

1990—2021 年中国急性淋巴细胞白血病疾病负担现状及变化趋势

周丽, 李欣, 徐含青

陆军军医大学第一附属医院检验科, 重庆 400038

摘要:目的 分析 1990—2021 年中国急性淋巴细胞白血病(简称急淋)疾病负担情况及变化趋势,为中国急淋的预防和治疗策略提供参考依据。方法 从全球疾病负担研究数据库(GBD 2021)提取中国急淋的发病、患病、死亡和伤残调整寿命年(DALY)等数据,利用 joinpoint 回归模型拟合年代变化趋势,找到有意义的转折点,并计算 1990—2021 年平均年度变化百分比(average annual percentage of change, AAPC)反映疾病负担变化趋势,分析中国急淋不同时间、不同性别、不同年龄段的分布和变化趋势。结果 2021 年中国急淋年龄标化发病率(age-standardized incidence rate, ASIR)、年龄标化患病率(age-standardized prevalence rate, ASPR)、年龄标化死亡率(age-standardized death rate, ASDR)和标化 DALY 率分别为 3.64/10 万、22.02/10 万、1.36/10 万、74.06/10 万,男性疾病负担高于女性。ASIR 和 ASPR 呈现上升趋势,而 ASDR 和 DALY 率显著下降,且性别差异所导致的疾病负担差异越来越明显。2019 年之后,2~4 岁年龄段的发病数/率和患病数/率明显下降,到 2021 年发病率、患病率、DALY 率最高年龄段是<1 岁,死亡率最高的年龄段从婴幼儿向老年转变。结论 1990—2021 年中国急淋负担总体呈下降趋势,以儿童最为显著,而成人负担有加重趋势。中国仍需加强男性和儿童的急淋预防措施,同时提高对老年人群高死亡率的有效管理。

关键词:急性淋巴细胞白血病;疾病负担;Joinpoint 回归;趋势

中图分类号:R733.71 文献标志码:A 文章编号:1003-8507(2025)13-2328-08

DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202501133

Burden and trends of acute lymphoblastic leukemia in China from 1990 to 2021

ZHOU Li, LI Xin, XU Han-qing

Department of Laboratory Medicine, First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China

Abstract: Objective To analyze the burden and trends of acute lymphoblastic leukemia (ALL) in China from 1990 to 2021, providing reference for prevention and treatment strategies. **Methods** Data on incidence, prevalence, mortality, and disability-adjusted life years (DALY) for ALL in China were extracted from the Global Burden of Disease Study database (GBD 2021). The Join point regression model was utilized to fit the trends over the years, identify significant inflection points, and calculate the average annual percentage of change (AAPC) from 1990 to 2021 to reflect changes in disease burden. The distribution and trends of ALL across different time periods, genders, and age groups in China were analyzed. **Results** In 2021, the age-standardized incidence rate (ASIR), age-standardized prevalence rate (ASPR), age-standardized death rate (ASDR), and standardized DALY rate for ALL in China were 3.64 per 100 000, 22.02 per 100 000, 1.36 per 100 000, and 74.06 per 100 000, respectively, with a higher burden in males than females. The ASIR and ASPR showed an upward trend, while the ASDR and DALY rates significantly decreased, with the gender disparity in disease burden becoming increasingly pronounced. After 2019, the incidence and prevalence rates in the 2-4 age group declined significantly, with the highest incidence, prevalence, and DALY rates observed in those under 1 year of age by 2021, while the highest mortality rate shifted from infants to the elderly. **Conclusion** The overall burden of ALL in China from 1990 to 2021 shows a downward trend, particularly notable in children, while the burden in adults has increased. There is a need to strengthen preventive measures for ALL among males and children while enhancing effective management of the high mortality rates in the elderly population.

Keywords: Acute lymphoblastic leukemia; Disease burden; Join point regression; Trends

基金项目:重庆市自然科学基金面上项目(CSTB2023NSCQ-MSX0819)

作者简介:周丽(1990—),女,硕士,主管技师,研究方向:血液系统疾病检验和筛查工作

通信作者:徐含青, E-mail:22554227@Tmmu.edu.cn

在中国居民恶性肿瘤中,白血病发病率居第 14 位,死亡率居第 10 位,是主要的肿瘤负担之一^[1-2]。虽然随着新的治疗策略和靶向药的发展,白血病患者的总生存率和生命质量得到了改善^[3-4],但高昂的治疗费用给患者家庭和社会带来巨大经济负担,也对公共卫生构成挑战。

急性淋巴细胞白血病(简称急淋)是源于淋巴细胞在骨髓内异常增生的白血病,在全球儿童各亚型白血病中发病率和患病率位居第二^[5]。在中国,急淋作为最常见的儿童恶性血液病,约占儿童急性白血病的 65%~70%^[6],是导致儿童和青少年疾病死亡的主要原因^[7]。最新研究显示,全球急淋发病率按年龄划分呈现明显的双峰,第一个高峰发生在 0~4 岁,第二个高峰发生在 75 岁左右。成人白血病亚型分布多样化,在亚洲急淋的比例相对较高^[8],占成人急性白血病的 20%~30%^[9]。且目前儿童急淋的治愈率已高达 90%以上,而成人急淋由于更高危的疾病特征以及传统化疗耐受性更差,总体预后较差,治愈率仅约 40%^[10],成为是成人癌症相关死亡的重要原因^[7]。

为更全面的评估中国急淋的负担现状,本研究提取了全球疾病负担研究数据库(Global Burden of Disease, GBD)的最新数据,对 1990—2021 年中国急淋发病、患病、死亡、伤残调整寿命年(DALY)的现状和变化趋势进行了分析,并细化年龄分段的流行趋势和性别差异,为急淋防控政策措施的制定提供更详实的数据支撑。

1 资料与方法

1.1 资料来源 数据来源于 2021 年全球疾病负担最新数据库(GBD 2021, <http://ghdx.healthdata.org>)。根据《国际疾病分类第十一次修订本(ICD-11)》,急淋疾病编码为 C91。

1.2 研究方法 根据性别、年龄段分组收集 1990—2021 年中国的急淋发病人数/率、患病人数/率、死亡人数/率和 DALY 人数/率。运用 joinpoint 回归模型分析 1990—2021 年急淋疾病负担的变化特征,建立分段回归,寻找趋势变化的转折点,计算年度变化

百分率(annual percentage rate change, APC)、年均变化百分率(average annual percentage rate change, AAPC)及其 95%可信区间(confidence interval, CI)量化变化趋势。当 AAPC(或 APC)及其 95%CI 的下限均小于 0 时,该时间段内呈下降趋势;AAPC(或 APC)及其 95%CI 的下限均大于 0 时,该时间段内呈上升趋势;若 95%CI 包含 0,则表示趋势变化无统计学意义。此外, AAPC(或 APC)绝对值越大,代表趋势变化越明显^[11]。

1.3 统计分析 采用 Excel 2009 录入并整理数据,根据年份、性别、年龄段对急淋 1990—2021 年的发病率、患病率、死亡率、DALY 率及其 95%不确定区间(uncertainty interval, UI)的分布情况进行统计描述。利用 Joinpoint 5.2.0.0 软件进行 joinpoint 回归分析。以年份为自变量,分别以年龄标化发病率(age-standardized incidence rate, ASIR)、年龄标化患病率(age-standardized prevalence rate, ASPR)、年龄标化死亡率(age-standardized death rate, ASDR)、年龄标化 DALY 率为因变量,在 1990—2021 年,按性别(总体、女性、男性)对疾病负担变化的趋势进行拟合。采用 pairwise comparison 进行成对比较分析^[12],判断中国女性与男性之前疾病负担变化趋势的差异是否具有统计学意义。检验水准 $\alpha=0.05$ 。运用 Graphpad prism 8 和 OriginPro 2024 对不同性别、年龄段的负担变化趋势进行图像描述性分析。

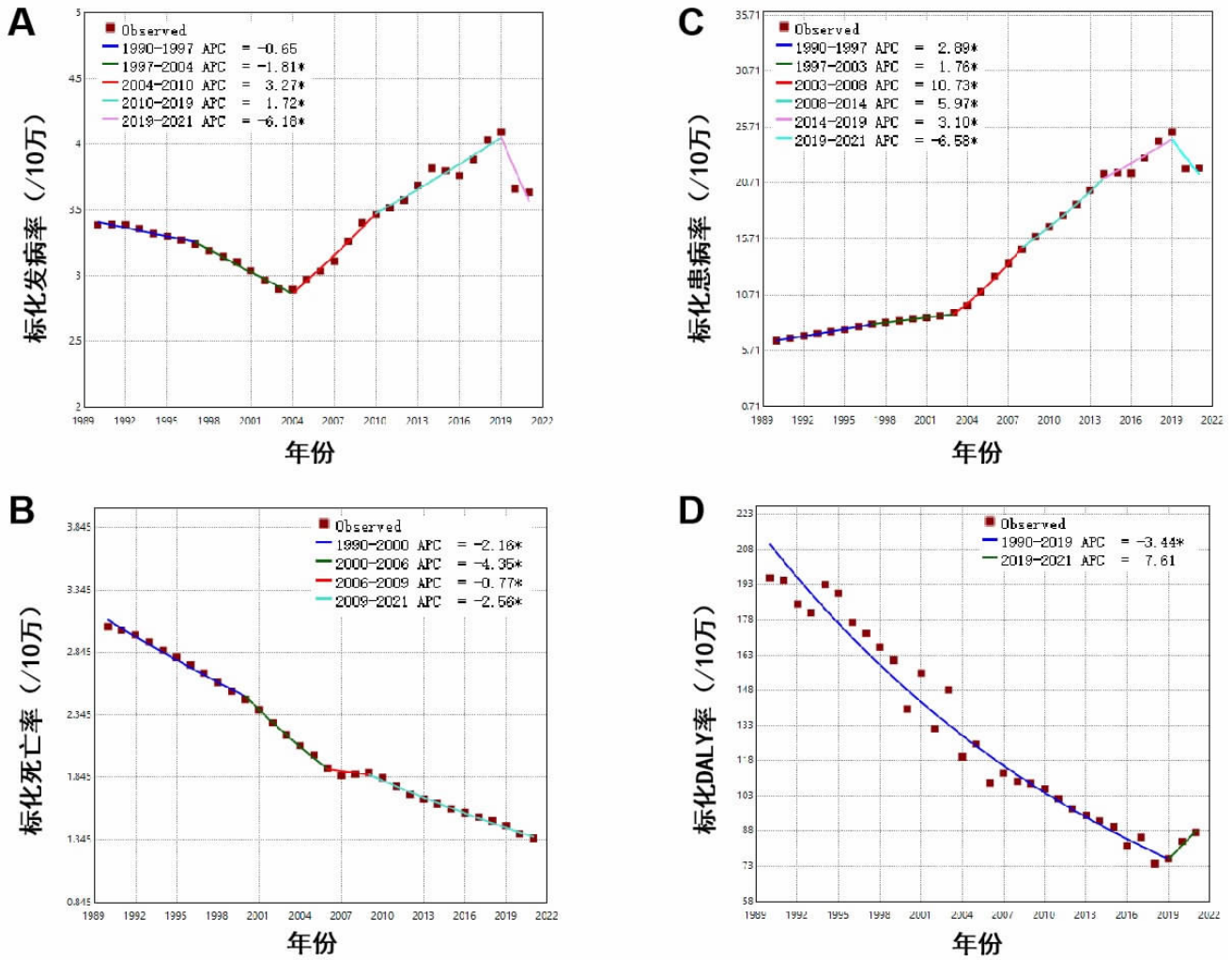
2 结果

2.1 中国急淋的疾病负担情况及变化趋势。 1990—2021 年,中国急淋 ASIR 和 ASPR 均呈上升趋势, AAPC 分别 0.15% 和 3.87% ($P<0.05$)。而 ASDR 和 DALY 率均显著下降, AAPC 分别为 -2.61% 和 -2.77% ($P<0.05$),见表 1。Joinpoint 回归模型显示,过去 32 年中国急淋的变化趋势呈现出 2 个比较明显的折点,第一个折点在 2004 年左右,急淋的 ASIR、ASPR 快速上升,ASDR 下降更为缓慢;第二个折点在 2019 年左右,ASIR、ASPR 由上升趋势转为快速下降, DALY 率由快速下降转折为快速上升。见图 1。

表 1 1990—2021 年中国的急淋疾病负担以及趋势分析

Table 1 The burden and trend analysis of ALL disease in China from 1990 to 2021

指标	1990 年	2021 年	1990—2021 年
	率(1/10 万, 95%UI)	率(1/10 万, 95%UI)	率 AAPC(%), 95%CI)
ASIR	3.38(2.39 ~ 4.49)	3.64(2.00 ~ 5.05)	0.15*(0.02 ~ 0.25)
ASPR	6.60(4.65 ~ 8.87)	22.02(11.49 ~ 32.37)	3.87*(3.71 ~ 4.02)
ASDR	3.05(2.17 ~ 4.02)	1.36(0.78 ~ 1.75)	-2.61*(-2.67 ~ -2.56)
DALY	195.79(136.54 ~ 262.37)	74.06(42.86 ~ 94.99)	-2.77*(-3.41 ~ -2.46)



注:图 A 年龄标准化发病率;图 B 年龄标准化患病率;图 C 年龄标准化死亡率;图 D 年龄标准化 DALY 率。

图 1 1990—2021 年中国急淋 joinpoint 趋势分析

(A) Age-standardized incidence rate; (B) Age-standardized prevalence rate; (C) Age-standardized mortality rate; (D) Age-standardized DALY rate.

Figure 1 Joinpoint trend analysis of ALL in China from 1990 to 2021

2.2 中国不同性别人群急淋的疾病负担及变化趋势

1990—2021 年,女性的 ASIR、ASDR 和标化 DALY 率呈下降趋势,AAPC 分别为 -0.4%、-3.3%、-3.9% ($P < 0.05$);ASPR 呈上升趋势,AAPC 为 3.2% ($P < 0.05$)。男性的 ASIR 和 ASPR 呈上升趋势,AAPC 分别为 0.6%和 4.3% ($P < 0.05$);ASDR 和标化 DALY 率

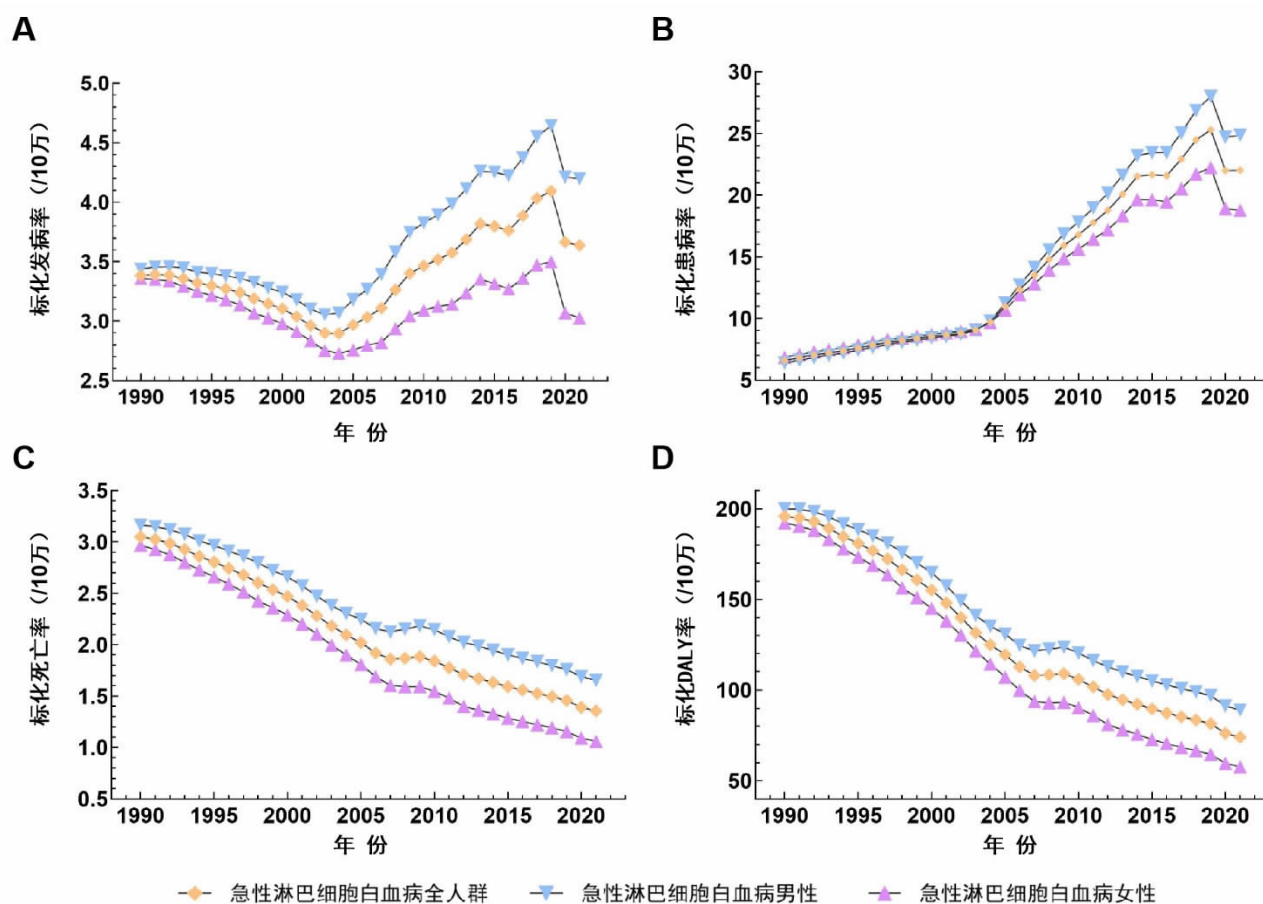
呈下降趋势,AAPC 分别为 -2.1%和 -2.6% ($P < 0.05$)。1990—2021 年,相较男性,女性 ASIR、ASPR、ASDR 和标化 DALY 率下降更明显,差异有统计学意义。此外,在 2019 年,男性、女性的 ASIR、ASPR 同步出现急转向下。见表 2、图 2。

表 2 2021 年中国不同性别人群急淋的疾病负担以及变化趋势

Table 2 The disease burden and changing trends of ALL in different genders in China in 2021

人群	发病率		患病率		死亡率		DALY 率	
	2021 年 ASIR (/10 万, 95% UI)	1990 年-2021 年 AAPC(%), 95% CI)	2021 年 ASPR (/10 万, 95% UI)	1990 年-2021 年 AAPC (%), 95% CI)	2021 年 ASDR (/10 万, 95% UI)	1990 年-2021 年 AAPC (%), 95% CI)	2021 年年龄标准化 DALY 率(/10 万, 95% UI)	1990 年-2021 年 AAPC (%), 95% CI)
全人群	3.64 (2.00 ~ 5.05)	0.1 (-0.2 ~ 0.5)	22.02 (11.49 ~ 32.37)	3.9* (3.5 ~ 4.3)	1.36 (0.78 ~ 1.75)	-2.6* (-2.8 ~ -2.4)	74.06 (42.86 ~ 94.99)	-3.1* (-2.9 ~ -3.4)
女性	3.03 (1.29 ~ 4.37)	-0.4* (-0.8 ~ -0.07)	18.78 (7.52 ~ 28.34)	3.2* (2.8 ~ 3.6)	1.06 (0.45 ~ 1.40)	-3.3* (-3.5 ~ -3.1)	57.68 (26.26 ~ 77.18)	-3.9* (-3.6 ~ -4.1)
男性	4.20 (1.92 ~ 6.08)	0.6* (0.3 ~ 0.9)	24.86 (10.76 ~ 38.74)	4.3* (3.9 ~ 4.8)	1.65 (0.77 ~ 2.33)	-2.1* (-2.3 ~ -1.9)	89.07 (43.59 ~ 123.31)	-2.6* (-2.4 ~ -2.8)
女性 vs. 男性	-1.17 (-1.45 ~ -0.53)	-0.99* (-1.45 ~ -0.53)	-6.08 (-1.72 ~ -0.57)	-1.14* (-1.72 ~ -0.57)	-0.59 (-1.49 ~ -0.93)	-1.21* (-1.49 ~ -0.93)	-31.39 (-1.61 ~ -0.94)	-1.27* (-1.61 ~ -0.94)

注: * 为 $P < 0.05$ 。



注:图 A 年龄标准化发病率;图 B 年龄标准化患病率;图 C 年龄标准化死亡率;图 D 年龄标准化 DALY 率。

图 2 1990—2021 年中国不同性别人群急淋的标准化发病率、患病率、死亡率和 DALY 率

Figure 2 Age-standardized incidence rate, prevalence rate, mortality rate and DALY rate of ALL in different genders in China from 1990 to 2021. (A) Age-standardized incidence rate; (B) Age-standardized prevalence rate; (C) Age-standardized mortality rate; (D) Age-standardized DALY rate.

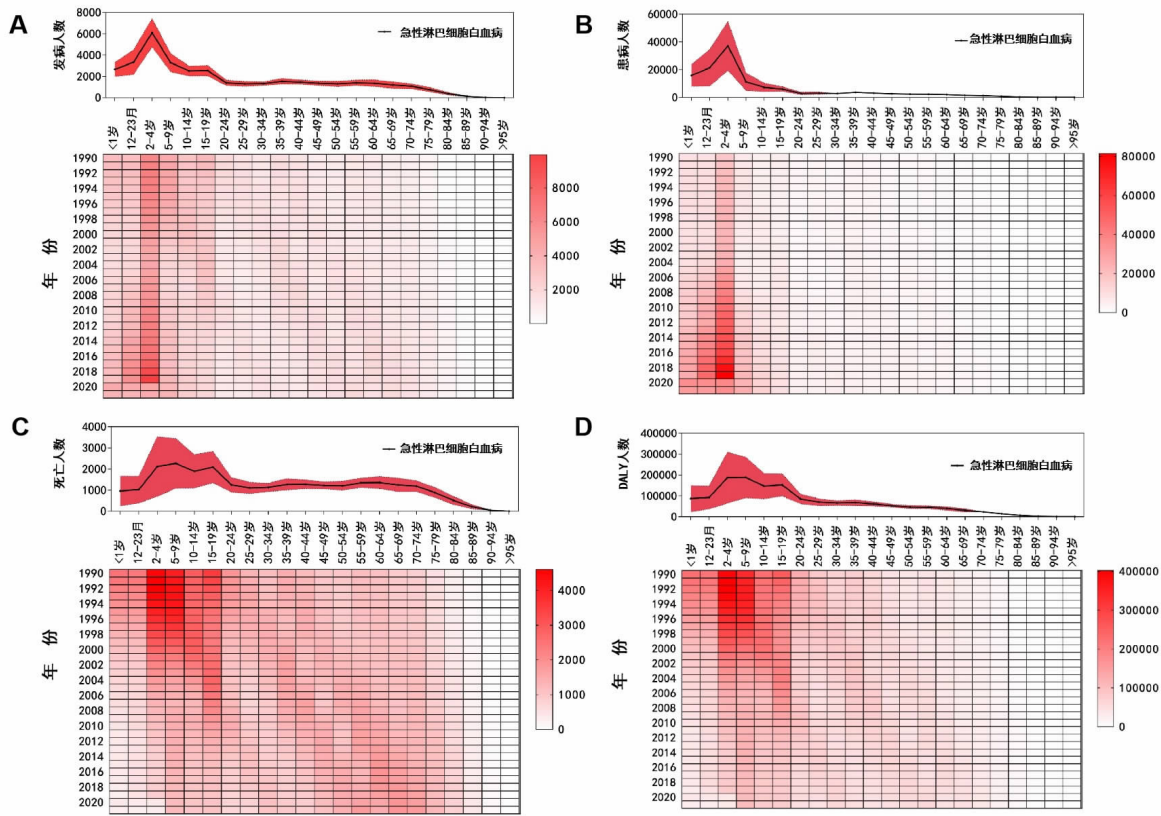
2.3 中国不同年龄段急淋的疾病负担情况及变化趋势 1990—2019 年,中国急淋发病数、患病数最高的年龄段是 2~4 岁,呈逐年增加趋势,但在 2019 年后出现明显下降,见图 3A、B。发病率和患病率最高的年龄段集中在 4 岁以内,尤其是 2 岁以内,呈逐年上升趋势。但 2019 年之后,2~4 岁年龄段人群发病率、患病率同期出现显著降低,见图 4A、B。死亡数/率、DALY 数/率在 20 岁以内年龄段呈逐年下降趋势,中老年人群死亡数、DALY 数呈增加趋势,且死亡率较高的年龄段从婴幼儿向老年转变。见图 3C、D,4C、D。

2.4 中国不同年龄段急淋的性别差异。1990—2021 年,男性和女性的发病率、患病率、死亡率和 DALY 率在不同年龄段的分布呈现相同变化趋势,老年男性的死亡率居高不下,见图 5。2021 年,死亡率呈双峰模式,第一个峰男性和女性都在 2 岁以内;第二个峰出现在 55 岁后,女性在 80~84 岁达峰值,男性在 85~89 岁达峰值。死亡率的性别差异在 60 岁后逐渐增大,在 85~89 岁段最为显著。男性和女性的发病率、

患病率和 DALY 率最高的年龄段都在 2 岁以内,性别间差异以 <1 岁年龄段最为显著,其次是 12~23 月。各年龄段的男性发病率、患病率、死亡率和 DALY 率均大于女性。见图 6。

3 讨论

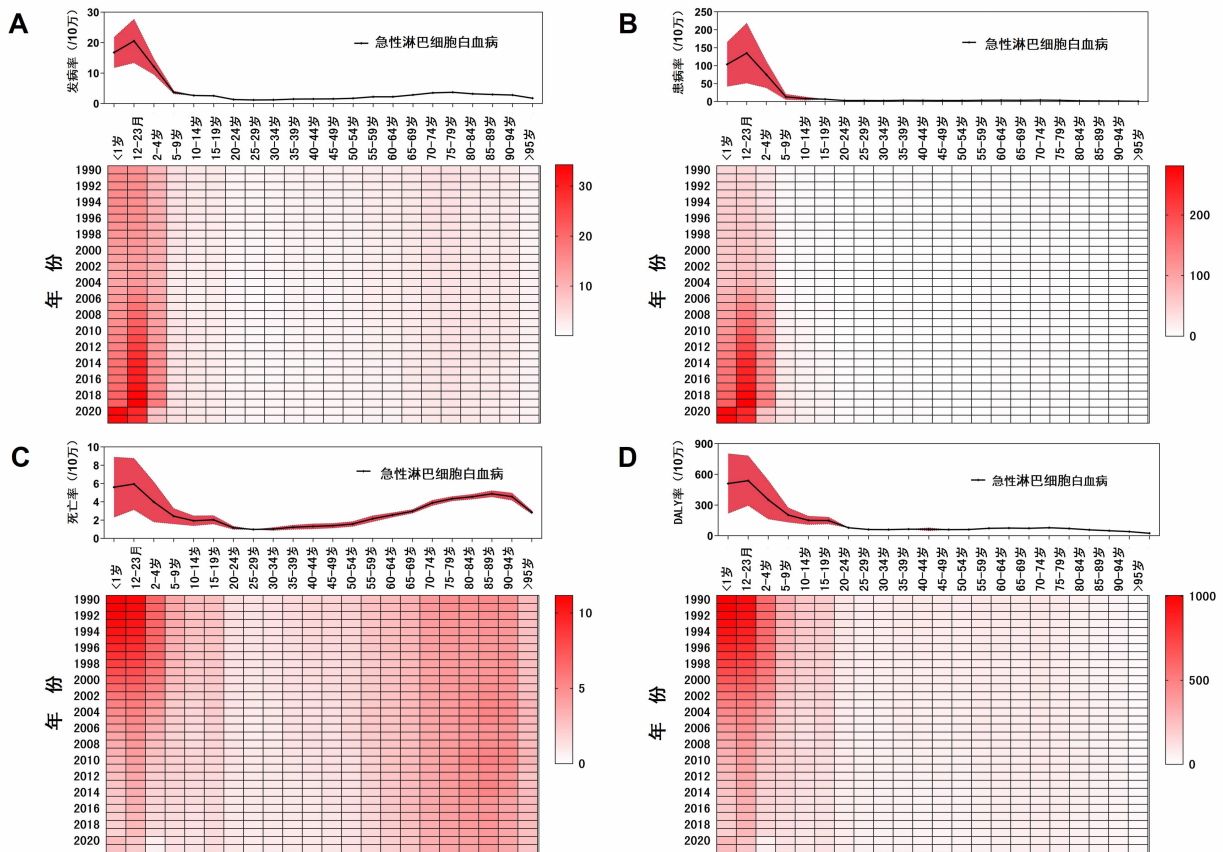
研究结果显示,1990—2021 年,中国急淋 ASIR 和 ASPR 整体呈现增长的趋势,且与 2019 年全球数据相比,中国急淋 ASIR、ASDR 和标化 DALY 率明显高于全球和各级社会人口学指数(SDI)国家水平^[13],表明中国急淋的疾病负担处于较高水平,是中国疾病防控工作的重点。而 ASDR 和标化 DALY 率呈现显著的逐年下降,证明了中国在急淋诊疗方面的有效性。在中国,急淋是最常见的儿童恶性肿瘤,儿童急淋诊疗也一直是我国医疗工作的重点,诊疗服务网络建设—患儿不动专家动^[14]、加大儿童白血病专项求助力度、新药的审批上市和最新儿童急淋诊疗方案的发布^[9]等有效的推动了我国儿童急淋诊疗水平的提升。但值得关注的是 1990—2021 年中国 ASIR 和 ASPR



注:图 A 发病率;图 B 患病率;图 C 死亡率;图 D DALY 率。

图 3 1990—2021 年中国不同年龄段急淋的发病数、患病数、死亡数和 DALY 数

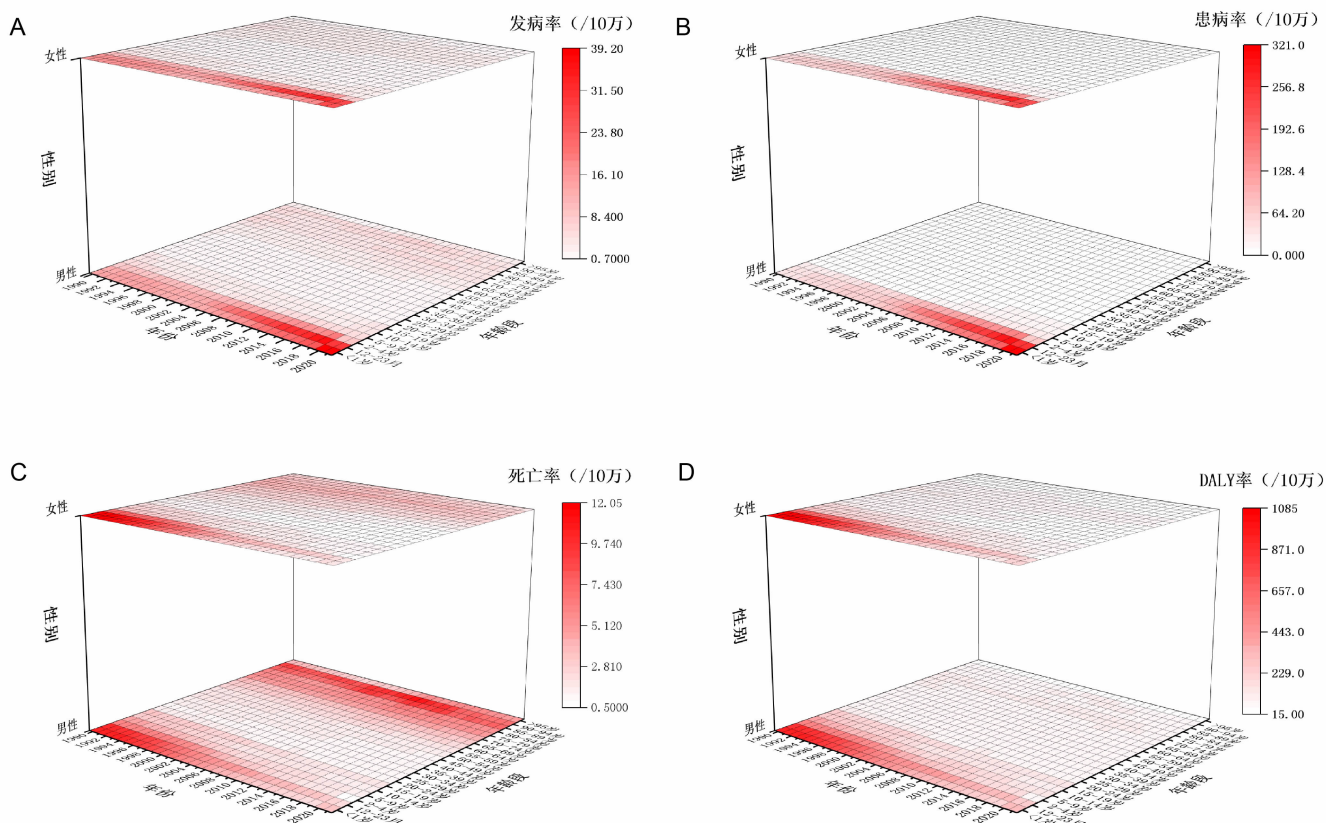
Figure 3 The incidence, prevalence, mortality and DALY of ALL in different age groups in China from 1990 to 2021. (A) Incidence; (B) Prevalence; (C) Mortality; (D) DALY.



注:图 A 发病率;图 B 患病率;图 C 死亡率;图 D DALY 率。

图 4 1990—2021 年中国不同年龄段急淋的发病率、患病率、死亡率和 DALY 率

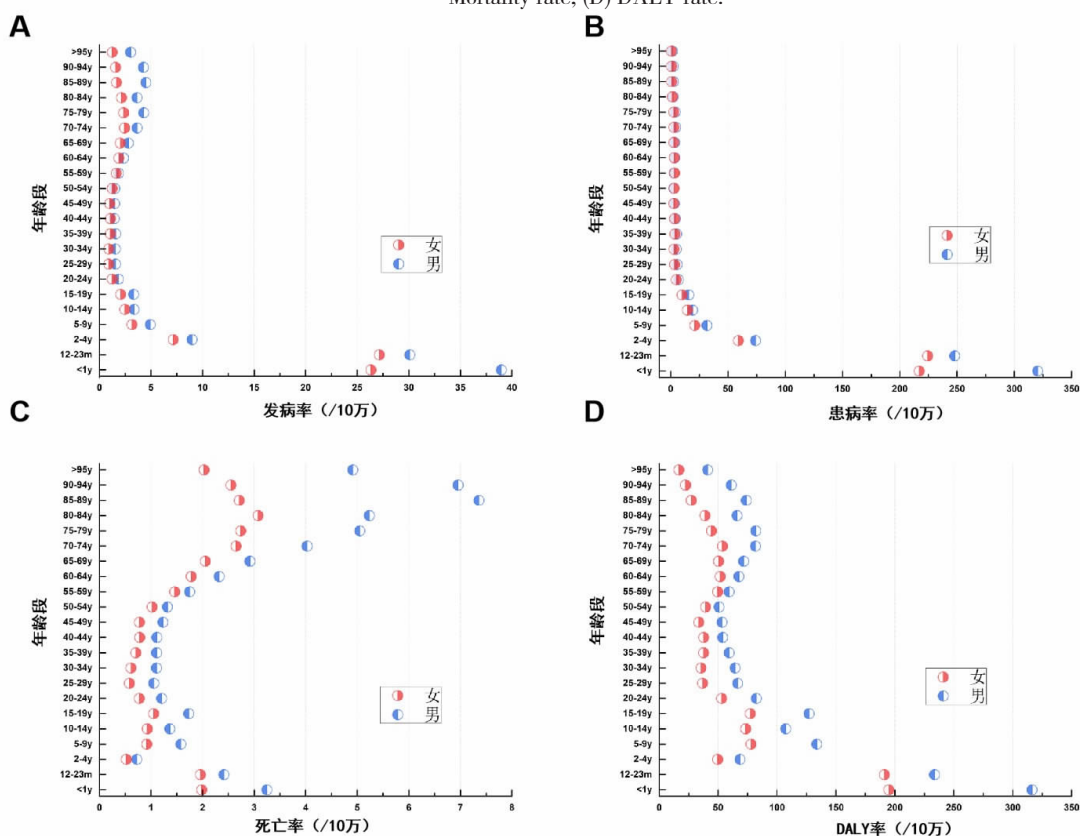
Figure 4 Incidence rate, prevalence rate, mortality rate and DALY rate of ALL in different age groups in China from 1990 to 2021. (A) Incidence rate; (B) Prevalence rate; (C) Mortality rate; (D) DALY rate.



注:图 A 发病率;图 B 患病率;图 C 死亡率;图 D DALY 率。

图 5 1990—2021 年中国不同年龄段急淋的性别差异

Figure 5 Gender differences of ALL in different age groups in China from 1990 to 2021. (A) Incidence rate; (B) Prevalence rate; (C) Mortality rate; (D) DALY rate.



注:图 A 发病率;图 B 患病率;图 C 死亡率;图 D DALY 率。

图 6 2021 年中国不同年龄段急淋的性别差异

Figure 6 Gender differences of ALL in different age groups in China, 2021. (A) Incidence rate; (B) Prevalence rate; (C) Mortality rate; (D) DALY rate.

仍呈上升趋势,表明在急淋的“防”“治”工作中,虽然“治”已经初显成效,但“防”仍是薄弱环节。可喜的是,我们看到 2019 年中国急淋的 ASIR 和 ASPR 由上升趋势转折为快速下降。一方面可能与中国人口出生率明显下降^[15],儿童急淋发病数和患病数明显降低有关。另一方面也归功于近年来中国各项政策制度的不断完善和健康教育活动的普及。住房城乡建设部关于完善质量保障体系指导意见的通知,降低了建材材料中有害物质对人体的伤害^[16];“健康中国行(2019—2030 年)”等主题健康教育活动的有效提升了公众对疾病的认识和预防意识^[17]。此外,还可能与全国 COVID-19 疫情导致的急淋诊断延迟有关^[18]。

从性别分组来看,中国女性急淋的 ASIR、ASPR、ASDR 和标化 DALY 率均低于男性。过去 32 年,性别差异所导致的疾病负担差异越来越明显。本研究该结果与 Wu^[5]、Pagliaro L^[7]、唐^[19]等人的研究结果一致。Pagliaro L 等人^[7]基于急淋最新进展进行了综述,男性已明确纳入急淋的潜在风险因素,这可能与性别差异的遗传、性别特异性肿瘤抑制基因相关。此外,男性的社会角色和行为习惯,如吸烟、环境污染、不良生活习惯等,可能增加了男性患急淋的风险^[20]。因此,男性可作为中国急淋防控工作的重点人群,加强对男性的健康宣教、定期健康体检,以降低疾病负担。

从年龄分组来看,1990—2021 年中国急淋发病、患病负担最高的年龄段均集中于儿童阶段,发病人数和患病人数随着年龄增加呈先增加后下降的趋势。而死亡负担较高的年龄段由 1990 年的婴幼儿向 2021 年的老年转变。可见,急淋各年龄段疾病的负担存在明显的区别,主要好发于儿童,这可能与儿童更易受遗传、胎儿发育过程中的变异、病毒感染和延迟感染等影响有关^[7,21]。可观的是,2019 年之后,2~4 岁年龄段的发病率/率和患病数/率显著下降,是引起该时间段中国整体 ASIR 和 ASPR 疾病负担下降的主要原因。同时儿童急淋疾病的死亡和 DALY 负担下降,这离不开中国医疗体系的健全完善和服务的提升,如国家出台了系列儿童白血病的救助政策^[22];更离不开各种诊疗技术的推进^[7]。而老年疾病死亡负担有增加趋势,一方面可能与中国老年化程度加剧^[23],另一方面可归因于老年人群随着年龄增长,生理机能下降、慢病增多、治疗耐受性下降等原因。目前,急淋的成年人群体已引起了一定的关注,国家出台了《中国成人急性淋巴细胞白血病诊断与治疗指南(2024 年版)》^[24]用于指导成人急淋的规范诊疗。总体来看,随着年代的发展,儿童和青少年急淋疾病负担虽有所减轻,但依旧是中国急淋疾病负担的重点人群,同时

中老年人群疾病负担并未得到有效的缓解。

综合性别和年龄分组来看,1990—2021 年男性和女性的疾病负担在不同年龄段分布呈现相同变化趋势,老年男性的死亡率居高不下。2021 年,各年龄段男性各项指标的负担均大于女性。发病率、患病率和 DALY 率的性别间差异以 <1 岁年龄段最为显著。而死亡率的性别差异在 60 岁后逐渐增大,在 85~89 岁段最为显著。可见,急淋的发病率、患病率和 DALY 率负担主要在于儿童和男性,而死亡率的负担主要在于老年男性。因此,中国儿童男性人群急淋发病率的增加和老年男性人群急淋死亡负担的加重,是我们今后关注的重中之重。

综上,中国急淋发病和患病负担呈上升趋势,而死亡和 DALY 呈下降趋势。根据急淋发病年龄、性别特点,中国急淋防控的重点人群仍为儿童和男性。近年来,中国儿童急淋的防控效果是可观的,但在当下人口负增长,老龄化严重等大环境下,儿童的急淋负担继续降低的同时,老年人群的负担可能会有所加重。因此,中国需加强对急淋危险因素、发病机制和新药的研究,在持续加强儿童急淋防治措施的同时,提高对老年人群高死亡率的有效管理。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] Zheng RS, Chen R, Han BF, et al. [Cancer incidence and mortality in China, 2022][J]. Chinese Journal of Oncology, 2024, 46(3): 221-231.
- [2] 由金玲,徐晓慧,林琳,等. 基于 GBD 数据分析 1990 年和 2019 年中国人群癌谱差异[J]. 中国肿瘤, 2024, 33(1): 36-43.
You JL, Xu XH, Lin L, et al. Analysis of cancer spectrum in China based on GBD data in 1990 and 2019[J]. China Cancer, 2024, 33(1): 36-43. (In Chinese)
- [3] Wierda WG, Zelenetz AD, Gordon LI, et al. NCCN guidelines insights: chronic lymphocytic leukemia/small lymphocytic lymphoma, version 1.2017 [J]. Journal of the National Comprehensive Cancer Network, 2017, 15(3): 293-311.
- [4] Heikamp EB, Pui CH. Next-Generation evaluation and treatment of pediatric acute lymphoblastic leukemia[J]. Jornal de Pediatria, 2018, 203: 14-24.e2.
- [5] Wu Y, Deng YJ, Wei BJ, et al. Global, regional, and National childhood cancer burden, 1990-2019: An analysis based on the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. Journal of Advanced Research, 2022, 40: 233-247.
- [6] 蔡玉丽,邹尧,陈晓娟,等. 982 例儿童急性淋巴细胞白血病流行病学研究[J]. 中国实验血液学杂志, 2020, 28(2): 371-376.
Cai YL, Zou Y, Chen XJ, et al. Epidemiological analysis of 982 hospitalized cases of childhood acute lymphoblastic leukemia [J]. Journal of Experimental Hematology, 2020, 28 (2): 371-376. (In Chinese)
- [7] Pagliaro L, Chen SJ, Herranz D, et al. Acute lymphoblastic leukaemia [J]. Nature Reviews Disease Primers, 2024, 10(1): 41.

- [8] Miranda-Filho A, Pineros M, Ferlay J, et al. Epidemiological patterns of leukaemia in 184 countries: a population-based study[J]. *Lancet Hematology*, 2018, 5(1): e14-e24.
- [9] Hematology Oncology Committee, Chinese Anti-Cancer Association, Leukemia & Lymphoma Group, et al. Chinese guideline for diagnosis and treatment of adult acute lymphoblastic leukemia (2024) [J]. *Zhonghua Xue Ye Xue Za Zhi*, 2024, 45(5): 417-429.(In Chinese)
- [10] 雷蕾,陆翹楚,杜一骏,等. 1990-2019 年中国 0~14 岁儿童白血疾病负担分析[J]. *卫生软科学*, 2022, 36(12):79-84.
Lei L, Lu QC, Du YJ, et al. Analysis on the burden of leukemia disease in children aged 0-14 years in China [J]. *Soft Science of Health*, 2022, 36(12): 79-84.(In Chinese)
- [11] Chen HS, Zeichner S, Anderson RN, et al. The Joinpoint-Jump and Joinpoint-Comparability ratio model for trend analysis with applications to coding changes in health statistics [J]. *Journal of Official Statistics*, 2020, 36(1): 49-62.
- [12] 曾四清. Joinpoint 回归模型及其在传染病流行趋势分析中的应用[J]. *中国卫生统计*, 2019, 36(5):787-791.
Zeng SQ. Joinpoint regression model and its application in the analysis of epidemic trend of infectious diseases [J]. *China Health Statistics*, 2019, 36(5): 787-791.(In Chinese)
- [13] Hu Y, Zhang X, Zhang A, et al. Global burden and attributable risk factors of acute lymphoblastic leukemia in 204 countries and territories in 1990 - 2019: Estimation based on Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Hematological Oncology*, 2021, 40 (1): 93-105.
- [14] 陈海波. 患儿不动专家动 -- 我国建立儿童白血病诊疗服务网络[J]. *百姓生活*, 2019, (12):11-12.
Chen HB. Expert mobility in children with immobility -- Establishing a diagnosis and treatment service network for children with leukemia in China [J]. *People's Life*, 2019, (12): 11-12.(In Chinese)
- [15] 张震,李强. 中国人口死亡高峰的特征与演化机制[J]. *人口研究*, 2024, 48(3):20-34.
Zhang Z, Li Q. Future trends and mechanisms of the surge of deaths in China[J]. *Population Research*, 2024, 48(3): 20-34.(In Chinese)
- [16] 佚名. 国务院办公厅转发住房城乡建设部关于完善质量保障体系提升建筑工程品质指导意见的通知[EB/OL]. [2025-04-29]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2019/content_5442270.htm.
Anonym. The General Office of the State Council forwarded the Notice of the Ministry of Housing and Urban-Rural Development on Improving the Quality Assurance System and Improving the quality of Construction projects [EB/OL]. [2025-04-29]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2019/content_5442270.htm.(In Chinese)
- [17] 佚名. 健康中国行动 (2019—2030 年)[EB/OL]. [2025-04-29]. https://www.gov.cn/xinwen/2019-07/15/content_5409694.htm.
Anonym. Healthy China Action (2019-2030) [EB/OL]. [2025-04-29]. https://www.gov.cn/xinwen/2019-07/15/content_5409694.htm.(In Chinese)
- [18] Hu Y, Liu Y, Fu J, et al. Global, regional, and National burden of acute lymphoblastic leukemia in children: Epidemiological trends analysis from 1990 to 2021[J]. *iScience*, 2024, 27(12): 5751.
- [19] 唐仪倩,李姮,廖先珍,等. 湖南省慢性淋巴细胞白血病的流行病学调查:基于湖南省恶性肿瘤病例登记报告系统的测算[J]. *中国医师杂志*, 2022, 24(3):355-360, 365.
Tang YQ, Li H, Liao XZ, et al. Epidemiological investigation of chronic lymphocytic leukemia in Hunan Province: based on the calculation of the registration and reporting system of malignant tumors in Hunan Province[J]. *Journal of Chinese Physician*, 2022, 24 (3): 355-360, 365.(In Chinese)
- [20] Du MB, Chen WW, Liu K, et al. The global burden of leukemia and its attributable factors in 204 countries and territories: findings from the global burden of disease 2019 study and projections to 2030[J]. *Journal of Oncology*, 2022, 2022, 25: 1612702.
- [21] Paul S, Kantarjian H, Jabbour EJ. Adult acute lymphoblastic leukemia [J]. *Mayo Clinic Proceedings*. Mayo Clinic, 2016, 91(11): 1645-1666.
- [22] 佚名. 卫生部、民政部联合印发《关于开展提高农村儿童重大疾病医疗保障水平试点工作的意见》[J]. *社区医学杂志*, 2010, 8(16):72.
Anonym. The Ministry of Health and the Ministry of Civil Affairs jointly issued the "Opinions on Carrying out Pilot Work to Improve the Level of Medical Security for Major Diseases in Rural Children" [J]. *Journal of Community Medicine*, 2010, 8(16): 72.(In Chinese)
- [23] Chen XX, Giles J, Yao Y, et al. The path to healthy ageing in China: a Peking University-Lancet Commission [J]. *Lancet*, 2022, 400 (10367): 1967-2006.
- [24] 王迎. 《中国成人急性淋巴细胞白血病诊断与治疗指南(2024 年版)》解读[J]. *临床血液学杂志*, 2024, 37(7):453-456.
Wang Ying. Interpretation of "Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Adult Acute Lymphoblastic Leukemia in China (2024 Edition)"[J]. *Journal of Clinical Hematology*, 2024, 37(7): 453-456. (In Chinese)

收稿日期:2025-01-10