·儿少卫生与妇幼保健·

1990—2021 年中国儿童青少年溺水疾病负担趋势分析

郭世鸿[1],李向银[2],成忠莎[3],贺云艳[4,5],王芳舒[1],白娅萍[1],陈燚[6],付梦晗[7]
1.上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心贵州医院护理部,贵州 贵阳 550081;
2.贵州中医药大学护理学院;3.贵州省人民医院心脏大血管外科;
4.贵州省人民医院小儿外科,贵州 贵阳 550002;5.上海儿童医学中心贵州医院眼耳鼻喉神经外科,贵州 贵阳 550081;
6.上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心贵州医院儿童急诊科;7.中山大学附属第一医院贵州医院肿瘤科

摘要:目的　了解 1990—2021 年中国儿童青少年溺水疾病负担变化趋势,为制定防控策略提供参考依据。**方法**　通过 2021 年全球疾病负担(Global Burden of Disease,GBD)数据库收集 1990—2021 年中国<20 岁儿童青少年溺水的标化伤残调整寿命年(disability-adiusted life years,DALYs)率、标化死亡率及标化发病率等资料。采用平均年度变化百分比(average annual percentage change,AAPC)和年度变化百分比(annual percentage change,APC)分析不同年龄、性别儿童青少年溺水疾病负担变化趋势。**结果**　1990—2021 年中国儿童青少年溺水标化 DALYs 率(AAPC= -6.30%)和标化死亡率(AAPC=-6.15%)的下降幅度大于标化发病率(AAPC=-3.70 %)(均 $P<0.001$)。<5 岁、5 ~ <10 岁、10 ~ <15 岁和 15 ~ <20 岁组粗 DALYs 率、粗死亡率、粗发病率均下降(AAPC 范围为 -8.53% ~ -2.38%,均 $P<0.001$),其中<5 岁组下降最快(均 $P<0.001$)。男女性溺水标化 DALYs 率、标化死亡率及标化发病率均呈下降趋势(均 $P<0.001$),男性下降幅度高于女性。**结论**　1990—2021 年中国儿童青少年溺水疾病负担总体呈下降趋势,未来应基于年龄、性别差异构建多维度、沉浸式溺水预防与应急救援教育体系,提升儿童青少年的安全素养与自救互救能力。

关键词:儿童青少年;溺水;疾病负担;趋势分析
中图分类号:R181.3　　**文献标志码**:A　　**文章编号**:1003-8507(2025)23-4320-06
DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202507047

Trend analysis of drowning disease burden among Chinese children and adolescents from 1990 to 2021

GUO Shi-hong*, LI Xiang-yin, CHENG Zhong-sha, HE Yun-yan, WANG Fang-shu, BAI Ya-ping, CHEN Yi, FU Meng-han
Department of Nursing, Guizhou Branch of Shanghai Children's Medical Center Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Guiyang, Guizhou 550081, China

Abstract: Objective To understand the changing trend of drowning disease burden among Chinese children and adolescents from 1990 to 2021, and to provide a reference for formulating prevention and control strategies. **Methods** The standardized disability adjusted life years (DALYs) rate, standardized mortality and standardized incidence rate of drowning children and adolescents under 20 years of age in China from 1990 to 2021 were collected through the Global Burden of Disease (GBD) database in 2021. Average annual percentage change (AAPC) and the annual percentage change (APC) were used to analyze the trend of changes in drowning disease burden among children and adolescents of different ages and genders. **Results** From 1990 to 2021, the standardized DALYs rate (AAPC=-6.30%) and the standardized mortality rate (AAPC= -6.15%) of children and adolescents drowning in China declined more than the standardized incidence rate (AAPC=-3.70%) (all $P<0.001$). The crude DALYs rates, crude mortality rates, and crude incidence rate in the <5, 5-<10, 10-<15, and 15-<20 age groups decreased (AAPC range was -8.53% to -2.38%, all $P<0.001$), and the <5 age group decreased the most rapidly (all $P<0.001$). The standardized DALYs rate, standardized mortality rate and standardized incidence rate of male and female drowning showed a downward trend (all $P<0.001$), and the decline rate of male drowning was higher than that of female drowning. **Conclusion** The overall disease burden of drowning among children and adolescents in China has shown a downward trend from 1990 to 2021. In the future, a multidimensional and immersive drowning prevention and emergency rescue education system should be constructed based on age and gender differences to enhance the safety literacy and self-rescue and mutual-rescue abilities of children and adolescents.

Keywords: Children and adolescents; Drowning; Disease burden; Trend analysis

基金项目:2025 年度上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心贵州医院第一批院级课题(YJ2025-HL01004)
作者简介:郭世鸿(1999—),女,硕士,护士,研究方向:儿童外伤
通信作者:贺云艳,E-mail:385594626@qq.com

溺水指个体淹没或浸泡于水或其他液体介质中受到伤害的状况[1]，居中国 0～14 岁儿童伤害死因首位，占死亡构成的 31.66%～40.74%[2-4]，且有 3.70%～40.00%的溺水幸存者遗留严重的神经系统缺陷或长期后遗症[5]，平均导致超过 30 年的潜在寿命损失[4]，严重威胁其生命健康，给家庭和社会带来沉重的经济与精神负担[6]。然而，目前我国针对 20 岁以下儿童青少年溺水负担的研究仍相对匮乏[6-7]，难以为防控措施的制定提供充分依据。因此，本研究基于全球疾病负担（Global Burden of Disease, GBD）研究 2021 年数据库，分析 1990—2021 年中国儿童青少年溺水的疾病负担及变化趋势，为制定防控策略提供参考依据。

1　资料与方法

1.1　资料来源　1990—2021 年中国儿童青少年溺水资料来源于 GBD 2021 年数据库（https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/）。GBD 由美国华盛顿大学健康指标与评估研究所牵头、汇总全球 204 个国家和地区的 371 种疾病和伤害的详细信息[8]，其中中国资料来源于国家疾病预防控制中心和国家疾病监测系统等[9]。按照《疾病和有关健康问题的国际统计分类》（第十次修订本）》（ICD-10）编码，溺水编码为 T75.1、W65-74。疾病负担指标包括伤残调整寿命年（disability adjusted life years, DALYs）率、死亡率和发病率等，并按不同年份、年龄和性别进行分组[10]。

1.2　方法　以 GBD 2021 标准世界人口为参照，计算 1990—2021 年中国儿童青少年溺水的标化 DALYs 率、标化死亡率及标化发病率。资料提取流程如下：研究对象聚焦儿童青少年；时间跨度为“1990—2021 年；疾病类型限定“Drowning”；指标选取“DALYs”“Deaths”“Incidence”；国家设为“China”；性别选择“Male”“Female”“Both”；年龄组细分为“<5years”“5 ～<10years”“10 ～<15years”“15 ～ <20years”4 个年龄组。采用平均年度变化百分比（average annual percentage change, AAPC）、年度变化百分比（annual percentage change, APC）及其 95%置信区间（confidence interval, *CI*）分析 1990—2021 年不同年龄和性别儿童青少年溺水标化 DALYs 率、标化死亡率及标化发病率的变化趋势[11]。

1.3　统计学分析　采用 Excel 2019 软件整理数据。采用 Joinpoint Regression Program 5.1.0 软件计算 AAPC 和 APC 值。采用 R 4.4.2 和 Adobe Illustrator 2021 软件进行统计和可视化分析，检验水准 α=0.05。

2　结　果

2.1　1990—2021年中国儿童青少年溺水疾病负担　1990—2021 年中国儿童青少年溺水标化 DALYs 率呈下降趋势，AAPC 值为 -6.30%（95%*CI*: -6.48%～-6.13%，*P*<0.001），2019—2021 年下降最快（APC=-14.19%，95%*CI*: -16.75%～-10.59%，*P*<0.001）；标化死亡率呈下降趋势，AAPC 值为 -6.15%（95%*CI*: -6.33%～-5.98%，*P*<0.001），2019—2021 年下降最快（APC=-13.48%，95%*CI*: -15.91%～-9.89%，*P*<0.001）。

1990—2021 年中国儿童青少年溺水标化发病率呈下降趋势，AAPC 值为 -3.70 %（95%*CI*: -3.72%～-3.69%，*P*<0.001），2001—2010 年下降最快（APC=-5.33%，95%*CI*: -5.47%～-5.29%，*P*<0.001），2018—2021 年无明显变化趋势（APC=-0.16%，95%*CI*: -0.34%～0.01%，*P*=0.060）。见图 1。

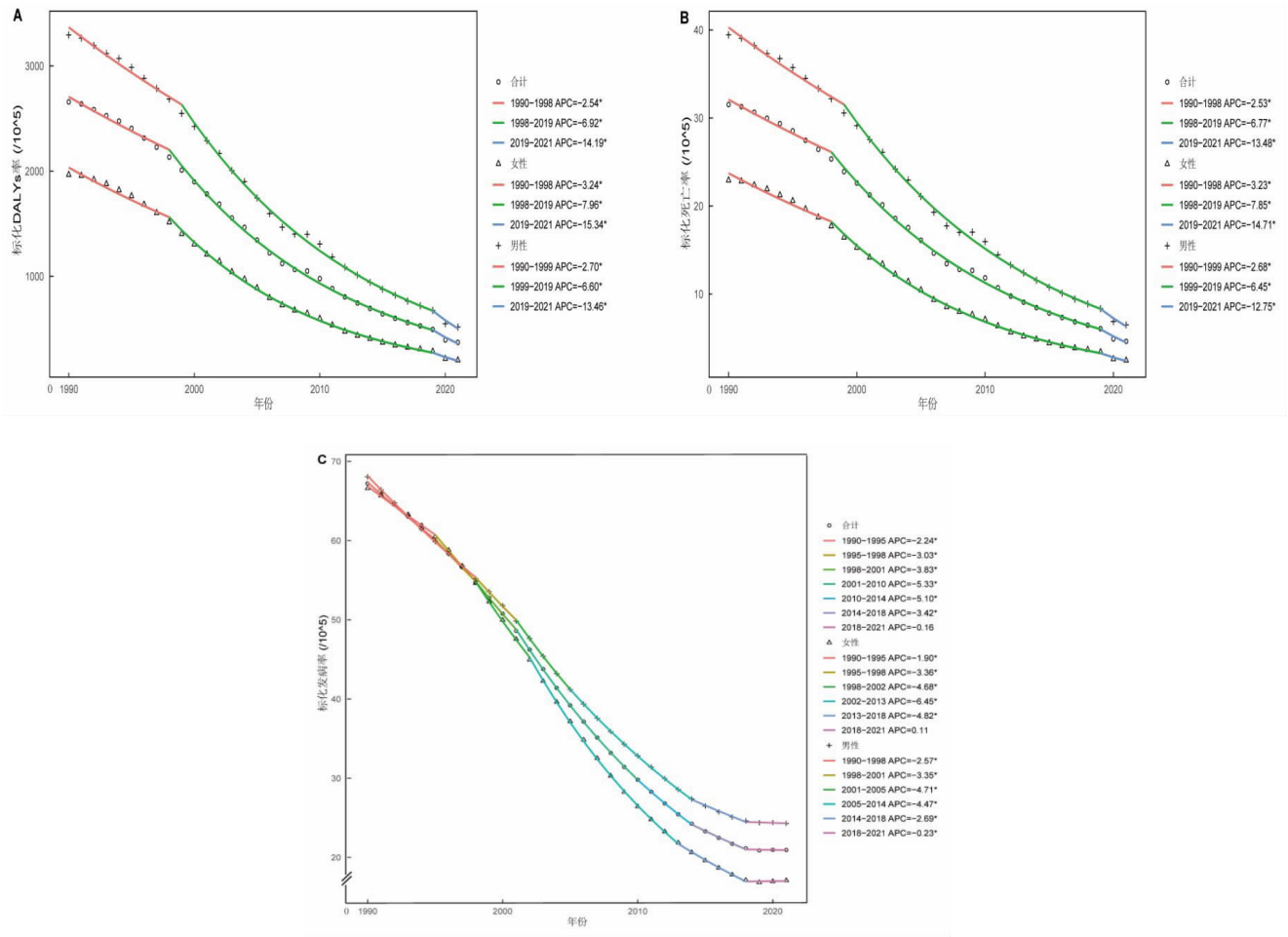
2.2　不同年龄组儿童青少年溺水疾病负担变化　1990—2021 年中国儿童青少年各年龄组粗 DALYs 率、粗死亡率、粗发病率均呈下降趋势（均 *P*<0.001），其中<5 岁组下降较快，AAPC 值分别为 -8.52%（95%*CI*: -8.94%～-8.23%，*P*<0.001）、-8.53%（95%*CI*: -8.95%～-8.24%，*P*<0.001）和 -5.09%（95%*CI*: -5.12%～-5.06%，*P*<0.001）。粗 DALYs 率的年龄高峰由 1990 年的<5 岁（6 029.59/10 万）移至 2021 年的 5～<10 岁（427.75/10 万）；粗死亡率的年龄高峰由 1990 年的<5 岁（68.73/10 万）移至 2021 年的 5～<10 岁（5.16/10 万）；粗发病率的年龄高峰由 1990 年的<5 岁（87.54/10 万）移至 2021 年的 10～<15 岁（24.36/10 万）。见图 2。

2.3　不同性别儿童青少年溺水疾病负担变化　1990—2021 年中国男性与女性溺水标化 DALYs 率均呈下降趋势，AAPC 分别为 -5.95%（95%*CI*: -6.12%～-5.77%，*P*<0.001）和 -7.26%（95%*CI*: -7.52%～-7.05%，*P*<0.001），均在 2019—2021 年下降最快，APC 分别为 -13.46%（95%*CI*: -15.80%～-9.84%，*P*<0.001）和 -15.34%（95%*CI*: -19.07%～-10.82%，*P*<0.001）。男性和女性标化死亡率均呈下降趋势，AAPC 分别为-5.80%（95%*CI*: -5.96%～-5.63%，*P*<0.001）和 -7.14%（95%*CI*: -7.40%～-6.92%，*P*<0.001），均在 2019—2021 年下降最快，APC 分别为 -12.75%（95%*CI*:-14.99%～-9.16%，*P*<0.001）和 -14.71%（95%*CI*: -18.55%～-10.05%，*P*<0.001）。男性和女性标化发病率均呈下降趋势，AAPC 分别为 -3.27%（95%*CI*: -3.29%～-3.26%，*P*<0.001）和 -4.32%（95%*CI*: -4.35%～-4.28%，*P*<0.001）；男性在 2001—2005 年下降最快，APC= -4.71%（95%*CI*: -4.88%～-4.56%，*P*<0.001）），女性在 2002—2013 年下降最快，APC=-6.45%（95%*CI*: -6.56%～-6.33%，*P*<0.001），女性在 2018—2021 年无明显变化趋势（APC=0.11%，95%*CI*: -0.32%～0.46%，*P*=0.540）。男性各项指标均高于女

性。见图 1。

男性与女性各年龄组粗 DALYs 率均呈下降趋势（均 $P<0.001$），<5 岁组下降最快，AAPC 分别为 −8.30%（95%*CI*: −8.74% ~ −8.00%，$P<0.001$）和 −8.82%（95%*CI*: −9.21% ~ −8.52%，$P<0.001$）。男性和女性粗死亡率均呈下降趋势（均 $P<0.001$），<5 岁组下降最快，AAPC 分别为 −8.31%（95%*CI*: −8.75% ~ −8.01%，$P<0.001$）和 −8.83%（95%*CI*: −9.22% ~ −8.53%，$P<0.001$）。男性和女性粗发病率均呈下降趋势（均 $P<0.001$），<5 岁组下降最快，AAPC 分别为 −5.02%（95% *CI*: −5.05% ~ −5.00%，$P<0.001$）和 −5.14%（95%*CI*: −5.17% ~ −5.11%，$P<0.001$）。见图 2。

3　讨　论



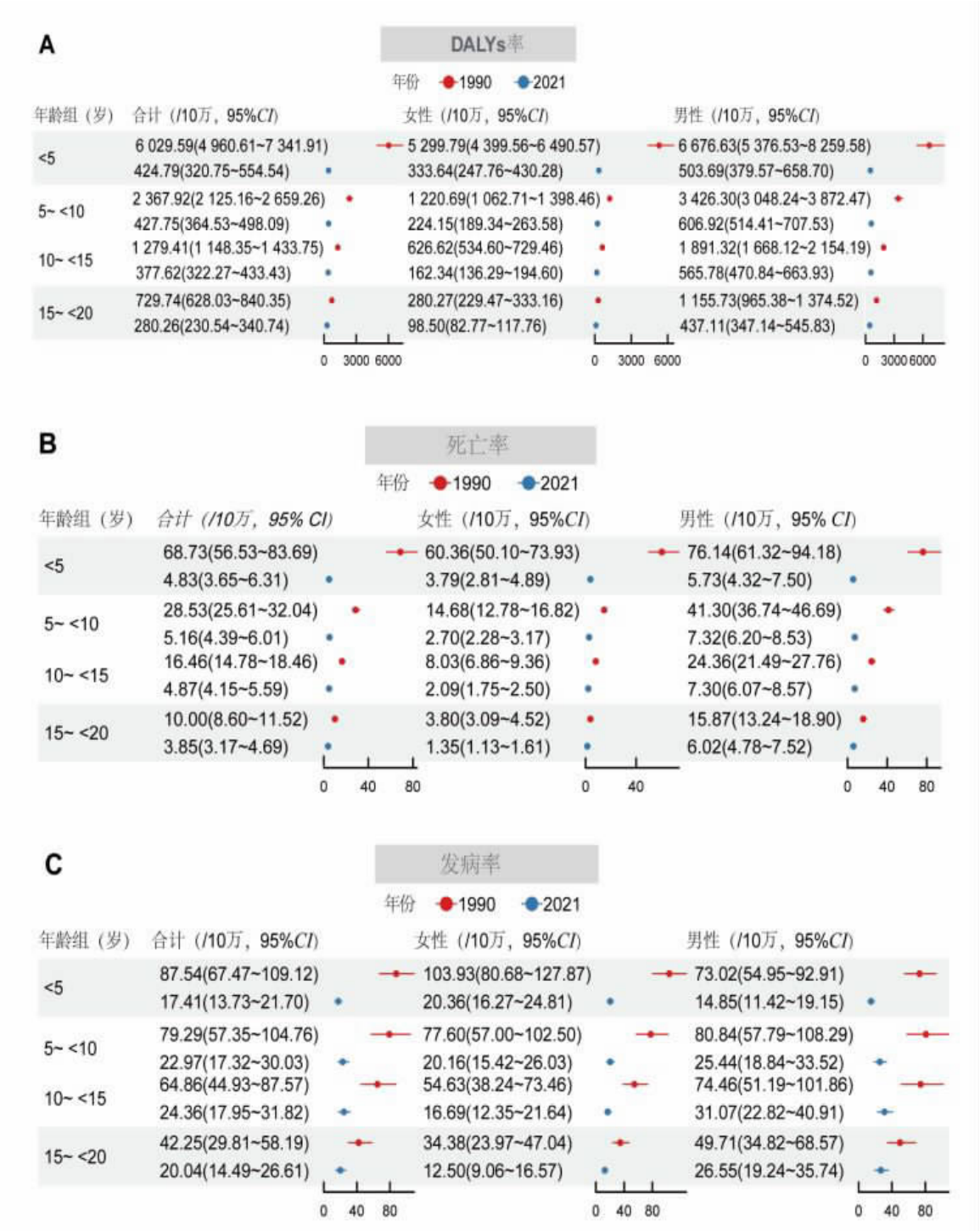
注：A 为标化 DALYs 率，B 为标化死亡率，C 为标化发病率，* 表示 $P<0.05$。

图 1　中国儿童青少年 1990—2021 年溺水疾病负担趋势分析

Figure 1　Analysis of disease burden trends of drowning among chinese children and adolescents from 1990 to 2021

1990—2021 年中国儿童青少年溺水负担趋势显著下降（均 $P<0.001$），表明在过去的 30 多年间，中国在儿童溺水预防和医疗救治方面取得了显著成效[12]。标化 DALYs 率和标化死亡率的下降幅度大于标化发病率，说明不仅“发生”减少，“死亡 / 伤残”也同步被遏制，主要得益于水域安全综合管理、校园防溺水教育、院前 - 院内一体化救治及康复体系的多维协同[13-15]。标化 DALYs 率和标化死亡率在 2019—2021 年均下降明显（APC 分别为 −14.19%、−13.48%，均 $P<0.001$），提示近期干预效果突出，其原因如下[16-17]：一是《淹溺急救专家共识》的发布与推广使儿童溺水救治路径规范化；二是随着“互联网 +”概念的提出，120 调度系统智能化升级使院前急救响应时间缩短、急救服务质量提升。2001—2010 年是标化发病率下降最快的阶段（APC=−5.33%，$P<0.001$），与《中国儿童发展纲要（2001—2010 年）》[13]首次将溺水列为儿童伤害重点防控领域，并逐步推动各地建立水域排查与危险分级管理制度密切相关[18]。而 2018—2021 年标化发病率无明显变化趋势（APC=−0.16%，$P=0.060$），可能是因为传统干预手段趋于饱和。建议借助《“儿科和精神卫生服务年”行动方案（2025—2027 年）》中提出的“技术 - 人文双轨”路径[19]，调查当地学生溺水知信行现状，探索“家庭、学校、社区”的三方联动防溺水机制[20]。

1990—2021 年中国儿童青少年各年龄组溺水粗 DALYs 率、粗死亡率及粗发病率均持续下降（AAPC



注：A 为粗 DALYs 率，B 为粗死亡率，C 为粗发病率。

图 2　中国不同年龄组儿童青少年 1990—2021 年溺水疾病负担情况

Figure 2　Drowning disease burden of children and adolescents in different age groups in China from 1990 to 2021

范围为 -8.53% ~ -2.38%，均 $P<0.001$），其中<5 岁组降幅最大（均 $P<0.001$），证实了我国 30 余年来遵循儿童身心发展特点和规律的分层干预策略、系统化儿童伤害防控政策及其配套措施的显著成效[12]。然而，2021 年的疾病负担峰值年龄已从<5 岁后移至 5 ~ <15 岁，与全球仍以<5 岁为主的流行性特征不同[21]，其逻辑在于[3, 22]：<5 岁儿童活动半径小、看护密集，危险因素被压缩；5 ~ <10 岁儿童活动范围骤增，但游泳技能与风险认知滞后，好奇心强且易受同伴影响，导致暴露风险递增；10 ~ <15 岁儿童体格与自救能力增强，但自我防护认知不足以及学校、家人监管不到位易致溺水发生数增多。因此，既往“以<5 岁为中心”的策略已趋饱和。下一步应依据 5 ~ <15 岁人群的认知发展规律，构建“家庭、学校、社区”三位一体的综合预防体系，以实现 2030 年将儿童溺水死亡率持续下降的目标[15]。

1990—2021 年中国儿童青少年男性与女性的溺水负担均呈下降趋势（均 $P<0.001$），但女性的年均

降幅大于男性，与以往的研究[6]一致，提示既往干预措施对女性更为敏感。男性与女性的标化 DALYs 率和标化死亡率在 2019—2021 年继续下降（均 $P<0.001$），<5 岁组降幅最大（均 $P<0.001$），变化趋势与全人群一致。但女性标化发病率在 2018—2021 年无明显变化趋势（APC=0.11%，$P=0.540$），表明传统以宣教为主、环境改造为辅的策略对女性群体可能已接近收益上限，需引入更具针对性的干预模块以打破瓶颈[22-23]。

本研究的局限性在于 GBD 结果以模型推演为主，而非直接来源于实际观测的原始资料，原始资料质量直接影响估计精度。未来，伴随人工智能与大数据的深度融合，可依据儿童青少年的年龄与性别特征及其身心发育规律，构建多维度、沉浸式的溺水预防与应急救援教育体系，提升儿童安全素养与自救互救能力，降低其溺水疾病负担。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] 黄锦裕，佘宇航. 全球溺水负担：GBD 2017 全球疾病负担死亡率的估计研究[J]. 伤害医学:电子版，2020，9(4)：61-64.
Huang JY, She YH. The burden of unintentional drowning: global, regional and National estimates of mortality from the global burden of disease 2017 study[J]. Injury Medicine(Electronic Edition), 2020, 9(4): 61-64.(In Chinese)

[2] 邢秀雅，贺琴，陈叶纪，等. 2013-2018 年安徽省伤害死亡变化趋势及潜在寿命损失分析 [J]. 现代预防医学，2020，47(16)：2917-2920, 2924.
Xing XY, He Q, Chen YJ, et al. Prevalence trends and potential Life loss of injury death in Anhui, 2013-2018 [J]. Modern Preventive Medicine, 2020, 47(16): 2917-2920, 2924.(In Chinese)

[3] 邹威，胡松波，李中坚，等. 2014-2019 年江西省伤害死亡情况及疾病负担分析[J]. 现代预防医学，2022，49(12)：2126-2130.
Zou W, Hu SB, Li ZJ, et al. Analysis of injury deaths and disease burden in Jiangxi Province from 2014 to 2019[J]. Modern Preventive Medicine, 2022, 49(12): 2126-2130.(In Chinese)

[4] 张小燕，庄树林，陈静，等. 2012—2021 年南京市浦口区伤害死亡流行病学特征及疾病负担分析 [J]. 江苏预防医学，2023，34(1)：36-40.
Zhang XY, Zhuang SL, Chen J, et al. Epidemiological characteristics and disease burden analysis of injury deaths in Pukou District, Nanjing City from 2012 to 2021 [J]. Jiangsu Journal of Preventive Medicine, 2023, 34(1): 36-40.(In Chinese)

[5] Berger S, Siekmeyer M, Petzold-Quinque S, et al. Drowning and nonfatal drowning in children and adolescents: a subsequent retrospective data analysis[J]. Children-Basel, 2024, 11(4): 439.

[6] 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, 264.
Dai MN, Xi Y, Yin WQ, et al. Incidence, mortality and trends of drowning among children aged 0-14 years in China,1990-2019[J]. Chinese Journal of School Health, 2022, 43 (2): 256-259, 264.(In Chinese)

[7] 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, 4285.
Yu BT, Wang RN, Li B, et al. Disease burden of drowning in population ages under 20 in China,1990-2019 [J]. Modern Preventive Medicine, 2021, 48(23): 4229-4233, 4285.(In Chinese)

[8] Ferrari AJ, Santomauro DF, Aali A, et al. 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.

[9] Naghavi M, Ong KL, Aali A, et al. Global burden of 288 causes of death and Life expectancy decomposition in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990 - 2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021[J]. The Lancet, 2024, 403(10440): 2100-2132.

[10] Murray CJL, Gbd 2C. Findings from the Global Burden of Disease Study 2021 [J]. Lancet, 2024, 403 (10440): 2259-2262.

[11] 李辉章，杜灵彬. Joinpoint 回归模型在肿瘤流行病学时间趋势分析中的应用[J]. 中华预防医学杂志，2020，54(8)：908-912.
Li HZ, Du LB. Application of joinpoint regression model in cancer epidemiological time trend analysis[J]. Chinese Journal of Preventive Medicine, 2020, 54(8): 908-912.(In Chinese)

[12] 国家统计局. 2021 年《中国儿童发展纲要（2021—2030 年）》统计监测报告 [EB/OL]. [2025-10-11]. https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202304/t20230417_1938688.html.
National Bureau of Statistics. Statistical monitoring report on the 2021 China children's development plan (2021-2030) [EB/OL]. [2025-10-11]. https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202304/t20230417_1938688.html.(In Chinese)

[13] 国务院. 中国儿童发展纲要 (2001 [EB/OL]. [2025-10-11]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2001/content_60887.htm.
The State Council. China children's development outline (2001-2010)[EB/OL]. [2025-10-11]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2001/content_60887.htm.(In Chinese)

[14] 国家统计局.《中国儿童发展纲要（2011—2020 年）》终期统计监测报告[EB/OL]. [2025-10-11]. https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202302/t20230203_1901317.html.
National Bureau of Statistics. Final Statistical Monitoring Report of the Chinese Children's Development Outline (2011-2020)[EB/OL]. [2025-10-11]. https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202302/t20230203_1901317.html.(In Chinese)

[15] 国务院. 中国儿童发展纲要（2021-2030 年）[EB/OL]. [2025-10-11]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2021/content_5643262.htm.
The State Council. China children's development outline (2021-2030)[EB/OL]. [2025-10-11]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2021/content_5643262.htm.(In Chinese)

[16] 中国心胸血管麻醉学会急救与复苏分会，中国心胸血管麻醉学会心肺复苏全国委员会，中国医院协会急救中心(站)管理分会，等. 淹溺急救专家共识[J]. 中华急诊医学杂志，2016，25(12)：1230-1236.

Emergency and Resuscitation Branch of the Chinese Society of Cardiothoracic Anesthesia, National Committee on Cardiopulmonary Resuscitation of the Chinese Society of Cardiothoracic Anesthesia, Management Branch Emergency Center Station of China Hospital Association, et al. Expert consensus on drowning emergency treatment[J]. Chinese Journal of Emergency Medicine, 2016, 25(12): 1230-1236.(In Chinese)

[17] 石禹. 互联网 +" 模式 120 急救调度系统的设计与实现[D]. 南京:东南大学,2019.
Shi Y. Design and implementation of "Internet plus" model 120 emergency dispatching system [D]. Nanjing: Southeast University, 2019.(In Chinese)

[18] 中华人民共和国教育部. 中小学公共安全教育指导纲要[EB/OL]. [2025-10-11]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/tnull_27696.html.
Ministry of Education of the People's Republic of China. Guidelines for public safety education in primary and secondary schools[EB/OL]. [2025-10-11]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/tnull_27696.html.(In Chinese)

[19] 国家卫生健康委,国家中医药局,国家疾控局,等. "儿科和精神卫生服务年" 行动方案 (2025-2027 年)[EB/OL]. [2025-10-11]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202504/content_7021393.htm.
National Health Commission, National Administration of Traditional Chinese Medicine, National Bureau of Disease Control and Prevention, et al. Action plan for the year of pediatric and mental health services (2025-2027)[EB/OL]. [2025-10-11]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202504/content_7021393.htm.(In Chinese)

[20] 木亚斯尔·麦麦提,穆尼热克孜·买买提依明,董航,等. 新疆疏附县中小学生溺水知信行状况及环境影响因素调查[J]. 疾病预防控制通报,2023,38(5):26-31.
Muyasier Maimaiti, Munirekezi Maimaitiyiming, Dong H, et al. Survey of knowledge, attitude and practice of drowning and environmental influencing factors among primary and secondary students in Shufu county of Xinjiang [J]. Endemic Diseases Bulletin (China), 2023, 38(5): 26-31.(In Chinese)

[21] Xie ZY, Huang ZH, Ran QF, et al. Global burden of drowning and risk factors across 204 countries from 1990 to 2021 [J]. Scientific Reports, 2025, 15(1): 10916.

[22] 高蕊. 基于智慧课堂的小学防溺水教学设计研究[D]. 洛阳:洛阳师范学院,2024.
Gao R. Research on the teaching design of primary school drowning prevention based on smart classroom [D]. Luoyang: Luoyang Normal University, 2024.(In Chinese)

[23] 水思远. 生命安全教育视域下小学生防溺水课程设计与实践研究[D]. 武汉:武汉体育学院,2024.
Shui SY. Research on the design and practice of drowning prevention curriculum for primary school students from the perspective of life safety education[D]. Wuhan: Wuhan Institute of Physical Education, 2024.(In Chinese)

收稿日期:2025-07-04

(上接第 4314 页)

Medical Association; Subspecialty Groups of Child Health Care, The Society of Pediatrics, Chinese Medical Association. The definition of metabolic syndrome and prophylaxis and treatment proposal in Chinese children and adolescents [J]. Chinese Journal of Pediatrics, 2012, 50(6): 420-422.

[11] Shi J, He L, Yu DM, et al. Prevalence and correlates of metabolic syndrome and its components in Chinese children and adolescents aged 7-17: the China National nutrition and health survey of children and lactating mothers from 2016-2017[J]. Nutrients, 2022, 14(16): 3348.

[12] Ramesh S, Abraham RA, Sarna A, et al. Prevalence of metabolic syndrome among adolescents in India:a population-based study[J]. BMC Endocrine Disorders, 2022, 22(1): 258.

[13] Rus M, Crisan S, Andronie-Cioara FL, et al. Prevalence and risk factors of metabolic syndrome: a prospective study on cardiovascular health[J]. Medicina (Kaunas, Lithuania), 2023, 59(10): 1711.

[14] Lu X, Xie Q, Pan X, et al. Type 2 diabetes mellitus in adults: pathogenesis, prevention and therapy [J]. Signal Transduct Target Ther, 2024, 9(1): 262.

[15] Wu H, Wang D, Wang X, et al. The association between handgrip strength and metabolic syndrome:A large prospective Chinese cohort study[J]. Maturitas, 2025, 192: 108157.

[16] Chen W, Chen D, Zhuang Y, et al. From muscle quality to metabolic health: investigating the association between muscle quality index and metabolic syndrome in adults [J]. Diabetology & Metabolic Syndrome, 2025, 17(1): 213.

[17] Lee CH, Lee JH, Jeong YW, et al. Handgrip strength cutoff value among Korean adolescents with metabolic syndrome components: Korean National health and nutrition examination survey data 2014-2017[J]. Metabolic Syndrome and Related Disorders, 2022, 20 (10): 584-591.

[18] Tchernof A, Brochu D, Maltais-Payette I, et al. Androgens and the regulation of adiposity and body fat distribution in humans [J]. Comprehensive Physiology, 2018, 8(4): 1253-1290.

[19] Borger O, Perl L, Yackobovitch-Gavan M, et al. Body composition and metabolic syndrome components in transgender/gender diverse adolescents and young adults [J]. LGBT Health, 2024, 11 (5): 359-369.

[20] Jung HW, Lee J, Kim J. Handgrip strength is associated with metabolic syndrome and insulin resistance in children and adolescents: Analysis of Korea national health and nutrition examination survey 2014-2018[J]. J Obes Metab Syndr, 2022, 31(4): 334.

收稿日期:2025-01-13