

DOI:10.13350/j.cjpb.250717

• 调查研究 •

1990-2021 年中国 0~14 岁儿童登革热疾病负担现状及变化趋势分析^{*}

高丽娟,赖灵巧,何春霞,蓝俊伟^{**}

(丽水市中心医院,浙江丽水 323000)

【摘要】 目的 分析 1990-2021 年中国 0~14 岁儿童登革热疾病负担,为该疾病的预防和控制提供科学依据。 **方法**

基于 2021 年全球疾病负担数据库,收集并分析 1990-2021 年中国 0~14 岁儿童登革热发病、患病、死亡和伤残调整寿命年(disability adjusted life year,DALYs)等疾病负担数据,使用 Joinpoint 回归模型计算平均年度变化百分比(average annual percent change,AAPC)和年度变化百分比(annual percent change,APC)分析不同性别和不同年龄段儿童登革热疾病负担变化趋势。 **结果** 1990-2021 年我国 0~14 岁儿童登革热的发病率和患病率呈显著上升趋势,2021 年较 1990 年相比分别增加了 407.97%和 410.39%(AAPC=5.47%和 5.45%,均 $P<0.05$),死亡率和 DALYs 率显著下降(AAPC=-8.50%和-7.52%,均 $P<0.05$);不同性别登革热疾病负担比例相近,男童的发病率和患病率略低于女童;5 岁以下儿童的发病率和患病率最低,但死亡率和 DALYs 率均高于 5~9 岁和 10~14 岁儿童。 **结论** 1990-2021 年中国 0~14 岁儿童登革热死亡和 DALYs 负担下降显著,但发病和患病负担显著增加,需根据不同年龄段儿童疾病负担情况进行重点干预与防控,降低儿童群体中登革热的疾病负担。

【关键词】 登革热;疾病负担;儿童;GBD 2021;趋势分析

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2025)07-0907-04

[*Journal of Pathogen Biology*. 2025 Jul. ;20(07):907-910, 915.]

Changes in disease burden of dengue among Chinese children aged 0 to 14 years from 1990 to 2021

GAO Lijuan, LAI Lingqiao, HE Chunxia, LAN Junwei (*Lishui Municipal Central Hospital, Lishui 323000, Zhejiang, China*)

【Abstract】 Objective To analyze the disease burden of dengue among Chinese children aged 0 to 14 years from 1990 to 2021, so as to provide insights into prevention and control of dengue. **Methods** Based on the Global Burden of Disease 2021 database, the incidence, prevalence, mortality and disability adjusted life years (DALYs) of dengue among children aged 0 to 14 years in China from 1990 to 2021 were collected and analyzed. Average annual percent change (AAPC) and annual percent change (APC) were calculated by utilizing the Joinpoint regression model to examine the trends in disease burden of dengue among children aged 0 to 14 years in China across genders and age groups. **Results** Significant upward trends were observed in the incidence and prevalence of dengue among children aged 0 to 14 years in China from 1990 to 2021, and the incidence and prevalence rates of dengue increased by 407.97% and 410.39% in 2021 as compared to those in 1990 (AAPC=5.47% and 5.45%, $P<0.05$), while significant downward trends were observed in the mortality and DALYs rate from 1990 to 2021 (AAPC=-8.50% and -7.52%, $P<0.05$). The burden of dengue was similar among children between genders, and the incidence of dengue was slightly lower among male children than that among female children. In addition, the lowest incidence and prevalence of dengue was found among children aged less than 5 years, and the mortality and DALYs rates were both higher among children the rate were the lowest, while the mortality and DALYs rate were higher among children aged less than 5 years than those among children aged 5 to 9 years and 10 to 14 years. **Conclusion** Although the mortality and DALYs of dengue decreased significantly among Chinese children aged 0 to 14 years from 1990 to 2021, the incidence and prevalence increased remarkably. Key interventions and prevention and control should be given to children at different age groups based on disease burdens in order to reduce the disease burden of dengue among children.

【Keywords】 dengue; disease burden; child; GBD 2021; trend analysis^{***}

^{*} **【基金项目】** 浙江省医药卫生科技计划项目(No. 2021ZH073)。

^{**} **【通信作者】** 蓝俊伟, E-mail: toofe2007@163.com

【作者简介】 高丽娟(1981-),女,浙江景宁人,本科,副主任护师,主要从事新生儿保健工作。E-mail: gaolijuan@lshospital.zj.cn

登革热是一种由登革病毒引起的急性传染病,主要在热带和亚热带气候地区流行^[1]。过去二十年中,全球登革热发病率显著增加,据世界卫生组织统计,2000-2019年的全球报告病例激增10倍,且病例分布于129个国家和地区,被列为2019年全球卫生面临的十大威胁之一^[2],在全球范围内构成了严峻的公共卫生挑战。中国的登革热本土病例在2019年达到高峰,且境外输入病例数量持续增加,因此在登革热防控方面面临极大的压力^[3]。14岁以下儿童是发病风险较高的人群之一^[4-5],因此本研究利用全球疾病负担2021(global burden of disease 2021,GBD 2021)数据库^[6],通过收集发病率、患病率、死亡率和伤残调整生命年(disability adjusted life years,DALYs)率等疾病负担数据描述中国0~14岁儿童中登革热疾病负担及其变化趋势,并进一步对不同性别和不同年龄段儿童的疾病负担及变化进行分析,从而为中国儿童群体中登革热的预防控制提供科学依据。

材料与方法

1 资料来源

本研究的数据来源于GBD 2021数据库(<https://ghdx.healthdata.org/gbd-2021/sources>),该数据库提供了1990-2021年间全球204个国家和地区的371种疾病和伤害负担的流行病学数据的最新估计^[6]。本研究通过GBD结果工具收集了1990-2021年中国0~14岁儿童登革热疾病负担数据,包括发病数与发病率、患病数与患病率、死亡数与死亡率、DALYs数与DALYs率及相应的95%不确定性区间(uncertainty interval,UI)的数据。

2 统计学分析

本研究使用R软件(version 4.3.2)进行数据整理和分析,以描述1990-2021年中国0~14岁儿童登革热疾病负担状况,并进一步分析不同性别和不同年龄段儿童的疾病负担和变化趋势。年龄段分类依据GBD数据库既有的分类标准:“<5岁”,“5~9岁”和“10~14岁”^[7]。变化率=(2021年数值-1990年数值)/1990年数值 $\times 100\%$ ^[8]。使用Joinpoint回归模型进行趋势分析,使用Joinpoint Regression Program(National Cancer Institute,version 5.2.0.0)软件蒙特卡罗置换检验(permutation test)计算1990-2021年中国0~14岁儿童登革热疾病负担变化的年度百分比变化(annual percent change,APC)和平均年度百分比变化(average annual percent change,AAPC)及其95%置信区间(confidence interval,CI),若AAPC或APC及其95%CI均 >0 ,则呈上升趋势;若AAPC或APC及其95%CI均 <0 ,则呈下降趋势^[9],检验水准

为 $\alpha=0.05$ 。

结 果

1 1990年和2021年中国14岁以下儿童登革热疾病负担及变化趋势

2021年中国14岁以下儿童登革热发病数和患病数分别为5 597例(95%UI:1552~17293)和330例(95%UI:84~1029),与1990年相比分别增长了314.29%和317.72%;死亡数和DALYs数分别为2例(95%UI:1~3)和213人·年(95%UI:92~352),与1990年相比下降了94.29%和93.11%(表1)。登革热发病率和患病率分别为2.16/10万(95%UI:0.60~6.66)和0.13/10万(95%UI:0.03~0.40),与1990年相比分别增加了407.97%和410.39%。死亡率和DALYs率分别为0.00/10万(95%UI:0.00~0.00)和0.08/10万人·年(95%UI:0.04~0.14),与1990年相比分别降低了93.68%和91.54%(表2)。

1990-2021年,我国14岁以下儿童登革热发病率和患病率均呈显著上升趋势,AAPC分别为5.47%(95%CI:5.01%~5.92%)和5.45%(95%CI:5.06%~5.83%)(均 $P<0.05$),其中,1990-2007年和2010-2021年均为显著上升阶段,其中,发病率和患病率在2010-2014年的增幅最快(APC分别为22.13%和22.54%),2007-2010年间呈下降趋势(APC分别为-1.91%和-1.89%),但无统计学意义。死亡率和DALYs率均呈显著下降趋势,AAPC分别为-8.50%(95%CI:-9.62%~-7.38%) and -7.52%(95%CI:-8.89%~-6.12%)(均 $P<0.05$),其中死亡率在1998-2004年间呈上升趋势(APC=1.00%),DALYs率在1990-1992年和1998-2004年间呈上升趋势(APC=0.58%和0.30%),但均无统计学意义(表1、图1)。

2 不同性别儿童登革热疾病负担及变化趋势

2021年男童和女童登革热的发病数和患病数与1990年相比均存在较大增幅,发病数的变化率分别为320.48%和308.30%,患病数变化率分别为323.08%和312.50%;死亡数和DALYs数与1990年相比有所下降,死亡数变化率分别为-95.65%和-91.67%,DALYs数变化率分别为-93.64%和-92.15%(表1)。

1990-2021年男童和女童登革热的疾病负担比例相近,发病率和患病率均呈显著上升趋势(AAPC=5.30%和5.32%;5.44%和5.41%),男童的登革热发病率和患病率略低于女童,其中,2007-2010年发病率和患病率均呈小幅下降(APC=-1.70%和-1.83%;2.00%和-1.87%),但无统计学意义(图1、表2)。1990-2021年男童和女童登革热死亡率和DALYs率

均呈显著下降趋势($AAPC = -8.49\%$ 和 -8.00% ; -8.52% 和 -7.17%),1995-2009年期间男童的死亡率和DALYs率低于女童。男童和女童登革热死亡率分别在1992-1995年和2006-2021年下降最明显($APC = -27.33\%$ 和 -11.74%),DALYs率分别在1992-1996年和1993-1997年下降最明显($APC = -26.15\%$ 和 -12.45%),其中,女童DALYs率1993-2021年间呈现连续显著下降趋势(APC 均 <0 ,均 $P < 0.05$)(图1)。

表11990年和2021年中国不同性别和不同年龄段0~14岁儿童登革热疾病负担及变化率

Table 1The disease burden of dengue among children aged 0 to 14 years by sex and age group in China in 1990 and 2021

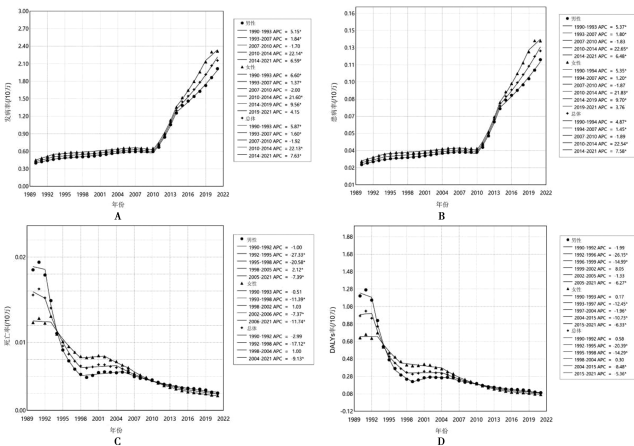
	发病数			患病数			死亡数			DALYs		
	1990年	2021年	变化率(%)	1990年	2021年	变化率(%)	1990年	2021年	变化率(%)	1990年	2021年	变化率(%)
总体	1351(49~4848)	5597(1552~17293)	314.29	79(3~296)	330(84~1029)	317.72	35(22~50)	2(1~3)	-94.29	3092(1903~4341)	213(92~352)	-93.11
性别												
男性	664(13~2394)	2792(613~9785)	320.48	39(1~146)	165(34~595)	323.08	23(14~33)	1(0~2)	-95.65	1996(1178~2847)	127(49~229)	-93.64
女性	687(16~2454)	2805(647~9995)	308.30	40(1~150)	165(37~599)	312.50	12(8~18)	1(0~1)	-91.67	1096(719~1611)	86(35~153)	-92.15
年龄(岁)												
<5	320(11~1150)	1188(328~3670)	271.25	19(1~70)	70(18~219)	268.42	30(19~42)	1(0~2)	-96.67	2635(1676~3731)	120(51~199)	-95.45
5~9	556(20~2003)	2419(670~7472)	335.07	33(1~122)	143(36~445)	333.33	5(2~7)	0(0~1)	-100.00	387(204~585)	65(27~119)	-83.20
10~14	475(18~1695)	1990(553~6152)	318.95	28(1~104)	117(30~366)	317.86	1(0~1)	0(0~0)	-100.00	71(29~115)	28(11~69)	-60.56

表21990年和2021年中国不同性别和不同年龄段0~14岁儿童登革热发病率、患病率、死亡率、DALYs率及变化趋势

Table 2The incidence, prevalence, mortality, DALYs rate and trends of dengue among children aged 0 to 14 years by sex and age group in 1990 and 2021

	发病率(/10万)			患病率(/10万)			死亡率(/10万)			DALYs率(/10万)		
	1990年	2021年	AAPC(%)	1990年	2021年	AAPC(%)	1990年	2021年	AAPC(%)	1990年	2021年	AAPC(%)
总体	0.42 (0.02~1.52)	2.16 (0.60~6.66)	5.47 (5.01~5.92)*	0.02 (0.00~0.09)	0.13 (0.03~0.40)	5.45 (5.06~5.83)*	0.01 (0.01~0.02)	0.00 (0.00~0.00)	-8.50 (-9.62~-7.38)*	0.97 (0.60~1.36)	0.08 (0.04~0.14)	-7.52 (-8.89~-6.12)*
性别												
男性	0.40 (0.01~1.44)	2.02 (0.44~7.06)	5.30 (4.88~5.73)*	0.02 (0.00~0.09)	0.12 (0.02~0.43)	5.32 (4.93~5.72)*	0.01 (0.01~0.02)	0.00 (0.00~0.00)	-8.49 (-10.36~-6.59)*	1.20 (0.71~1.71)	0.09 (0.04~0.17)	-8.00 (-9.84~-6.12)*
女性	0.45 (0.01~1.61)	2.32 (0.53~8.26)	5.44 (4.78~6.10)*	0.03 (0.00~0.10)	0.14 (0.03~0.49)	5.41 (4.85~5.97)*	0.01 (0.01~0.01)	0.00 (0.00~0.00)	-8.52 (-9.58~-7.44)*	0.72 (0.47~1.06)	0.07 (0.03~0.13)	-7.17 (-7.98~-6.35)*
年龄(岁)												
<5	0.29 (0.01~1.03)	1.53 (0.42~4.72)	5.60 (5.38~5.83)*	0.02 (0.00~0.06)	0.09 (0.02~0.28)	5.57 (5.33~5.82)*	0.03 (0.02~0.04)	0.00 (0.00~0.00)	-8.66 (-10.05~-7.25)*	2.36 (1.50~3.34)	0.15 (0.07~0.26)	-8.42 (-9.81~-7.00)*
5~9	0.53 (0.02~1.92)	2.53 (0.70~7.80)	5.21 (4.79~5.63)*	0.03 (0.00~0.12)	0.15 (0.04~0.46)	5.21 (4.79~5.64)*	0.00 (0.00~0.01)	0.00 (0.00~0.00)	-7.16 (-9.32~-4.95)*	0.37 (0.20~0.56)	0.07 (0.03~0.12)	-5.79 (-7.26~-4.30)*
10~14	0.46 (0.02~1.66)	2.31 (0.64~7.14)	5.30 (4.93~5.67)*	0.03 (0.00~0.10)	0.14 (0.03~0.42)	5.32 (4.96~5.67)*	0.00 (0.00~0.00)	0.00 (0.00~0.00)	-6.09 (-7.67~-4.50)*	0.07 (0.03~0.11)	0.03 (0.01~0.08)	-2.60 (-4.02~-1.15)*

注: * $P < 0.05$ 。AAPC,年平均变化百分比;DALYs,伤残调整寿命年。



注:A 发病率; B 患病率; C 死亡率; D DALYs率。
AAPC 年平均变化百分比; DALYs 伤残调整寿命年; * $P < 0.05$ 。

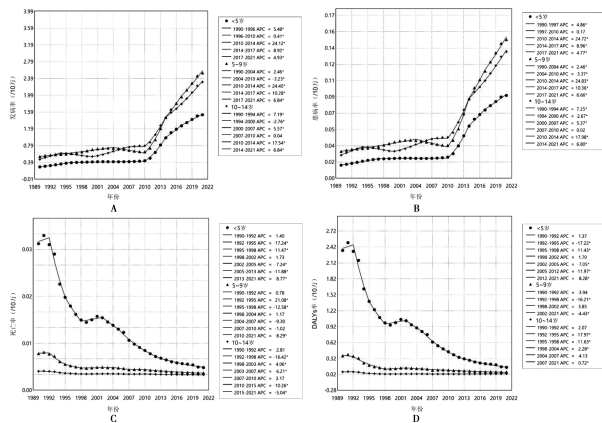
图11990—2021年中国0~14岁不同性别儿童登革热疾病负担Joinpoint回归分析
Fig. 1Joinpoint regression analysis of trends in disease burden of dengue among children aged 0 to 14 by sex in China from 1990 to 2021

3 不同年龄段儿童登革热疾病负担及变化趋势

2021年中国 <5 岁、 $5\sim9$ 岁和 $10\sim14$ 岁儿童登革热的发病数和患病数与1990年相比上升明显,发病数的变化率分别为 271.25% 、 335.07% 和 318.95% ,患病数变化率分别为 268.42% 、 333.33 和 317.86% ;死亡数和DALYs数与1990年相比有所下降,死亡数变化率分别为 -96.67% 、 -100.00% 和 -100.00% ,DALYs数变化率分别为 -95.45% 、 -83.20 和 -60.56% (表1)。

1990-2021年 <5 岁、 $5\sim9$ 岁和 $10\sim14$ 岁儿童登革热的发病率和患病率总体上均呈显著上升趋势($AAPC$ 均 >0 ,均 $P < 0.05$),其中,2010-2014年三个年龄段儿童的发病率和患病率增幅最为显著(APC 分别为 24.12% 、 24.40% 和 17.54% ; 24.72% 、 24.83% 和 17.98%)。其中, 5 岁以下儿童最低,呈逐年上升趋势, $5\sim9$ 岁和 $10\sim14$ 岁儿童的发病率和患病率呈波

动上升趋势,5~9岁儿童在2004-2010年出现显著降低($APC = -3.23\%$ 和 -3.37%),10~14岁儿童在1994-2000年出现显著降低($APC = -2.76\%$ 和 -2.67%)。5岁以下、5~9岁和10~14岁死亡率分别在1992-1995年、1992-1995年和1992-1998年出现最大降幅($APC = -17.24\%$ 、 -21.08% 和 -16.42%),DALYs率分别在1992-1995年、1992-1998年和1992-1995年下降最大($APC = -17.22\%$ 、 -16.21% 和 -17.97%)(图2)。



注:A 发病率; B 患病率; C 死亡率; D DALYs率。
AAPC 年平均变化百分比; DALYs 伤残调整寿命年; * $P < 0.05$ 。
图2 中国0~14岁不同年龄段儿童登革热发病率、患病率、死亡率和DALYs率的Joinpoint回归分析

Fig. 2 Joinpoint regression analysis of the trends in incidence, prevalence, mortality, and DALYs rate of dengue among children aged 0 to 14 years by age group in China from 1990 to 2021

讨论

1990-2021年我国0~14岁儿童登革热的发病率和患病率呈显著上升趋势,2021年较1990年相比分别增加了407.97%和410.39%,不同性别登革热疾病负担比例相近,男童的发病率和患病率略低于女童,5岁以下儿童的发病率和患病率最低,但死亡率和DALYs率最高,尽管近三十年来登革热的死亡率和DALYs率显著降低,2021年较1990年相比分别降低了93.68%和91.54%,说明该疾病仍是一个需要长期关注和防控的公共卫生问题。

近二十年来,全球登革热的发病率显著增加^[2],本研究分析的中国0~14岁儿童登革热的发病率与全球趋势一致^[8],均呈显著上升趋势。本研究发现发病率和患病率在2010-2014年增幅最快,与全国监测数据提示的2014年出现流行高峰一致^[10]。死亡率和DALYs率均显著降低,与近年来诊治技术的提升有关,我国制定了适合我国国情的中西医结合救治方案并推广使用,使国内登革热病死率大大降低,超过同期世界水平^[11]。全球变暖、城市化、人口密度增加、人口迁移以及旅游业和国际贸易的发展都是推动全球登革

热发病和感染增加的自然和社会性因素,气候的变化改变了蚊虫活动的地理范围,输入性病例可能带来新的血清型,从而增加本地人群感染和重症的风险^[12-13]。我国登革热的本地流行多为输入性病例传播引起,应注重防控关口前移,加强出入境登革热患者的防控,从而降低国内各人群中登革热的疾病负担^[14]。

本研究发现男童和女童的登革热疾病负担比例相近,与全国监测的发病率无性别差异一致^[14]。不同性别对于登革热的易感性差异尚没有研究证实,一项Meta分析提出儿童、老年人和女性都为登革热发展成重症的危险因素^[15],也有监测研究发现儿童中男童比例更高,而成年人中则更偏向女性,可能与寻求医疗保健的行为有关^[16]。

不同年龄段儿童的疾病负担特征有所不同,本研究发现5~9岁和10~14岁儿童登革热发病率和患病率较高,而5岁以下儿童的死亡率和DALYs率最高。一项15年的长期监测研究发现在儿童登革热患者中,年幼儿童的死亡率最高,并随着年龄的增长而降低^[16],与本研究的发现一致。年幼儿童血管滤过能力更强,这是造成严重疾病易感性的危险因素之一^[17],也从一定程度上解释了年幼儿童死亡和DALYs相关疾病负担更高的原因,未来在提供抗登革热药物以及疫苗接种时应重点关注学龄前儿童^[18]。儿童起病较缓且部分患者的症状轻微或无症状^[14],提示存在潜在的疾病负担,应在登革热流行期和流行地区加强监测,针对儿童群体加大宣教力度,提升防控意识。

本研究存在一定的局限性,第一,GBD数据库是基于统计计算和疾病建模建立的,虽然提供了广泛的数据,但与真实情况可能存在一定的偏差;第二,GBD数据库中尚未包括不同省份的数据,因此不能进一步探究国内不同地区间儿童登革热的疾病负担分布和差异;第三,对疾病负担的评估未考虑到经济、社会、人口等诸多影响因素。

综上所述,近年来我国0~14岁儿童登革热的死亡和DALYs疾病负担则显著降低,说明我国医疗诊治水平不断提升,儿童登革热患者能得到有效的救治,但发病和患病负担的显著增加说明登革热仍是不容忽视的公共卫生问题,需要持续深入的监测和防控。

【参考文献】

- [1] World Health Organization. Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control [EB/OL]. (2009-04-21) [2024-12-09]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241547871>.
- [2] World Health Organization. Ten threats to global health in 2019 [EB/OL]. (2019-01-10) [2024-12-09] <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019>.

(下转 915 页)

- [7] Ogilvie GS, Krajden M, Van ND, et al. HPV for cervical cancer screening (HPV FOCAL): Complete round 1 results of a randomized trial comparing HPV-based primary screening to liquid-based cytology for cervical cancer[J]. *Int J Cancer*, 2017, 140(2): 440-448.
- [8] 张艳慧, 袁月, 阎亮, 等. 2 095 例女性宫颈人乳头状瘤病毒感染情况调查[J]. *中国病原生物学杂志*, 2023, 18(2): 203-206, 210.
- [9] Jensen KE, Schmiedel S, Norrild B, et al. Parity as a cofactor for high-grade cervical disease among women with persistent human papillomavirus infection: a 13-year follow-up[J]. *Br J Cancer*, 2023, 108(1): 234-239.
- [10] 任璐, 曹芹雪, 杨少琴, 等. 门诊健康体检妇女人乳头瘤病毒宫颈感染状况及持续性感染影响因素[J]. *中华医院感染学杂志*, 2022, 32(10): 1560-1563.
- [11] Chen D, Cui T, Ek WE, et al. Analysis of the genetic architecture of susceptibility to cervical cancer indicates that common SNPs explain a large proportion of the heritability[J]. *Carcino Gene*, 2015, 36(9): 992-998.
- [12] Bruni L, Diaz M, Castellsague M, et al. Cervical human papilloma virus prevalence in 5 continents: meta-analysis of 1 million women with normal cytological findings[J]. *J Infect Dis*, 2020, 202(12): 1789-1799.
- [13] Manga MM, Fowotade A, Abdullahi YM, et al. Epidemiological patterns of cervical human papilloma virus infection among women presenting for cervical screening in North-Eastern Nigeria[J]. *Infect Agent Cancer*, 2015, 10(1): 39-45.
- [14] Rashid S, Labani S, Das BC. Knowledge, awareness and attitude on HPV, HPV vaccine and cervical cancer among the college students in India[J]. *PLOS ONE*, 2016, 11(11): 713.
- [15] 闫小龙, 张眉, 王奎, 等. 新疆维吾尔族妇女人乳头瘤病毒感染自然史的转移概率研究[J]. *现代预防医学*, 2021, 48(4): 604-608.
- [16] 祁青玲, 王乾印, 贾佳, 等. 妇科患者人乳头瘤病毒感染特点及基因分型[J]. *中国病原生物学杂志*, 2020, 15(11): 1353-1356, 1362.
- [17] Shannon B, Yi TJ, Perusini S, et al. Association of HPV infection and clearance with cervicovaginal immunology and the vaginal microbiota[J]. *Mucosal Immunol*, 2017, 10(5): 1310-1319.
- [18] Bayo S, Bosch F X, de Sanjose S, et al. Risk factors of invasive cervical cancer in Mali[J]. *Internat J Epidemiol*, 2022, 31(1): 202-209.
- 【收稿日期】 2025-01-14 【修回日期】 2025-04-03

(上接 910 页)

- [3] 高娜, 盛子洋. 登革热疾病负担及预防控制策略中国专家共识[J]. *中国人兽共患病学报*, 2024, 40(6): 489-497.
- [4] Adane T, Getawa S. Coagulation abnormalities in Dengue fever infection: A systematic review and meta-analysis[J]. *PLoS Negl Trop Dis*, 2021, 15(8): e0009666.
- [5] Tian N, Zheng J, Guo Z, et al. Dengue Incidence Trends and Its Burden in Major Endemic Regions from 1990 to 2019[J]. *Trop Med Infect Dis*, 2022, 7(8): 180.
- [6] GBD 2021 Diseases and Injuries Collaborators. 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]. *Lancet*, 2024, 403(10440): 2133-2161.
- [7] Deng J, Zhang H, Wang Y, et al. Global, regional, and national burden of dengue infection in children and adolescents: an analysis of the Global Burden of Disease Study 2021 [J]. *EClinicalMedicine*, 2024, 78: 102943.
- [8] Zhang S, Yang G, Zhang R, et al. Global, regional, and national burden of dengue, 1990-2021: Findings from the global burden of disease study 2021 [J]. *Decoding Infection and Transmission*, 2024, 2: 100021.
- [9] 王红心, 樊文龙, 杨晓雨, 等. 1990-2019 年中国蛋白质能量营养不良发病趋势及预测研究[J]. *中国全科医学*, 2023, 26(05): 591-597.
- [10] Wu T, Wu Z, Li Y. Dengue fever and dengue virus in the People's Republic of China[J]. *Rev Med Virol*, 2022, 32(1): e2245.
- [11] 张复春. 中国登革热现状[J]. *新发传染病电子杂志*, 2018, 3(2): 65-66.
- [12] Wong JM, Adams LE, Durbin AP, et al. Dengue: A growing problem with new interventions[J]. *Pediatrics*, 2022, 149(6): e2021055522.
- [13] Messina JP, Brady OJ, Golding N, et al. The current and future global distribution and population at risk of dengue [J]. *Nat Microbiol*, 2019, 4(9): 1508-1515.
- [14] 宋家慧, 刘文斌, 曹广文. 登革热的流行病学特征和预防措施[J]. *上海预防医学*, 2017, 29(1): 17-22.
- [15] Sangkaew S, Ming D, Boonyasiri A, et al. Risk predictors of progression to severe disease during the febrile phase of dengue: a systematic review and meta-analysis[J]. *Lancet Infect Dis*, 2021, 21(7): 1014-1026.
- [16] Anders KL, Nguyet NM, Chau NV, et al. Epidemiological factors associated with dengue shock syndrome and mortality in hospitalized dengue patients in Ho Chi Minh City, Vietnam[J]. *Am J Trop Med Hyg*, 2011, 84(1): 127-134.
- [17] Hoang LT, Lynn DJ, Henn M, et al. The early whole-blood transcriptional signature of dengue virus and features associated with progression to dengue shock syndrome in Vietnamese children and young adults[J]. *J Virol*, 2010, 84(24): 12982-12994.
- [18] Gamble J, Bethell D, Day NP, et al. Age-related changes in microvascular permeability: a significant factor in the susceptibility of children to shock[J]. *Clin Sci (Lond)*, 2000, 98(2): 211-216.
- 【收稿日期】 2025-01-07 【修回日期】 2025-04-02