1990—2021年海南省20岁以下人群溺水疾病负担分析*

赵 娣[1] 余勇晖[1] 耿修来[1] 邹金婷[1] 吴宇彤[1] 吕书涵[1] 刘 莹[2△] 张东献[1△]

【提 要】 **目的** 分析1990—2021年海南省20岁以下人群溺水的疾病负担及其变化趋势，为海南省制定有效溺水防控策略提供依据。**方法** 利用1990—2021年GBD数据库，通过Joinpoint回归模型、贝叶斯年龄-时期-队列分析海南省20岁以下人群溺水的死亡例数、死亡率、伤残调整寿命年（disability adjusted life years，DALYs）、伤残损失寿命年（years lived with disability，YLDs）、过早死亡损失寿命年（years of life lost，YLLs）、DALYs率、YLDs率、YLLs率等疾病负担的变化趋势。**结果** 1990—2021年海南省20岁以下人群溺水死亡率由34.66/10万降至2021年6.94/10万（AAPC=−5.21%，P<0.05）。DALYs率由1990年的2919.71/10万降至2021年的564.79/10万（AAPC=−5.32%，P<0.05）。YLLs率由1990年的2916.77/10万降至2021年的564.08/10万（AAPC=−5.32%，P<0.05）。YLDs率由1990年的2.93/10万降至2021年的0.71/10万（AAPC=−5.02%，P<0.05），相较于1990年，海南省20岁以下人群溺水的死亡率和DALYs率均呈现下降趋势。男性因溺水造成死亡率、DALYs率和YLLs率均显著大于女性，女性死亡率（AAPC=−5.72%，P<0.05）和DALYs率（AAPC=−5.82%，P<0.05）降幅均高于男性（死亡率：AAPC=−5.14%，P<0.05；DALYs率：AAPC=−5.25%，P<0.05）。0~4岁组DALYs率和死亡率最高，1岁以下组DALY率（AAPC=−6.41，P<0.05）及死亡率（AAPC=−6.42，P<0.05）的降幅最高。**结论** 1990—2021年海南省20岁以下人群溺水的疾病负担总体呈下降趋势但仍高于全国平均水平，在不同年龄、性别间存在着较大差异，应加强男性和低龄儿童溺水的防控措施。

【关键词】 溺水 儿童青少年 疾病负担 伤残调整寿命年 海南省
【中图分类号】 R649.3 【文献标志码】 A **DOI** 10.11783/j.issn.1002-3674.2026.03.007

Analysis of the Disease Burden of Drowning among People under 20 Years Old in Hainan Province from 1990 to 2021

Zhao Di, Yu Yonghui, Geng Xiulai, et al (*School of Public Health*, *Hainan Medical University*, *Haikou* 571199)

【**Abstract**】 **Objective** To analyze the disease burden of drowning among people under 20 in Hainan province from 1990 to 2021, so as to provide a basis for better prevention and control of drowning in Hainan Province. **Methods** To analyze the trend of mortality, mortality, disability adjusted life years (DALYs), years lived with disability (YLDs), years of life lost (YLLs), DALYs rate, YLLs rate by GBD from 1990 to 2021 via Joinpoint regression model and Bayesian age-period-cohort analysis. **Results** From 1990 to 2021, the drowning mortality rate of people under 20 in Hainan province decreased from 34.66/100000 in 1990 to 6.94/100000 in 2021 (AAPC=−5.21%, P<0.05). The DALYs rate decreased from 2919.71/100000 in 1990 to 564.79/100000 in 2021 (AAPC=−5.32%, P<0.05). The YLLs rate decreased from 2916.77/100000 in 1990 to 564.08/100000 in 2021 (AAPC=−5.32%, P<0.05). The YLDs rate decreased from 2.93/100000 in 1990 to 0.71/100000 in 2021 (AAPC=−5.02%, P<0.05). In contrast to that seen in 1990, the mortality and DALYs of drowning in under 20 in Hainan Province. Mortality, DALYs and YLLs rate in men were significantly greater than that in women. The decreases of mortality (AAPC=−5.72%, P<0.05) and DALYs rate (AAPC=−5.82%, P<0.05) in women were higher than that in men (mortality: AAPC=−5.14%, P<0.05; DALYs rate: AAPC=−5.25%, P<0.05). DALYs rates and mortality were highest in the 0~4 years group. The deereases of DALYs rate (AAPC=−6.41, P<0.05) and mortality (AAPC=−6.42, P<0.05) were highest in the under-1 year group. **Conclusion** From 1990 to 2021, the disease burden of drowning among individuals under 20 years old in Hainan Province showed an overall declining trend but remained higher than the national average. Significant disparities existed across different age groups and genders, highlighting the need to strengthen drowning prevention and control measures for males and young children.

【**Key words**】 Drowning; Children and adolescents; Disease burden; Disability adjusted life years; Hainan province

溺水（drowning）是指呼吸道淹没或浸泡于水或液体中导致呼吸受损的过程[1]。据国际统计数据，非故意伤害导致的致命性溺水是全球范围内的主要死亡原因之一[2]。在过去十年中，全球至少有300万人死于溺水，仅2021年就估计有30万人，其中青少年儿童是主要受害者[3]。《2022年中国青少年防溺水大数据报告》显示，在我国0至17岁年龄组中，因溺水导致的伤亡人数居各类伤害之首，占比达到33%；而在1至14岁的儿童中，溺水事故的比例更是超过了40%。海南省位于我国南端，其独特的气候和复杂的水域环境导致儿童溺水事件时有发生[4]。然而，海南省目前针对儿童青少年溺水的疾病负担研究鲜有报道。因此，本研究基于GBD 2021数据，采用死亡率和伤残调整寿命年（disability adjusted life years，DALYs）率等指标，系统分析海南省1990—2021年20岁以下人群溺水疾病负担及变化趋势，并将海南省与中国溺水疾病负担水

* 基金项目：海南省自然科学基金（823RC501）；海南省哲学社会科学规划课题［HNSK（ZC）22-168］
1.海南医科大学公共卫生学院（571199）
2.海南省预防医学科学院，海南省疾病预防控制中心热带病与慢性病预防控制所
△通信作者：刘莹，E-mail：liuying4141@163.com；张东献，E-mail：zdx990326@163.com

平进行比较，综合反映海南省溺水疾病负担状况，为进一步优化海南省溺水防控政策及合理配置医疗资源提供理论依据。

资料与方法

1. 资料来源

本研究中溺水DALYs相关数据来自GBD2021数据库，该数据库由美国华盛顿大学计量与评估研究所的GBD项目提供，GBD在204个国家中评估了369种疾病和87种危险因素，并对不同地区、不同年龄和不同性别人群生存状态进行比较研究[5]。采用《国际疾病分类（第10次修订本）》（ICD-10）为标准，Drowning的编码范围为W65~W74，通过死亡情况和DALY评价溺水对青少年儿童健康的危害程度[6-7]。

2. 研究指标

本文溺水疾病负担评价采用DALYs[8]，包括过早死亡寿命损失年（years of life lost，YLLs）和伤残损失寿命年（years lived with disability，YLDs）。选取的指标有标化死亡率、标化DALYs率、标化YLLs率、标化YLDs率、死亡数、DALYs、YLLs、YLDs、年度变化百分比（annual percent change，APC）等。根据WHO和GBD 2021的分类方法，将20岁以下的人群按照年龄分为0~1岁、2~4岁、5~9岁、10~14岁、15~19岁共5组[9]。

3. 统计分析

以excel 2019建立数据库，采用SPSS 26.0进行统计描述，采用Joinpoint Regression Program 4.9.0.0软件执行Joinpoint回归分析[10]，通过线性模型来计算APC，并进行t检验，其中检验的显著性水平设定为α=0.05。基于GBD 2021世界标准人口年龄构成进行标化，采用平均年度变化百分比（average annual percentage change，AAPC）及其95%置信区间以描述溺水疾病负担，分析各指标的变化趋势。

结　果

1. 海南省与全国溺水疾病负担对比情况

由表1可知，与1990年相比，2021年海南省儿童青少年溺水标化死亡率、标化DALYs率、标化YLLs率和标化YLDs率均有所下降。1990—2021年，与全国相比，海南省儿童青少年标化YLLs率下降速度最快（AAPC=-4.23），标化YLDs率下降速度最慢（AAPC=-3.39）（P均<0.0001）。对于不同性别，1990年和2021年海南省儿童青少年中男性所有指标均高于女性。2021年，海南省儿童青少年溺水的标化死亡率、标化DALYs率、标化YLLs率和标化YLDs率均显著高于全国平均水平。

表1　海南省和全国儿童青少年溺水疾病负担1990年和2021年比较（/10万）

指标	性别	海南省		全国	
		1990年	2021年	1990年	2021年
标化死亡率	男	25.77（20.93~31.30）	8.13（6.35~10.40）	20.00（17.65~22.83）	5.65（4.79~6.63）
	女	8.73（6.76~11.18）	2.53（1.93~3.24）	11.57（10.15~13.16）	2.56（2.14~3.01）
	合计	17.54（14.62~20.74）	5.48（4.43~6.74）	15.93（14.11~18.13）	4.15（3.62~4.72）
标化DALYs率	男	1841.16（1502.59~2242.45）	485.12（388.12~603.96）	1464.65（1283.23~1694.78）	324.58（277.82~376.58）
	女	641.79（486.31~837.09）	140.94（108.65~174.36）	835.63（725.71~966.65）	129.56（110.30~152.02）
	合计	1277.32（1062.71~1528.07）	327.75（270.50~397.37）	1162.54（1015.46~1338.87）	232.36（201.82~263.93）
标化YLLs率	男	1836.13（1498.25~2237.97）	483.22（386.31~601.83）	1459.45（1277.71~1689.59）	322.84（276.00~374.51）
	女	637.18（481.80~832.35）	139.49（107.57~172.75）	830.04（720.53~961.37）	128.14（108.67~150.72）
	合计	1272.50（1058.36~1524.40）	326.06（269.00~395.51）	1157.13（1009.09~1333.02）	230.77（200.06~262.36）
标化YLDs率	男	5.03（3.56~6.79）	1.90（1.33~2.64）	5.19（3.66~7.00）	1.74（1.23~2.42）
	女	4.60（3.23~6.23）	1.45（1.00~1.99）	5.59（3.96~7.62）	1.42（0.98~1.99）
	合计	4.83（3.43~6.55）	1.69（1.18~2.33）	5.41（3.84~7.31）	1.59（1.12~2.22）

注：（）内为95%*UI*。

2. 海南省溺水疾病负担总体情况及趋势分析

1990—2021年20岁以下人群溺水的死亡数、DALYs、YLLs、YLDs均有较大幅度的减少，相对变化率分别为82.11%、82.76%、82.77%和78.38%；死亡率、DALYs率、YLLs率、YLDs率同样呈现下降趋势，其中DALYs率的年度平均变化百分比最高，见表2和表3。

3. 海南省不同性别溺水疾病负担趋势分析

1990—2021年男性因溺水死亡共14011例，死亡率从1990年的49.73/10万降至2021年的10.13/10万，趋势有统计学意义（AAPC=-5.14，95%*CI*：-5.69~-4.58，P<0.001）；女性因溺水死亡共4182例，死亡率从17.60/10万降至3.07/10万，趋势有统计学意义，（AAPC=-5.72，95%*CI*：-6.28~-5.16，P<0.001）。整体看1990—2021年海南省20岁以下人群中男性和女性溺水疾病负担均呈下降趋势，但截至2021年男性的各项溺水疾病负担指标仍显著高于女性。同时，在溺水的各项疾病负担指标中，DALYs率的平均年度变化百分比略高于死亡率。具体来看，男性、女性的DALYs率分别为820.55/10万（95%*UI*：664.49/10万~

表2 1990年和2021年海南省20岁以下人群死亡数、DALYs、YLLs、YLDs和变化百分比

指标	性别	1990年	2021年	变化百分比(%)
死亡数	总体	1029(839~1253)	184(152~223)	82.11
	男性	784(630~963)	147(118~180)	81.25
	女性	245(179~326)	37(28~46)	84.90
DALYs(人年)	总体	86743.24(70341.41~105571.38)	14950.70(12413.73~18128.35)	82.76
	男性	65744.23(52686.65~80550.49)	11912.09(9646.55~14526.51)	81.88
	女性	20999.01(15321.96~28070.08)	3038.61(2314.63~3766.43)	85.53
YLLs(人年)	总体	86656.09(70263.17~105480.60)	14931.86(12396.21~18111.05)	82.77
	男性	65697.82(52646.86~80509.29)	11901.05(9636.30~14517.30)	81.89
	女性	20958.27(15284.50~28033.67)	3030.81(2307.41~3757.72)	85.54
YLDs(人年)	总体	87.14(60.74~120.71)	18.84(12.70~27.04)	78.38
	男性	46.40(32.58~64.18)	11.04(7.58~15.69)	76.21
	女性	40.74(27.92~56.63)	7.80(5.19~11.06)	80.85

表3 1990—2021年海南省20岁以下人群死亡率、DALYs率、YLLs率、YLDs率和AAPC(95%*CI*)

指标	性别	1990年(/10万)	2021年(/10万)	平均年度变化百分比(%)
死亡率	总体	34.66(28.25~42.19)	6.94(5.76~8.41)	−5.21(−5.65~−4.76)*
	男性	49.73(39.93~61.08)	10.13(8.15~12.37)	−5.14(−5.69~−4.58)*
	女性	17.60(12.87~23.40)	3.07(2.34~3.82)	−5.72(−6.28~−5.16)*
DALYs率	总体	2919.71(2367.63~3553.45)	564.79(468.95~684.83)	−5.32(−5.75~−4.89)*
	男性	4168.27(3340.40~5107.01)	820.55(664.49~1000.64)	−5.25(−5.79~−4.72)*
	女性	1506.70(1099.37~2014.06)	254.19(193.63~315.08)	−5.82(−6.38~−5.26)*
YLLs率	总体	2916.77(2365.00~3550.39)	564.08(468.29~684.18)	−5.32(−5.75~−4.89)*
	男性	4165.33(3337.88~5104.40)	819.79(663.78~1000.00)	−5.25(−5.79~−4.72)*
	女性	1503.78(1096.68~2011.45)	253.54(193.02~314.35)	−5.83(−6.39~−5.26)*
YLDs率	总体	2.93(2.04~4.06)	0.71(0.48~1.02)	−5.02(−5.29~−4.75)*
	男性	2.94(2.07~4.07)	0.76(0.52~1.08)	−4.62(−4.88~−4.36)*
	女性	2.92(2.00~4.06)	0.65(0.43~0.93)	−5.38(−5.68~−5.08)*

*:趋势性检验,$P<0.05$。

1000.64/10万)和254.19/10万(95%*UI*:193.63/10万~315.08/10万);男性YLLs率为819.79/10万(95%*UI*:663.78/10万~1000.00/10万),女性为253.54/10万(95%*UI*:193.02/10万~314.35/10万)。YLDs率分别为0.76/10万(95%*UI*:0.52/10万~1.08/10万)和0.65/10万(95%*UI*:0.43/10万~0.93/10万),见表3和图1。

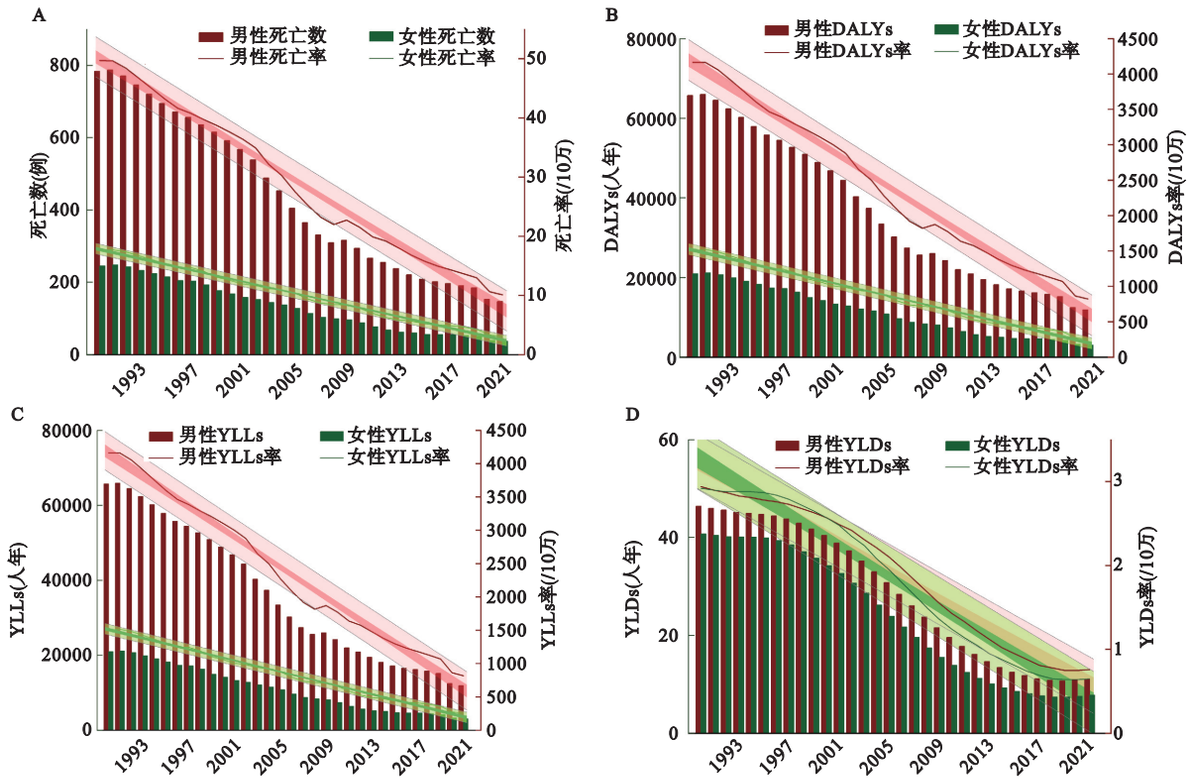
4. 海南省不同年龄段溺水疾病负担变化情况

在海南省不同年龄段人群溺水疾病负担指标中,1990年2至4岁儿童在死亡率、DALYs率、YLLs率中均为最高,但该年龄组的死亡率、DALYs率、YLLs率分别从1990年的60.98/10万显著下降至2021年的10.05/10万、从5745.00/10万显著下降至404.32/10万、从3508.90/10万显著下降至217.88/10万,AAPC为−5.81%(95%*CI*:−6.18~−5.44)。值得注意的是,1岁以下儿童组的溺水死亡率、DALYs率、YLLs率下降速度均最为显著,其AAPC分别达到−6.42%、−6.41%、−6.41%,在所有年龄组中降幅最大,见表4和图2。

讨 论

本研究结果显示,海南省1990—2021年20岁以下人群溺水的疾病负担总体呈下降趋势,但仍高于全国平均水平。GBD2021的数据显示,海南省2021年标化DALYs率为327.75/10万,标化死亡率5.48/10万,这一数据不仅高于台湾地区(76.31/10万;1.68/10万)和全国同期水平(232.36/10万;4.15/10万),也超过日本(67.03/10万,2.34/10万)和亚洲平均水平(231.43/10万,4.13/10万)。该结果提示,海南省溺水所致疾病负担仍处于较高水平,可能因海南四面环海、岛内水系发达,江、河、湖、海、塘、库、沟等水域面积广阔,从而增加了人群暴露于溺水风险环境的概率[11]。同时海南省地处热带季风海洋性气候区,其夏长无冬的气候特征显著驱动青少年儿童产生以水上活动消暑降温的行为倾向[12]。随着海南省渔业高质量发展,有研究表明海南溺水风险与渔业经济活动高度关联[13]。考虑到海南省存在大量黎族苗族聚集区,其特色的民族文化习俗,如"三月三"等传统嬉水节中的水上竞技活动,在一定程度上增加了儿童青少年的溺水死亡风险。此外,研究表明溺水人员主要为农村学生和留守儿童[14],青少年儿童溺水与家长文化程度存在关联[15]。提示农村地区父母对子女的监护时间严重不足,增加孩子暴露在危险水域的概率导致溺水风险增加。

本研究发现,在溺水的疾病负担中,YLLs构成了



A:死亡数(率),B:DALYs(率),C:YLLs(率),D:YLDs(率)

图1　1990—2021年海南省20岁以下人群溺水情况和伤残调整寿命年

表4　1990—2021年海南省20岁以下人群各年龄组DALYs率和AAPC(95%*CI*)

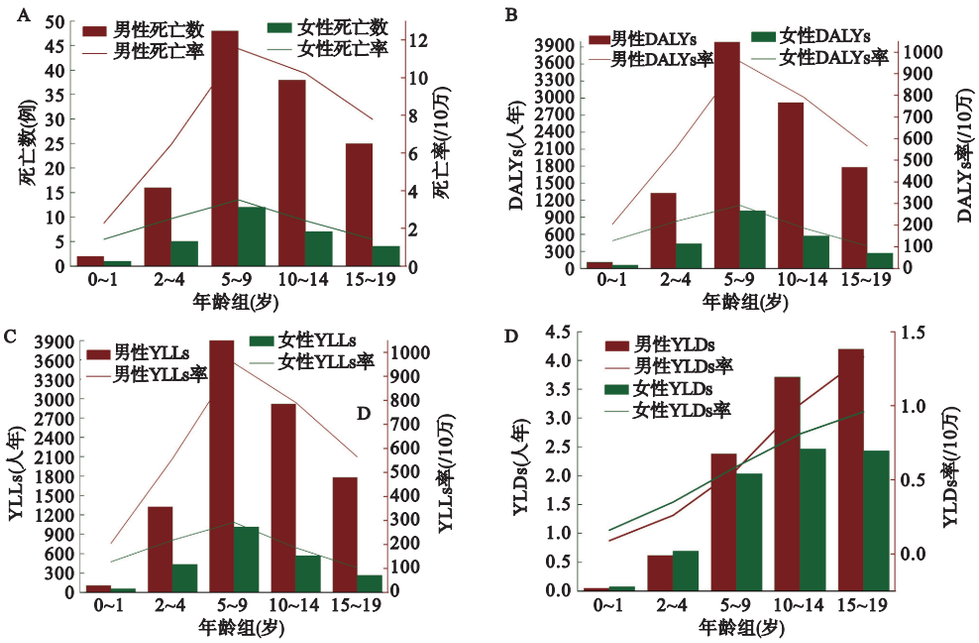
指标	年龄(岁)	1990年(1/10万)	2021年(1/10万)	平均年度变化百分比(%)
死亡率	0~1	18.49	2.79	−6.42(−6.54~−6.29)*
	2~4	60.98	10.05	−5.81(−6.18~−5.44)*
	5~9	23.28	8.23	−3.50(−4.01~−2.98)*
	10~14	15.34	7.20	−2.83(−3.58~−2.08)*
	15~19	10.28	4.43	−2.78(−3.02~−2.54)*
DALYs率	0~1	1503.19	169.75	−6.41(−6.55~−6.29)*
	2~4	5745.00	404.32	−5.81(−6.18~−5.44)*
	5~9	2483.26	655.22	−3.50(−4.02~−2.98)*
	10~14	1325.37	518.96	−2.84(−3.58~−2.08)*
	15~19	886.20	359.80	−2.79(−3.03~−2.55)*
YLLs率	0~1	1209.18	127.58	−6.41(−6.54~−6.29)*
	2~4	3508.90	217.88	−5.81(−6.18~−5.44)*
	5~9	1016.92	291.82	−3.50(−4.02~−2.98)*
	10~14	443.35	186.59	−2.83(−3.58~−2.08)*
	15~19	203.42	103.12	−2.79(−3.02~−2.55)*
YLDs率	0~1	0.12	0.15	−2.29(−2.61~−1.98)*
	2~4	0.30	0.39	−4.27(−4.45~−4.09)*
	5~9	2.69	0.58	−4.20(−4.39~−4.02)*
	10~14	3.75	0.92	−3.66(−3.86~−3.47)*
	15~19	4.37	1.16	−3.20(−3.42~−2.99)*

*:趋势性检验,P<0.05。

DALYs的主要部分(占比超过99%)。余伯韬等[16]的研究也表明20岁以下人群中溺水疾病负担主要源于溺水造成的过早死亡。相关研究证据表明,溺水事件的结局与溺水持续时间以及从救援启动到有效心肺复苏实施的间隔显著相关[17],尤其在开放水域场景下,将溺水者浸没时间控制在6分钟以内被证实可显著提高存活率[18]。故各地相关部门应加强优化水域风险防控基础设施,对存在安全隐患的危险水域进行定期排查,限期整治,在溺水事故频发区域设置安全警示标识、划定安全隔离区域并加装防护栏杆[19]。

本研究进一步发现,溺水疾病负担存在显著的性别差异和年龄差异。从性别分布来看,男性群体的DALYs率、YLLs率及死亡率远超出女性,这与其他相关研究结果一致[20-21]。有研究表明全球男性溺水风险约为女性的两倍[22],全世界范围内不同年龄组及国家男性溺水死亡率均普遍高于女性。基于海南省密集的水域经济产业结构及黎族苗族特色习俗,在一定程度上加大了男性水域暴露率,致使男性青少年儿童疾病负担群体的溺水疾病负担远高于女性。从年龄分布来看,与浙江和湖南的研究[23-24]结果一致。具体来说,当将不满一岁的婴儿与1至4岁的儿童合并考虑时,无论是溺水的死亡率、DALYs率还是YLLs率,均高于其他年龄段。这一发现与全球儿童青少年溺水流行特征一致[25]。同时,单独来看2021年5至9岁年龄组在疾病负担指标中显著高于其他年龄段。该研究结果可能与5~9岁儿童群体的身心发展特征密切相关,此年龄段儿童正处于运动机能快速发育期,且探索欲、好奇心处于峰值阶段,但危险识别和自我控制能力尚未成熟,进而增加了意外暴露的概率[26]。

溺水作为海南省一个突出的公共卫生和社会问题,省政府虽高度重视儿童青少年溺水问题,已将中



A:死亡数(率),B:DALYs(率),C:YLLs(率),D:YLDs(率)

图 2 2021 年海南省 20 岁以下人群溺水情况和伤残调整寿命

小学生溺亡率纳入健康海南行动计划和《海南省人均预期寿命提升行动计划(2022—2025 年)》[27],但仍需要家庭-学校-社会共同参与以降低儿童青少年溺水风险。在安全意识科普教育领域,需强化家长对青少年的监护责任意识,尤其在节假日期间,应通过家校协同机制预先开展儿童安全教育工作,提升学龄儿童的风险规避、灾害防范及自我保护能力[28]。同时建议所有可能与溺水儿童相关的陪护人员(包括家长、活动领队及救生员等)均接受急救标准化培训,内容涵盖胸外按压与人工呼吸的规范操作流程,以确保溺水事件发生时能够为患儿提供及时有效的急救干预[29-30]。此外,针对农村学生、留守儿童及高风险戏水群体应建立重点关注台账,并定期开展家长安全知识培训。

本研究存在以下几点局限性:首先,GBD 2021 中关于海南省儿童和青少年溺水的数据可能因为监测点覆盖不足、数据上报质量差异、溺水事件漏报而影响数据的精确性。其次,GBD 数据库通过各类数学模型估算疾病负担及其变动趋势的过程中,仍可能与现实情况存在一定偏差。最后,本研究缺少数据,没有对海南省各市县之间进行详尽的探讨,可能导致结果的解释存在一定的局限性。

参 考 文 献

[1] Van Beeck EF, Branche CM, Szpilman D, et al. A new definition of drowning: towards documentation and prevention of a global public health problem [J]. Bulletin of the World Health Organization, 2005, 83(11): 853-856.

[2] World Health Organization. Global report on drowning: preventing a leading killer [EB/OL]. (2014-11-17)[2025-09-23]. https://www.who. int/publications/i/item/global-report-on-drowning-preventing-a-leading-killer.

[3] 石佳欣,谭爱玲,谭朕,等. 基于CiteSpace的国外青少年游泳溺水救护可视化分析[J]. 体育科技文献通报,2025,33(4):223-228.

[4] Lee DH, Park JH, Choi SP, et al. Clinical characteristics of elderly drowning patients [J]. Am J Emerg Med, 2019, 37(6):1091-1095.

[5] 海南省人民政府办公厅. 海南省人民政府办公厅关于印发海南省普及中小学生游泳教育实施方案的通知[EB/OL]. (2017-10-23)[2026-01-25]. https://www. hainan. gov. cn/hainan/zxjd/202012/2e4fff43f2394a0f8a5f828b35bad03a. shtml.

[6] GBD 2021 Risk Factors Collaborators. Global burden and strength of evidence for 88 risk factors in 204 countries and 811 subnational locations, 1990-2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study2021 [J]. Lancet, 2024, 403(10440): 2162-2203.

[7] Iorio R. The Future is Here: bundled payments and international statistical classification of diseases, 10th Revision [J]. The Journal of Arthroplasty, 2016, 31(5): 931.

[8] 戴萌娜,袭燕,尹文强,等. 中国0~14岁儿童1990-2019年溺水死亡现状及趋势分析[J]. 中国学校卫生,2022,43(2):256-259.

[9] Irandoust K, Daroudi R, Tajvar M, et al. Assessing health determinants worldwide: econometric analysis of the global burden of diseases study 2000-18-Highlighting impactful factors on DALY, YLL, and YLD indicators [J]. Journal of Global Health, 2024, 14: 04051.

[10] 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):5.

[11] 海南省水务厅,海南省统计局. 海南省第一次水利普查公报 [EB/OL]. (2013-08-06) [2025-06-09]. https://www. hainan. gov. cn/hainan/tjgb/201308/4cbe03499f124ecd9a68bcad9747e949. shtml.

[12] 吴胜安,邢彩盈,朱晶晶. 海南岛气候特征分析[J]. 热带生物学报,2022, 13(4): 315-323.

[13] Huang Y, Shi H, Liu X, et al. Analysis of Climate and Income-Related Factors for High Regional Child Drowning Mortality in China [J]. Int J Public Health, 2022, 67: 1604882.

(下转第 368 页)

［4］Depaoli S, van de Schoot R. Improving transparency and replication in Bayesian statistics: The WAMBS-Checklist[J]. Psychol Methods, 2017,22(2):240-261.
［5］McNeish D, Stapleton LM. Modeling Clustered Data with Very Few Clusters[J]. Multivariate Behav Res, 2016,51(4):495-518.
［6］Boomsma A. The robustness of maximum likelihood estimation in structura equation models[J]. Psychometrika, 2014,16(55): 80-88.
［7］van de Schoot R, Broere JJ, Perryck KH, et al. Analyzing small data sets using Bayesian estimation: the case of posttraumatic stress symptoms following mechanical ventilation in burn survivors[J]. Eur J Psychotraumatol, 2015,6:25216.
［8］MacCallum RC, Edwards MC, Cai L. Hopes and cautions in implementing Bayesian structural equation modeling[J]. Psychol Methods, 2012,17(3):340-353.
［9］Young ME. Bayesian data analysis as a tool for behavior analysts [J]. Exp Anal Behav, 2019,111(2): 225-238.
［10］张沥今,陆嘉琦,魏夏琰,等. 贝叶斯结构方程模型及其研究现状[C]//中国心理学会. 第二十二届全国心理学学术会议摘要集. 中山大学心理学系,浙江大学心理与行为科学系,2019:1.
［11］朱慧明, 韩玉启. 贝叶斯多元统计推断理论[M]. 北京:科学出版社, 2006.
［12］Smilkstein G, Ashworth C, Montano D. Validity and reliability of the family APGAR as a test of familyfunction[J]. The Journal of Family Practice, 1982,15 (2) :303-311.
［13］吕繁,顾媛. 家庭 APGAR 问卷及其临床应用[J]. 国外医学(医院管理分册),1995(2):56-59.
［14］Leung L. Linking Psychological Attributes to addiction and Improper Use of the Mobile Phone among adolescents in hong kong [J]. Children & Media, 2008,2(2): 93-113.
［15］Rosenberg FR, Rosenberg M, McCord J. Self-esteem and delinquency[J]. Youth Adolesc, 1978,7(3):279-294.
［16］Gelman, Carlin JB, Stern, et al. Bayesian data analysis[J]. Wiley Interdisciplinary Reviews Cognitive Science, 2014,1(5): 658-676.
［17］Smid SC, Winter SD. Dangers of the Defaults: A Tutorial on the Impact of Default Priors When Using Bayesian SEM With Small Samples[J]. Front Psychol, 2020,11:611963.
［18］Ulitzsch E, Lüdtke O, Robitzsch A. Alleviating estimation problems in small sample structural equation modeling-A comparison of constrained maximum likelihood, Bayesian estimation, and fixed reliability approaches[J]. Psychol Methods, 2023,28(3):527-557.
［19］Muthén B, Asparouhov T. Bayesian structural equation modeling: a more flexible representation of substantive theory[J]. Psychol Methods, 2012,17(3):313-335.
［20］van de Schoot R, Kaplan D, Denissen J, et al. A gentle introduction to Bayesian analysis: applications to developmental research[J]. Child Dev, 2014,85(3):842-860.

（责任编辑：郭海强）

（上接第 363 页）

［14］海南省人民政府办公厅.《海南省人民政府办公厅关于进一步落实防范中小学生溺水工作责任的通知》政策解读 [EB/OL]. (2020-12-23) [2026-02-04]. https://www. hainan. gov. cn/hainan/zxjd/202012/2e4fff43f2394a0f8a5f828b35bad03a. shtml.
［15］谢冬怡,孟瑞琳,许燕君,等. 广东省某农村中小学生家长溺水认知和监护行为调查[J]. 中国健康教育,2017,33(8):681-683.
［16］余伯韬,王若楠,李贝,等. 1990—2019 年中国 20 岁以下人群溺水疾病负担分析[J]. 现代预防医学,2021,48(23):4229-4233.
［17］Mott TF, Latimer KM. Prevention and treatment of drowning [J]. American Family Physician, 2016, 93(7): 576-582.
［18］Suominen P, Baillie C, Korpela R, et al. Impact of age,submersion time and water temperature on outcome in near-drowning [J]. Resuscitation, 2002, 52(3): 247-254.
［19］Conover K, Romero S. Drowning prevention in pediatrics [J]. Pediatr Ann, 2018, 47(3): e112-e117.
［20］傅克本,陈琼,胡碧波,等. 2002—2021 年浙江省宁波市居民溺水死亡流行特征及趋势分析[J]. 疾病监测,2024,39(8):1044-1048.
［21］丁贤彬,焦艳,毛德强,等. 2012—2018 年重庆市居民溺水疾病负担变化趋势[J]. 公共卫生与预防医学,2020,31(1):57-60.
［22］Franklin RC, Peden AE, Hamilton EB, et al. The burden of unintentional drowning: global, regional and national estimates of mortality from the Global Burden of Disease 2017 Study [J]. J Int Soc Child Adolesc Injury Prev, 2020, 26(1): 83-95.
［23］朱银潮,王永,李辉,等. 宁波市 20 岁以下人群溺水死亡流行特征分析[J]. 预防医学,2017,29(8):766-769.
［24］黄霜,徐明忠,胡劲松,等. 2016—2021 年长沙市 0~19 岁儿童青少年伤害死亡水平及变化趋势[J]. 实用预防医学,2025,32(2):176-180.
［25］Beaulieu E, Herrera NMP, Boutin A. Risk factors for severe and fatal childhood unintentional injury: a systematic review protocol [J]. Syst Rev, 2024, 13(1): 193.
［26］Yang L, Nong QQ, Li CL, et al. Risk factors for childhood drowning in rural regions of a developing country: a case-control study [J]. Inj Prev, 2007, 13(3): 178-182.
［27］海南省人民政府. 关于印发海南省人均预期寿命提升行动计划(2022—2025 年)的通知[EB/OL]. (2022-05-25)[2025-04-14]. https://www. hainan. gov. cn/hainan/szfwj/202205/f9e4b23997ba4ff3b9be2ed4977126b8. shtml.
［28］Denny SA, Quan L, Gilchrist J, et al. Prevention of drowning [J]. Pediatrics, 2019, 143(5): e20190850.
［29］Schmidt AC, Sempsrott JR, Hawkins SC, et al. Wilderness medical society clinical practice guidelines for the treatment and prevention of drowning: 2019 update [J]. Wilderness Environ Med, 2019, 30 (4S): S70-S86.
［30］李蕾,张志泉,郑成中,等. 儿童溺水的防治方案专家共识[J]. 中国当代儿科杂志,2021,23(1):12-17.

（责任编辑：林美艺）