

江苏省启东市 1972—2016 年白血病生存率长期趋势分析

丁璐璐, 张永辉, 徐源佑, 陈永胜, 王 军, 朱 健
(启东市人民医院, 南通大学附属启东医院, 江苏 启东 226200)

摘要: [目的] 对启东市 1972—2016 年全人群白血病发病病例进行生存率分析, 为预后评价及防治提供依据。[方法] 采用被动随访和主动随访相结合的方法对启东市 1972—2016 年 2 408 例白血病登记病例进行生存结局随访, 随访截止日期为 2021 年 12 月 31 日。采用 SURV3.01 软件中 Hakulinen 方法 1 计算观察生存率(observed survival, OS)和相对生存率(relative survival, RS), 应用 Hakulinen 氏似然比检验法进行统计学检验。用 Joinpoint 4.7.0.0 软件进行 Joinpoint 回归分析, 计算白血病生存率年度变化百分比 (annual percentage change, APC), 对白血病总体生存率、分性别生存率作时间趋势分析, 判断率的长期趋势变化是否存在统计学差异, 并用 SAS 9.2 软件时间序列分析中的 ARIMA 模型进行白血病生存率趋势预测。[结果] 白血病 1、3、5 年 OS 分别为 28.16%、15.06%、11.54%, 1、3、5 年 RS 分别为 28.73%、16.02%、12.83%。1972—2016 年各时期生存率分析, 1 年 RS 从 1972—1981 年的 11.11% 升至 2012—2016 年的 46.44%, 5 年 RS 从 1972—1981 年的 2.86% 升至 2012—2016 年的 28.73%, 5 个时期的 RS 上升趋势有统计学意义 ($\chi^2=245.80, P<0.001$)。其中男性 5 年 RS 为 12.17%, 女性 5 年 RS 为 13.57%, 男女性 RS 比较差异无统计学意义 ($\chi^2=12.61, P=0.478$)。白血病 5 年 RS 的长期趋势分析, 男性 APC 为 5.37% ($t=6.758, P<0.05$), 女性 APC 为 3.88% ($t=6.429, P<0.05$), 上升趋势均有统计学意义。0~14 岁、15~24 岁、25~34 岁、35~44 岁、45~54 岁、55~64 岁、65~74 岁及 75+ 岁各年龄组的 5 年 RS 分别为 10.95%、9.48%、13.14%、18.10%、16.60%、12.33%、9.08% 及 13.19%, 各年龄组之间 RS 差异无统计学意义 ($\chi^2=51.48, P=0.150$)。白血病生存率结果预测, 至 2026 年 5 年 OS 升至 34.76%, 5 年 RS 升至 40.07%。[结论] 启东市全人群白血病登记病例总体生存率有所提高, 但尚有较大的上升空间, 应当继续重视白血病的防治研究。

关键词: 白血病; 肿瘤登记; 生存率; 趋势; 江苏

中图分类号: R73-31; R733.7 文献标识码: A 文章编号: 1004-0242(2022)11-0892-06
doi: 10.11735/j.issn.1004-0242.2022.11.A007

Trend Analysis of Leukemia Survival Rate in Qidong City from 1972 to 2016

DING Lu-lu, ZHANG Yong-hui, XU Yuan-you, CHEN Yong-sheng, WANG Jun, ZHU Jian

(Qidong People's Hospital, the Affiliated Qidong Hospital of Nantong University, Qidong 226200, China)

Abstract: [Purpose] To analyze the trend of survival rate of leukemia in Qidong City of Jiangsu Province from 1972 to 2016. [Methods] Survival outcomes of 2 408 registered cases of leukemia from 1972 to 2016 were followed up until Dec. 31, 2021. The observed survival (OS) and relative survival (RS) were calculated using Hakulinen method 1 in SURV3.01 software. The statistical calculation was performed by Hakulinen's likelihood ratio test. Joinpoint regression analysis was performed with Joinpoint 4.7.0.0 software to calculate the annual percentage change (APC) of leukemia survival rate. Time trend analysis was performed on the overall survival rate and gender-specific survival rate was determined. ARIMA model in time series analysis in SAS 9.2 software was used to predict the trend of leukemia survival rate. [Results] The 1-, 3-, and 5-year OS of leukemia were 28.16%, 15.06%, and 11.54%, the 1-, 3-, and 5-year RS were 28.73%, 16.02%, and 12.83%, respectively. Analysis of the survival rate in each period from 1972 to 2016 showed that 1-year RS increased from 11.11% in 1972~1981 to 46.44% in 2012—2016, and 5-year RS increased from 2.86% in 1972—1981 to 28.73% in 2012—2016, the upward trend of RS in the five periods was statistically significant ($\chi^2=245.80, P<0.001$). There was no significant difference in RS between males and females (12.17% vs 13.57%, $\chi^2=12.61, P=0.478$). The APC for males was 5.37% ($t=6.758, P<0.05$), and for females was 3.88% ($t=6.429, P<0.05$). The 5-year RS rates

收稿日期: 2022-03-31; 修回日期: 2022-05-05
通信作者: 朱 健, E-mail: jsqdzj8888@sina.com

of 0~14, 15~24, 25~34, 35~44, 45~54, 55~64, 65~74 and 75+ years groups, were 10.95%, 9.48%, 13.14%, 18.10%, 16.60%, 12.33%, 9.08%, and 13.19%, respectively ($\chi^2=51.48$, $P=0.150$). It was predicted that the 5-year OS of leukemia would increase to 34.76%, and the 5-year RS would increase to 40.07% by 2026. [Conclusion] The overall survival rate of registered cases of leukemia in the whole population of Qidong City has been improved, but the prevention and treatment of leukemia should be further enhanced.

Key words: leukemia; cancer registration; survival rate; trend; Jiangsu

白血病是白细胞异常和骨髓细胞产生红细胞和血小板的能力降低导致的一类血液系统恶性肿瘤^[1]。世界卫生组织国际癌症研究署(International Agency for Research on Cancer, IARC)2020年统计资料显示,白血病位居全球全部恶性肿瘤死亡第10位^[2]。在我国,白血病也是导致居民死亡的十大恶性肿瘤之一^[3],已成为我国不可轻视的公共卫生问题。国内既往关于以人群为基础的白血病报道多为发病和死亡分析,少有针对白血病生存率数据的研究报道。本文对江苏省启东市1972—2016年白血病生存数据进行分析研究,以期为白血病防控提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料来源

启东市癌症登记报告范围覆盖启东全境、全部户籍人口中的全部恶性肿瘤病例(包括脑及中枢神经系统的良性肿瘤)。本系列1972—2016年启东市白血病发病资料即来源于登记报告系统中按《国际疾病分类》第10版(ICD-10)编码范围为C91~C95,且于1972年1月1日至2016年12月31日间发病的病例资料,非当地户籍排除在外。

1.2 质量控制

根据《中国肿瘤登记工作指导手册(2016)》^[4]和《五大洲癌症发病率》^[5]等对登记质量的相关要求,开展肿瘤登记工作。启东市1972—2016年间,白血病新发病登记病例共计2 408例,随访截止日期为2021年12月31日。随访结局分存活、死于白血病、死于其他疾病/情况、失访共4种,其中存活145例(占6.02%),死于白血病2 229例(占92.57%),死于

其他疾病/情况3例(占0.12%),失访31例(占1.29%)。本资料中,白血病的病理诊断比例(percentage of morphologically verified cases, MV%)为98.59%,仅有死亡医学证明书比例(percentage of death certification only, DCO%)为0.17%、死亡/发病比(mortality to incidence ratio, M/I)为0.89,每年年底肿瘤病例还与全死因登记病例进行核校,每5年再进行详尽的随访。本资料中DCO病例也包括在内进行统计分析。

1.3 人口资料

启东市人口资料来自启东市公安局的户籍登记报告。年龄组人口按照1976年人口抽样调查(Ps1976)、1982年第三次人口普查(Ps1982)、1990年第四次人口普查(Ps1990)、2000年第五次人口普查(Ps2000)及2010年第六次人口普查(Ps2010)数据推算。其中1972—1976年按Ps1976人口结构推算;1977—1982年按Ps1976与Ps1982人口结构内插推算;1983—1990年按Ps1982与Ps1990人口内插推算;1991—2000年按Ps1990与Ps2000人口内插推算;2001—2010年按Ps2000与Ps2010人口内插推算;2011—2016年按Ps2010人口与2017年实时人口结构内插法推算所得。

1.4 统计指标与统计方法

生存率统计指标主要包括观察生存率(observed survival, OS)和相对生存率(relative survival, RS),计算1、3、5年生存率等。生存时间是指患者第一次诊断日期到随访截止日期的时间。如果在截止日期前死亡,则到死亡日期。如果在截止日期前失访,则登记到最近一次明确患者生存状态的日期。如果在截止日期时存活,则到截止日期。

OS是指某单位时段开始时存活的个体在该时

段结束时仍存活的概率,其计算公式为 $S(t)=\prod(1-d_j/n_j)$ 。式中: $S(t)$ 为 t 年生存率, j 为死亡或截尾的时间, d_j 为 j 时刻的终点事件发生例数, n_j 为 j 时刻的暴露人口数。如观察期内有截尾,则分母用校正人口数。以人群为基础的登记资料的 RS 的计算,则引入了同时期同性别同年龄组人群寿命表中生存概率的概念。RS 为 OS 与同期同性别同年龄组人群寿命表中生存概率之比,即: $S_A(t)=S_o(t)/S_e(t)$ 。式中: $S_A(t)$ 为相对生存率, $S_o(t)$ 为观察生存率, $S_e(t)=\sum n_x S_{ex}(t)/\sum n_x$,其中 n_x 为在 X 岁开始随访的人数, $S_{ex}(t)$ 为 X 岁开始 t 时刻的生存概率。年龄标化相对生存率采用国际癌症生存标准年龄结构(International Cancer Survival Standard, ICSS)进行标化^[6],应用的年龄构成为 ICSS-1 (即 0~44 岁为 7%、45~54 岁为 12%、55~64 岁为 23%、65~74 岁为 29%、75+岁为 29%)。预期生存概率来自本所生命登记处预期寿命表,方法同文献^[7]。

采用 Hakulinen 氏等编制的 SURV3.01 软件^[8]应用 Hakulinen 方法 1 计算 OS 及 RS,并应用 Hakulinen 氏似然比检验法^[9]进行 RS 组间比较的 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。用 Joinpoint Regression Program 4.7.0.0 统计软件^[10]进行 Joinpoint 回归分析,计算生存率年度变化百分比(annual percentage change, APC),并对总体生存率、分性别生存率作时间趋势分析,判断率的长期变化趋势是否有统计学意义,按照最佳拟合结果,对长期趋势进行线性描述,得出各分段 APC,计算 t 值,以 $P<0.05$ 为上升/下降趋势有统计学意义。用 SAS 9.2 软件采用自回归求和滑动平均 (autoregressive integrated moving average, ARIMA) 模型,通过自身的过去值、过去误差、其他时间序列的当前值和过去值的线性组合来预测响应时间序列,根据已获得的时序资料

对白血病生存率趋势进行预测^[11]。

2 结 果

2.1 白血病总体生存率及变化趋势

启东市 1972—2016 年白血病 1、3、5 年 OS 分别为 28.16%、15.06%、11.54%;1、3、5 年 RS 分别为 28.73%、16.02%、12.83%。将启东市 1972—2016 年分为 5 个时期,结果显示,1 年 RS 从 1972—1981 年的 11.11% 升至 2012—2016 年的 46.44%,5 年 RS 从 1972—1981 年的 2.86% 升至 2012—2016 年的 28.73%。统计检验显示,5 个时期的 RS 上升趋势有统计学意义($\chi^2=245.80, P<0.001$)(Table 1)。

对启东市白血病 5 年 OS 和 5 年 RS 的长期趋势进行分析,1972—2016 年 5 年 OS 总体 APC 为 5.36%(95%CI:3.82%~6.92%);5 年 RS 总体 APC 为 5.58%(95%CI:3.97%~7.22%),上升趋势均有统计学意义($P<0.05$)(Figure 1)。

2.2 不同性别白血病生存率及变化趋势

对 1972—2016 年白血病男女性生存率进行分析,其中男性 5 年 RS 为 12.17%,女性 5 年 RS 为 13.57%,男女性 RS 比较,差异无统计学意义($\chi^2=12.61, P=0.478$);白血病 5 年 RS 的长期趋势分析,男性 APC 为 5.37%(95%CI:2.81%~8.00%),女性 APC 为 3.88%(95%CI:5.86%~6.43%),上升趋势差异具有统计学意义($P<0.05$)(Table 2, Figure 2)。

2.3 不同年龄组白血病生存率

启东市 0~14 岁、15~24 岁、25~34 岁、35~44 岁、45~54 岁、55~64 岁、65~74 岁及 75+岁各年龄组的 5 年 RS 分别为 10.95%、9.48%、13.14%、18.10%、16.60%、12.33%、9.08% 及 13.19%。各年龄组之间 RS 差异无

Table 1 The observed survival rate and relative survival rate of leukemia in Qidong from 1972 to 2016

Period	Cases	OS(%)			RS(%)			RS*(%)		
		1-year	3-year	5-year	1-year	3-year	5-year	1-year	3-year	5-year
1972—1981	301	10.96	4.32	2.66	11.11	4.50	2.86	7.42	1.92	1.77
1982—1991	448	17.19	8.26	6.03	17.49	8.74	6.60	15.49	7.90	6.78
1992—2001	495	24.65	10.74	7.48	25.07	11.30	8.21	19.39	8.84	8.53
2002—2011	704	33.81	17.70	13.33	34.59	18.94	14.93	34.09	17.97	13.97
2012—2016	460	45.22	29.35	24.35	46.44	31.10	28.73	41.14	26.65	21.92
Total	2 408	28.16	15.06	11.54	28.73	16.02	12.83	27.66	15.09	12.20
APC(%)		3.57	4.70	5.36	3.61	4.75	5.58	4.30	6.27	5.92
t		19.387	15.630	11.306	19.856	15.147	11.207	8.277	5.559	5.569
P		0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.011	0.011

Notes: APC: annual percentage change; OS: observed survival; RS: relative survival; *: standardized relative survival

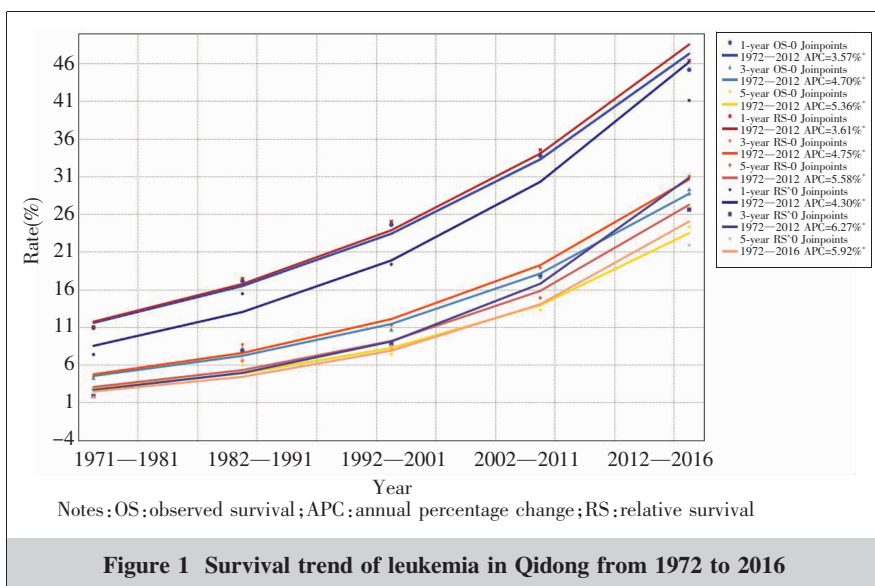
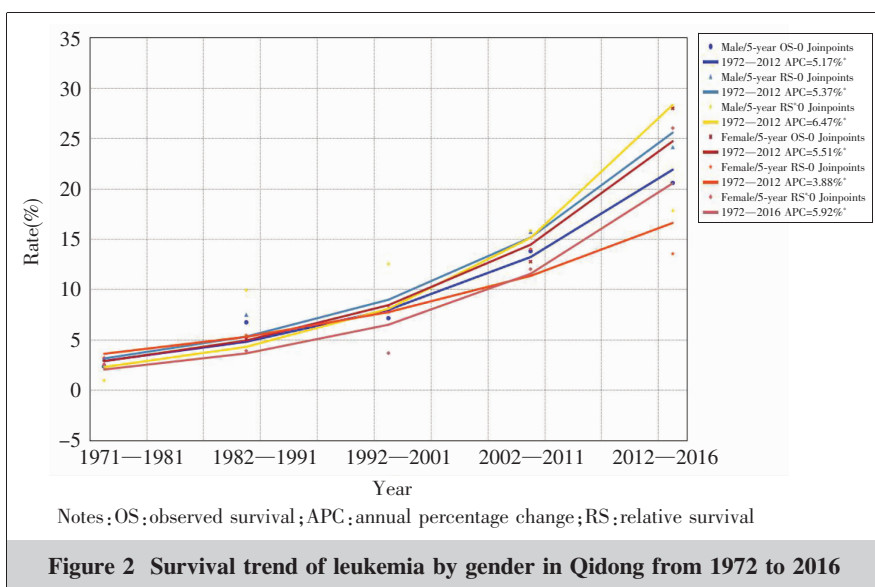


Table 2 5-year observed survival and relative survival of leukemia by gender in Qidong from 1972 to 2016

Period	Male				Female			
	Cases	5-year(%)			Cases	5-year(%)		
1972—1981	169	2.37	2.56	0.98	132	3.03	3.24	2.58
1982—1991	252	6.75	7.52	9.95	196	5.10	5.47	3.92
1992—2001	265	7.17	8.05	12.56	230	7.83	8.38	3.70
2002—2011	387	13.83	15.75	15.87	317	12.78	14.03	12.05
2012—2016	228	20.61	24.17	17.85	232	28.02	13.57	26.06
Total	1 301	10.79	12.17	12.74	1107	12.43	13.57	11.99
APC(%)		5.17	5.37	6.47		5.51	3.88	5.92
t		6.645	6.758	2.533		14.711	6.429	4.790
P		0.007	0.007	0.085		0.001	0.008	0.017

Notes: APC: annual percentage change; OS: observed survival; RS: relative survival; *: standardized relative survival



统计学意义 ($\chi^2=51.48, P=0.150$) (Table 3)。

2.4 白血病生存率结果预测

根据启东市 1972—2016 年白血病生存率分析结果,对未来 10 年白血病生存率结果进行预测。结果显示,至 2026 年启东白血病 1 年 OS 将升至 56.83%,1 年 RS 升至 58.35%;3 年 OS 升至 41.34%,3 年 RS 升至 44.84%;5 年 OS 升至 34.76%,5 年 RS 升至 40.07%(Figure 3)。

3 讨论

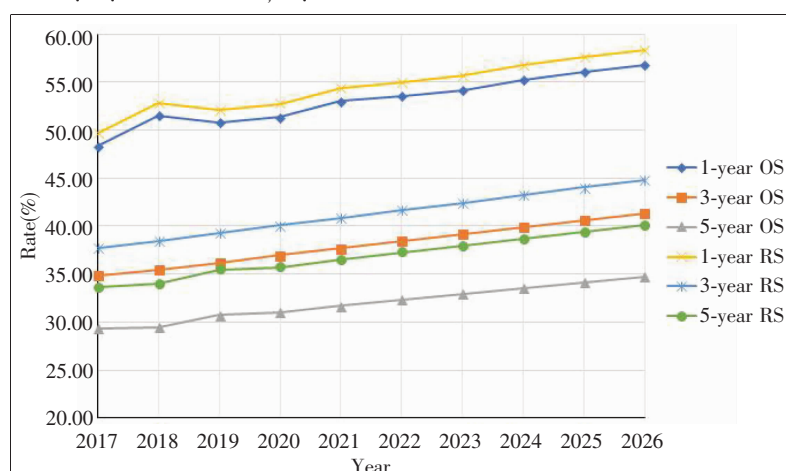
掌握肿瘤发病、死亡和生存率等统计信息是制定肿瘤卫生事业发展规划,明确肿瘤防治策略,制定肿瘤研究方向的重要依据^[12]。肿瘤患者的生存率估计作为肿瘤疾病负担描述肿瘤防治措施效果评价的必要指标,其重要性不言而喻。本文针对启东市以人群为基础的白血病资料进行生存率分析,可为卫生行政部门制定白血病预防控制策略提供决策依据。

本研究显示,启东市 1972—2016 年白血病 5 年 RS 为 12.83%,5 年 RS 标化 12.20%,且时间趋势分析显示呈上升趋势,这与启东市经济水平和医疗水平高速发展的整体态势相一致。与启东同期其他癌症 5 年 RS 相比,低于胃癌(18.13%)、结直肠癌(35.58%)、女性乳腺癌(63.12%)^[13],与其他地区相比,低于浙江省海宁市(2003—2014 年,35.07%)^[14]、江苏省江阴市(2012—2013,58.57%)^[15],也远低于韩国(2013—2017 年,

Table 3 The observed survival rate and relative survival rate of each age group of leukemia in Qidong from 1972 to 2016

Age group (years old)	Cases	OS(%)			RS(%)		
		1-year	3-year	5-year	1-year	3-year	5-year
0~14	238	21.43	13.03	10.92	21.45	13.05	10.95
15~24	234	29.06	12.60	9.45	29.08	12.62	9.48
25~34	207	30.92	18.36	13.04	30.96	18.44	13.14
35~44	281	33.81	21.35	17.79	33.91	21.56	18.10
45~54	322	31.99	19.57	16.11	32.16	19.90	16.60
55~64	397	29.47	14.61	11.59	29.79	15.13	12.33
65~74	438	26.71	11.87	7.53	27.53	13.12	9.08
75+	291	21.65	10.65	7.48	23.91	14.66	13.19
Total	2408	28.16	15.06	11.54	28.73	16.02	12.83

Notes: OS: observed survival; RS: relative survival



Notes: OS: observed survival; RS: relative survival

Figure 3 Prediction of observed survival and relative survival of leukemia cancer in Qidong

53.0%)^[16]、美国(2011—2017年,65.0%)^[17]等发达国家水平。本研究预测启东市白血病2026年5年RS将升至40.07%,但也不及上述部分地区及发达国家生存率,提示白血病生存率尚有较大的提升空间。出现这种差距的主要原因可能与临床就诊早期病例少、早诊率低以及晚期病例临床诊治不规范等有关,提示白血病严重威胁着启东市居民的生命健康,有关部门应加强白血病的规范化诊疗技术和同质化应用推广,努力提升白血病的生存率。

目前白血病的治疗方法有化疗、靶向治疗、放射治疗、干细胞移植、免疫治疗等。美国COG AALL0434研究证实,在大剂量甲氨蝶呤治疗阶段改变甲氨蝶呤用药剂量及给药方式,可提高急性T淋巴细胞白血病患者的长期生存率并降低中枢神经系统和骨髓的复发率^[18];慢性粒单核细胞白血病目前唯一可能治愈的方法是异基因造血干细胞移植^[19];儿童急性髓系白血病的诱导化疗初次骨髓缓解率能达到85%~90%以上^[20],这些治疗方案均提高了白血病患者的生存水平。不同分型的白血病治疗方法及预后均不同,但本研究是以人群为基础的生存率分析,未能对白血病进行分型分

层分析,这是本文的局限之处。

综上所述,启东市白血病生存率有所提高,提示白血病的防治效果已见成效。值得警惕的是,虽然生存率得到了提高,但白血病的发病率和死亡率^[21-22]也呈逐年上升趋势,因此不能放松白血病的防治工作,应通过定期宣教白血病相关知识,加大卫生资源投入,规范白血病的诊疗技术水平,从而提高启东市白血病患者的生存率。

参考文献:

- [1] Juliusson G, Hough R. Leukemia [J]. Prog Tumor Res, 2016, 43: 87-100.
- [2] 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.
- [3] Zheng RS, Zhang SW, Zeng HM, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2016 [J]. J Natl Cancer Cent, 2022, 2(1): 1-9.
- [4] 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: 1-482.
- [5] National Cancer Center. Chinese guideline for cancer registration (2016) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2016: 1-482.
- [6] Bray F, Colombet M, Mery M, et al. Cancer incidence in five continents, Vol XI [M]. Lyon: IARC, 2021: 1-1545.
- [7] Corazzari I, Quinn M, Capocaccia R. Standard cancer patient population for age standardising survival ratios [J]. Eur J Cancer, 2004, 40(15): 2307-2316.
- [8] 陈建国, Sankaranarayanan R, 沈卓才, 等. 恶性肿瘤 16922 例生存率分析 [J]. 中华肿瘤杂志, 1998, 20(3): 202-206.
- [9] Chen JG, Sankaranarayanan R, Shen ZC, et al. Survival rate analysis of 16922 malignant tumors [J]. Chinese Journal of Oncology, 1998, 20(3): 202-206.

- [8] Finnish Cancer Registry. SURV3: Windows software for relative survival analysis [CP/OL].[2022-03-20]. <http://www.cancerregistry.fi/surv3/> 2022-3-20.
- [9] 项永兵. 相对生存率的统计学检验[J]. 中华流行病学杂志, 1999, 20(2): 122-124.
Xiang YB. Statistical test of relative survival[J]. Chinese Journal of Epidemiology, 1999, 20(2): 122-124.
- [10] Division of Cancer Control and Population Sciences NCI. Joinpoint trend analysis software [CP/OL].[2022-03-20]. <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>.
- [11] 胡良平. SAS 统计分析教程[M]. 北京: 电子工业出版社, 2010: 1-706.
Hu LP. SAS statistical analysis tutorial[M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2010: 1-706.
- [12] 蒋宇飞, 李卓颖, 袁蕙芸, 等. 全人群肿瘤登记资料生存率分析方法的研究进展[J]. 中国肿瘤, 2021, 30(10): 777-783.
Jiang YF, Li ZY, Yuan HY, et al. Progress on the statistical methods and application of survival analysis for the population-based cancer registration [J]. China Cancer, 2021, 30(10): 777-783.
- [13] Chen J, Zhu J, Zhang Y, et al. Cancer survival in Qidong between 1972 and 2011: a population-based analysis[J]. Mol Clin Oncol, 2017, 6(6): 944-954.
- [14] 姜春晓, 沈永洲, 张志浩, 等. 2003—2015 年浙江省海宁市居民癌症发病率及生存率分析[J]. 中国肿瘤, 2018, 27(4): 267-272.
Jiang CX, Shen YZ, Zhang ZH, et al. Analysis of incidence and survival rate of cancer among residents in Haining City from 2003 to 2015[J]. China Cancer, 2018, 27(4): 267-272.
- [15] 李莹, 章剑, 朱爱萍, 等. 2012—2013 年江苏省江阴市新发恶性肿瘤生存率分析[J]. 中国肿瘤, 2020, 29(4): 241-245.
Li Y, Zhang J, Zhu AP, et al. Survival rate of patients newly diagnosed with malignant cancers in Jiangyin City from 2012 to 2013[J]. China Cancer, 2020, 29(4): 241-245.
- [16] Hong S, Won YJ, Park YR, et al. Cancer statistics in Korea: incidence, mortality, survival, and prevalence in 2017 [J]. Cancer Res Treat, 2020, 52(2): 335-350.
- [17] National Cancer Institute. Cancer stat facts: leukemia[EB/OL]. [2022-03-23]. <https://seer.cancer.gov/statfacts/html/leukemia.html>.
- [18] Winter SS, Dunsmore KP, Devidas M, et al. Improved survival for children and young adults with T-lineage acute lymphoblastic leukemia: results from the children's oncology group AALL0434 methotrexate randomization [J]. J Clin Oncol, 2018, 36(29): 2926-2934.
- [19] 杜欣. 慢性粒单核细胞白血病治疗进展[J]. 中国实用内科杂志, 2021, 41(4): 279-282.
Du X. Progress in the treatment of chronic myelomonocytic leukemia[J]. Chinese Journal of Practical Internal Medicine, 2021, 41(4): 279-282.
- [20] Kim H. Treatments for children and adolescents with AML [J]. Blood Res, 2020, 55(S1): S5-S13.
- [21] 王军, 唐红萍, 陈永胜, 等. 启东市 1972—2016 年白血病发病趋势分析[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2022, 29(1): 21-26.
Wang J, Tang HP, Chen YS, et al. Analysis of leukemia incidence in Qidong City from 1972 to 2016 [J]. Chinese Journal of Cancer Prevention and Treatment, 2022, 29(1): 21-26.
- [22] 王军, 陈永胜, 丁璐璐, 等. 江苏省启东市 1972—2016 年白血病死亡特征分析[J]. 肿瘤, 2021, 41(1): 36-44.
Wang J, Chen YS, Ding LL, et al. Analysis of leukemia mortality in Qidong City, Jiangsu Province, 1972—2016[J]. Tumor, 2021, 41(1): 36-44.