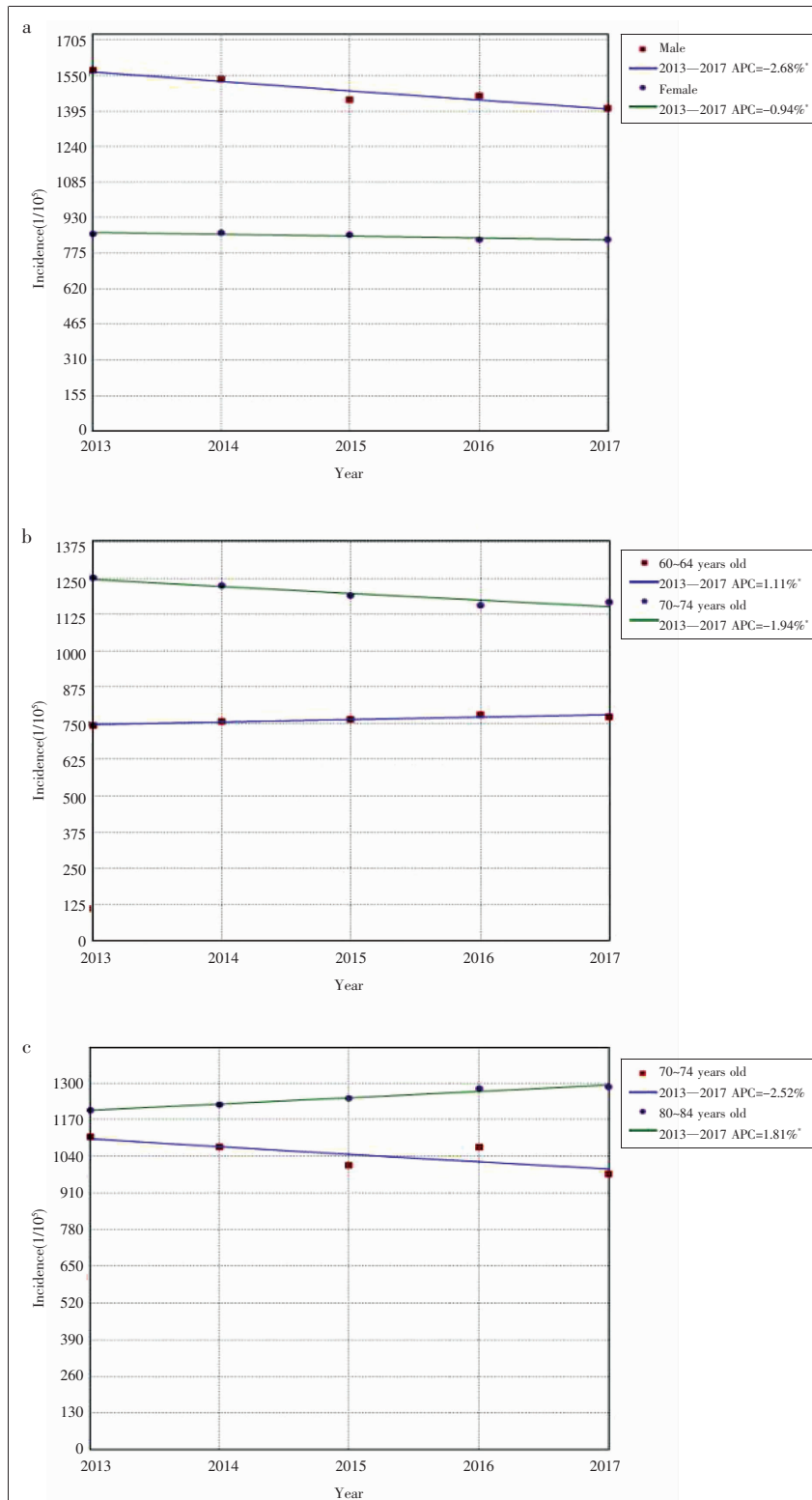
Stratification	60~64		65~69		70~74		75~79		80~84		≥85	
	APC(95%CI)	P	APC(95%CI)	P	APC(95%CI)	P	APC(95%CI)	P	APC(95%CI)	P	APC(95%CI)	P
Male	0.95(-0.38~2.29)	0.108	1.16(-1.29~3.66)	0.232	-2.68*(-4.37~-0.96)	0.016	-0.57(-2.84~1.76)	0.492	-1.62(-3.97~0.79)	0.121	-2.00(-6.46~2.67)	0.261
Female	1.41(-0.86~3.73)	0.144	0.72(-0.29~1.73)	0.109	-0.94*(-1.81~-0.06)	0.042	-2.27(-4.71~0.23)	0.063	1.42(-2.58~5.59)	0.347	0.85(-2.41~4.21)	0.475
Urban	1.11*(0.17~2.06)	0.033	0.37(-1.00~1.76)	0.458	-1.94*(-3.18~-0.68)	0.016	-1.32(-4.43~1.90)	0.280	-1.19(-3.52~1.20)	0.210	-1.49(-7.96~5.43)	0.532
Rural	0.86(-1.47~3.24)	0.329	2.13(-1.00~5.37)	0.120	-2.52*(-6.16~1.26)	0.123	-0.60(-5.12~4.13)	0.706	1.81*(1.23~2.39)	0.002	1.55(-5.57~9.21)	0.549

Notes: APC; annual percentage change; CI; confidence interval; *, $P<0.05$

Table 6 Change of age-specific mortality of cancer among the elderly in cancer registration areas of Guangdong Province from 2013 to 2017(%)

Stratification	60~64		65~69		70~74		75~79		80~84		≥85	
	APC(95%CI)	P	APC(95%CI)	P	APC(95%CI)	P	APC(95%CI)	P	APC(95%CI)	P	APC(95%CI)	P
Male	1.49(-2.52~5.66)	0.328	1.30(-2.20~4.93)	0.326	-1.90(-4.03~0.28)	0.069	0.50(-2.41~3.50)	0.625	0.09(-4.47~4.86)	0.956	-0.67(-3.69~2.45)	0.540
Female	0.95(-0.73~2.67)	0.170	1.52(-2.86~6.10)	0.356	-0.17(-3.59~3.37)	0.887	-0.51(-2.38~1.39)	0.451	1.05(-1.97~4.16)	0.354	0.97(-1.53~3.54)	0.307
Urban	1.54*(0.35~2.75)	0.026	0.98(-0.38~2.36)	0.106	-1.95*(-3.69~-0.18)	0.039	0.16(-2.27~2.66)	0.846	-0.34(-3.74~3.19)	0.779	-0.51(-2.64~1.66)	0.503
Rural	1.06(-5.81~8.43)	0.667	2.45(-6.34~12.07)	0.453	0.16(-5.77~6.47)	0.938	0.62(-10.60~13.25)	0.879	2.47(-4.23~9.62)	0.334	1.33(-9.66~13.64)	0.739

Notes: APC; annual percentage change; CI; confidence interval; *, $P<0.05$



Notes: a: trends of cancer incidence in male and female aged 70~74 years old; b: trends of cancer incidence in the elderly aged 60~64 and 70~74 years old in urban areas; c: trends of cancer incidence in the elderly aged 70~74 and 80~84 years old in rural areas; *, $P < 0.05$

Figure 3 Trend of cancer incidence among the elderly in cancer registration areas of Guangdong Province from 2013 to 2017

不均衡有关^[23]。本研究还发现,老年男性年龄别发病率和死亡率均高于女性,城市年龄别发病率高于农村。对比同类研究^[17,21],得到的结论一致。这可能是由于男性吸烟、饮酒率高于女性,女性和城市居民健康意识更强,城市筛查力度和医疗技术水平更高等。

研究发现,气管、支气管和肺癌、结直肠肛门癌、肝癌在老年人群中发病和死亡风险高。无论是全人群还是老年人群,肺癌是广东省肿瘤登记地区,甚至是全国恶性肿瘤发病率和死亡率的首位^[7,17-18]。吸烟是引起肺癌最重要的且可改变危险因素。2014年中国男性和女性因吸烟导致的恶性肿瘤死亡人数分别为342 854人和40 313人,吸烟导致的恶性肿瘤死亡人口归因比例分别23.8%和4.8%^[24]。据估计,2015年,中国肺癌的吸烟归因支出总额为52.49亿美元,且吸烟归因支出随着年龄的增长而增加,在60~64岁(10.04亿美元)达到峰值^[25]。然而,公众对吸烟危害缺乏足够的认识。目前,中国的吸烟率仍然很高,有3.5亿吸烟者和7.4亿被动吸烟者^[26]。广东省肿瘤登记地区老年女性乳腺癌发病和死亡风险高。有研究称,乳腺癌是女性的第二大死亡原因,年龄、家族史、生殖因素、雌激素和生活方式是乳腺癌5个重要的危险因素^[27]。除了控制危险因素外,提早发现、诊断和治疗乳腺癌也是降低乳腺癌死亡率和疾病负担的重要措施。研究显示,广东省肿瘤登记地区农村妇女乳腺癌防治知识知晓率较高,乳腺自我检查方法知晓率和活检依从率较低^[28]。广东省应加大农村妇女乳腺癌健康宣传,有序推进农村妇女

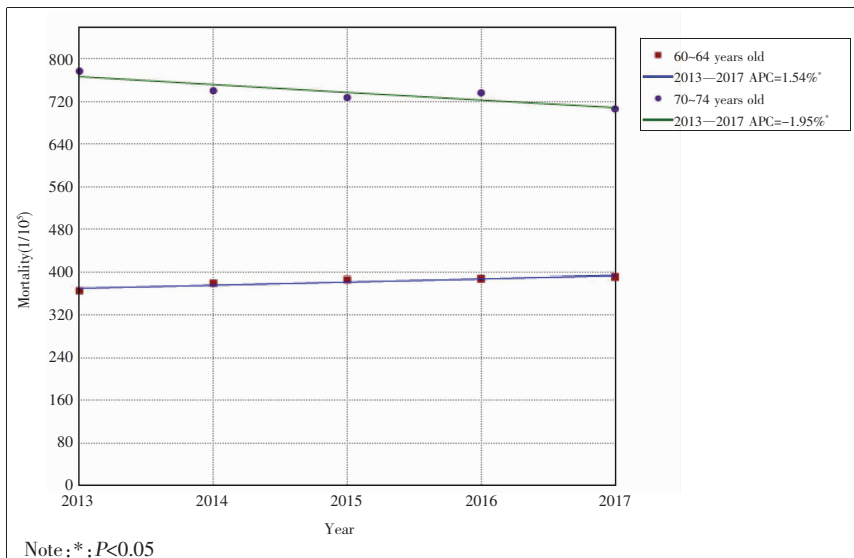


Figure 4 Trends of cancer mortality among the elderly aged 60~64 and 70~74 years old in urban of cancer registration areas of Guangdong Province from 2013 to 2017

“两癌(乳腺癌和宫颈癌)筛查”项目。

综上所述,2013—2017年,广东省肿瘤登记地区老年人恶性肿瘤发病风险较高,老年男性危险程度高于老年女性,城市高于农村。气管、支气管和肺癌、结直肠肛门癌、肝癌严重威胁广东省老年人生命健康,因此应重点加强这三类恶性肿瘤的综合防控。此外,应特别关注乳腺癌对老年女性群体造成的健康威胁,积极开展恶性肿瘤筛查工作,有效减轻老年人恶性肿瘤疾病负担。

志谢:感谢广东省各肿瘤登记地区同事在肿瘤随访登记数据收集、审核中的辛勤付出!

参考文献:

- [1] WHO. Ageing and health[EB/OL]. [2022-07-17]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.
- [2] International Agency for Research on Cancer [EB/OL]. [2022-07-17]. <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/160-china-fact-sheets.pdf>.
- [3] 傅晏红,饶蓁蓁,李若瞳,等. 2030年中国恶性肿瘤疾病负担预测研究与危险因素控制效果模拟[J]. 中华流行病学杂志,2022,43(1):37-43.
Fu YH, Rao ZZ, Li RT, et al. Prediction of disease burden caused by malignant cancer in the context of risk factor control in China, 2030[J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2022, 43(1): 37-43.
- [4] 高蓓,初海超,芦文丽,等. 1990—2019年中国恶性肿瘤

疾病负担变化趋势分析[J]. 中华疾病控制杂志,2022,26(4):430-436,489.

Gao B, Chu HC, Lu WL, et al. Changing trend concerning the burden of cancer between 1990 and 2019 in China [J]. Chinese Journal of Disease Control, 2022, 26(4): 430-436, 489.

- [5] Prince M J, Wu F, Guo Y, et al. The burden of disease in older people and implications for health policy and practice [J]. Lancet, 2015, 385(9967): 549-562.
- [6] 张学飞, 闫贻忠, 庞丽娟, 等. 中国老年人群恶性肿瘤疾病负担[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(21): 5325-5329.

Zhang XF, Yan YZ, Pang LJ, et al. Disease burden of cancer in the elderly, China[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2017, 37(21): 5325-5329.

- [7] 曾玉环, 夏亮, 许燕君, 等. 2014年广东省肿瘤登记地区恶性肿瘤发病和死亡分析[J]. 华南预防医学, 2021, 47(5): 623-626.
Zeng YH, Xia L, Xu YJ, et al. Incidence and death of malignant tumors in cancer registration areas of Guangdong, 2014[J]. South China Journal of Preventive Medicine, 2021, 47(5): 623-626.
- [8] 梁智恒, 李柱明, 魏矿荣. 广东省中山市1970—2015年老年癌症发病分析[J]. 中国肿瘤, 2020, 29(5): 355-360.
Liang ZH, Li ZM, Wei KR. Incidence of the elderly Cancer from 1970 to 2015 in Zhongshan City, Guangdong Province[J]. China Cancer, 2020, 29(5): 355-360.
- [9] 国家癌症中心. 中国肿瘤登记工作指导手册(2016)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016: 482.
National Cancer Center. Chinese guideline for cancer registration (2016)[M]. Beijing: People's Health Publishing House, 2016: 482.
- [10] Bray F, Parkin DM. Evaluation of data quality in the cancer registry: principles and methods. Part I: comparability, validity and timeliness [J]. Eur J Cancer, 2009, 45(5): 747-755.
- [11] Parkin DM, Bray F. Evaluation of data quality in the cancer registry: principles and methods. Part II: completeness[J]. Eur J Cancer, 2009, 45(5): 756-764.
- [12] Joinpoint trend analysis software[EB/OL]. [2022-07-17].

- <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>.
- [13] Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, et al. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates[J]. Stat Med, 2000, 19(3): 335–351.
 - [14] 林恒娜, 顾秀瑛, 张思维, 等. 全球恶性肿瘤发病年龄分析[J]. 中华肿瘤杂志, 2018, 40(7): 543–549.
Lin HN, Gu XY, Zhang SW, et al. Analysis on incidence and mean age at diagnosis for global cancer [J]. Chinese Journal of Oncology, 2018, 40(7): 543–549.
 - [15] 黄春妍, 陈刚, 张钧, 等. 2002—2016年苏州市60岁以上人群死因变化分析 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2018, 26(9): 713–716.
Huang CY, Chen G, Zhang J, et al. The changes of death causes among people over 60 years old in Suzhou City, 2002—2016[J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases, 2018, 26(9): 713–716.
 - [16] 付尧, 朱颖俐, 侯筑林, 等. 2014年吉林省60岁以上人群死因监测情况分析 [J]. 中国地方病防治杂志, 2015, 30(6): 460–464.
Fu Y, Zhu YL, Hou ZL, et al. Analysis on the data of death causes registering of residents in Jilin province[J]. Chinese Journal of Control of Endemic Diseases, 2015, 30(6): 460–464.
 - [17] 陈万青, 郑荣寿, 张思维, 等. 2013年中国老年人群恶性肿瘤发病和死亡分析[J]. 中华肿瘤杂志, 2017, 39(1): 60–66.
Chen WQ, Zheng RS, Zhang SW, et al. Analysis of cancer incidence and mortality in elderly population in China, 2013[J]. Chinese Journal of Oncology, 2017, 39(1): 60–66.
 - [18] 陈万青, 郑荣寿, 孙可欣, 等. 2014年中国分地区恶性肿瘤发病和死亡分析[J]. 中国肿瘤, 2018, 27(1): 1–14.
Chen WQ, Zheng RS, Sun KX, et al. Report of cancer incidence and mortality in different areas of China, 2014[J]. China Cancer, 2018, 27(1): 1–14.
 - [19] 于正洪, 王苏莉, 史兆荣, 等. 老年人恶性肿瘤研究进展 [J]. 现代肿瘤医学, 2009, 17(7): 1357–1359.
Yu ZH, Wang SL, Shi ZR, et al. Progress of cancer in the elderly [J]. Journal of Modern Oncology, 2009, 17(7): 1357–1359.
 - [20] 施雁词, 郑松柏. 老年人恶性肿瘤的临床特点及治疗原则[J]. 中华老年医学杂志, 2018, 37(9): 1059–1064.
 - Shi YC, Zheng SB. Clinical features and treatment principles of malignant tumors in the elderly[J]. Chinese Journal of Geriatrics, 2018, 37(9): 1059–1064.
 - [21] 王艳平, 武萌, 甄日娜, 等. 2015年陕西省老年人恶性肿瘤流行状况分析[J]. 肿瘤预防与治疗, 2021, 34(7): 624–629.
Wang YP, Wu M, Sa RN, et al. Incidence and mortality of cancer among the elderly in Shaanxi Province, 2015 [J]. Journal of Cancer Control and Treatment, 2021, 34(7): 624–629.
 - [22] 闫贻忠, 王丹, 陈瑜, 等. 2016—2017年新疆石河子市老年人恶性肿瘤发病与死亡分析 [J]. 现代预防医学, 2019, 46(13): 2474–2478.
Yan YZ, Wang D, Chen Y, et al. Cancer incidence and mortality in the elderly in Shihezi, Xinjiang, 2016—2017 [J]. Modern Preventive Medicine, 2019, 46(13): 2474–2478.
 - [23] 孙可欣, 郑荣寿, 张思维, 等. 2015年中国分地区恶性肿瘤发病和死亡分析[J]. 中国肿瘤, 2019, 28(1): 1–11.
Sun KX, Zheng RS, Zhang SW, et al. Report of cancer incidence and mortality in different areas of China, 2015[J]. China Cancer, 2019, 28(1): 1–11.
 - [24] Xia C, Zheng R, Zeng H, et al. Provincial-level cancer burden attributable to active and second-hand smoking in China[J]. Tob Control, 2019, 28(6): 669–675.
 - [25] Shi JF, Liu CC, Ren JS, et al. Economic burden of lung cancer attributable to smoking in China in 2015 [J]. Tob Control, 2020, 29(2): 191–199.
 - [26] Zhang J, Ou JX, Bai CX. Tobacco smoking in China: prevalence, disease burden, challenges and future strategies[J]. Respiriology, 2011, 16(8): 1165–72.
 - [27] Sun YS, Zhao Z, Yang ZN, et al. Risk factors and preventions of breast cancer [J]. Int J Biol Sci, 2017, 13(11): 1387–1397.
 - [28] 陈婷婷, 李兵, 姚健, 等. 广东省农村妇女乳腺癌筛查及防治知识现况分析 [J]. 中国公共卫生, 2017, 33(8): 1178–1181.
Chen TT, Li B, Yao J, et al. Knowledge status about breast cancer screening and prevention among rural women of Guangdong Province[J]. Chinese Journal of Public Health, 2017, 33(8): 1178–1181.