

· 综述 ·

中国儿童疾病负担研究的现状

李颖¹ 李杰¹ 常贺生¹ 徐兴香² 胡跃华^{3△}

【摘要】 全面及时监测儿童疾病负担,对健康卫生政策的制定、实施和评价至关重要。本文从数据源及评价指标角度切入,综述中国儿童疾病负担研究的发展和现状,其数据源包括传统的单中心及多中心研究、文献荟萃分析及系统评价、大数据背景下的国际数据库、国内医疗机构及疾控部门数据库等。评价指标包括发病率(数)、患病率(数)、死亡率(数)、住院率、住院时长、费用等自然数据,以及伤残调整寿命年、伤残损失寿命年、早死损失寿命年等大数据模型估算的指标,同时展示不同方法呈现的中国儿童疾病负担研究成果,在此基础上对中国儿童疾病负担研究方向进行展望。

【关键词】 疾病负担研究 伤残调整寿命年 儿童

【中图分类号】 R195.1

【文献标识码】 A

DOI 10.11783/j.issn.1002-3674.2025.01.029

联合国颁布的《儿童权利公约》《千年发展目标》及《可持续发展目标》等一系列行动纲领,均提出改善全球各国儿童健康与福祉的目标。全面及时监测儿童疾病负担,对健康卫生政策的制定、实施和评价至关重要。疾病负担研究衡量疾病、伤害和死亡对个人健康、寿命、经济、心理的负面影响,以及对国家和社会资源等多方面损失,是确定重大健康问题和疾病控制优先权的基础^[1]。我国儿童疾病负担的研究在此背景下持续发展,取得可观成果,本文从不同数据源及研究方法角度切入,对其研究发展现状进行综述。

传统的疾病负担研究

1. 医疗机构的疾病负担研究

医疗机构进行的疾病负担研究,以单中心或多中心医疗机构为研究主体,以患者为研究对象,通常采用就诊率(数)、发病率(数)、死亡率(数)、住院率(数)、住院时长、医疗费用、误课误工等指标来衡量疾病负担,在这类研究中,医疗机构亦对该研究范围内的疾病病种构成、病原构成、年龄构成等进行分析,用以分类描述疾病负担情况。如山东某医院以 2009—2013 年住院的肺炎支原体性肺炎患儿为研究对象,发现其发病高峰年龄为 3~7 岁,夏秋季高发,城镇比农村高发,平均住院天数 11.6 天,人均住院费用 3198.82 元,重症肺炎支原体肺炎占 13.4%^[2]。南昌三所医院对儿童青少年精神分裂症患者主要家庭照顾者进行问卷调查,内容包括患者及家庭照顾者一般资料调查表、家庭疾病负担量表、社会支持评定量表和内在病耻感量表,得出儿童青少年精神分裂症负担总体较重,社会支持不

足,社会支持与家庭负担呈显著负相关,病耻感与家庭负担呈显著正相关^[3]。中山市某医院对该院儿童住院病种分布及疾病负担进行聚类分析,发现前 3 位疾病依次为呼吸系统疾病、原位肿瘤、血液系统疾病。分析该院儿童血液系统疾病病种分布,前 3 位分别为未特指的贫血、粒细胞减少、 β 型地中海贫血^[4-5]。山西某四家三级甲等医院调查因跌落伤住院的患儿,发现男性、1~4 岁乡村地区儿童是跌落伤高危人群,损伤部位多为头颈部,损伤性质多为颅内损伤,重度损伤较多,治愈率低,住院时间长且费用较高^[6]。类似的研究还有江苏某医院对 2015—2017 年儿童手足口病疾病负担的调查^[7],苏州某医院对 5 岁以下儿童严重急性呼吸道感染住院病例、儿童流感门诊病例、A 组轮状病毒胃肠炎疾病负担研究^[8-10],甘肃白银市对某医院 5 岁以下儿童社区获得性肺炎住院病例的疾病负担调查^[11],广州市某医院对儿童急性呼吸道感染住院负担的研究^[12],遵义某医院对黔北儿童烧伤疾病负担的研究^[13]等。此类研究主要研究方向为儿童常见、多发的疾病和伤害,其数据为患者临床资料中疾病负担指标的绝对值。同一研究内可进行疾病负担规模对比,但是不同研究之间,由于我国各地经济水平、医疗水平等发展不平衡,各医疗机构专业范围不尽相同等因素,故不宜直接对比。

2. 地方疾控管理部门的疾病负担研究

疾病预防控制管理部门进行疾病负担研究时,可调用其常规监测网络数据,或应用专项研究大规模调查所得数据进行研究。其常用评价指标有:发病率、患病率、死亡率、早死损失寿命年 (years of life lost, YLLs)、伤残损失寿命年 (years lost due to disability, YLDs)、伤残调整寿命年 (disability adjusted life year, DALY)、病种分布、年龄构成比、病原谱、费用等。如徐州市疾控中心对 2006 年学龄儿童疾病负担分析显示,其死因前 3 位依次为损伤和中毒、恶性肿瘤、先天

1. 首都医科大学附属北京朝阳医院(100024)

2. 山东省日照市五莲县中医医院

3. 中国疾病预防控制中心

△通信作者:胡跃华, E-mail: huyuer@163.com

性疾病。住院患者构成占比前 5 位分别为呼吸系统疾病、损伤和中毒、传染病、消化系统疾病、泌尿生殖系统疾病,分别占住院儿童的 20.13%, 19.33%, 15.16%, 13.98% 和 6.91%^[14]。佛山市根据该地区 2016 年死因监控等数据,以伤残调整寿命年为测量单位,对儿童青少年伤害类疾病负担进行测算和排序,发现男性 DALY 率高于女性,前 3 位伤害类病因为溺水、道路伤害、异物引起窒息^[15]。而四川省 2012 年 5 岁以下儿童伤害死亡的分析显示,死因前 3 顺位为溺水、意外窒息和交通意外^[16]。湖北某市使用疾控监测数据对 2007—2009 年城区儿童疾病负担进行测算,发现死亡率 0~4 岁组高于 5~14 岁组,男性高于女性,前 5 位疾病为围生期疾病、意外伤害、恶性肿瘤、先天异常、心血管疾病,而以 DALY 作为评价指标,前 5 位为神经精神疾病、围生期疾病、意外伤害、呼吸系统疾病、先天异常^[17]。北京市应用医保中心数据对 2008—2012 年北京地区 0~1 岁儿童住院疾病谱以呼吸道感染为主,儿童过敏性哮喘、癫痫住院率增加,北京参保儿童住院费用逐年增高,个人自付比例增加^[18]。天津市采用卫生费用核算体系 2011 对该市 0~14 岁儿童治疗费用及疾病负担进行核算分析,提出儿童治疗费用筹资来源是家庭卫生支出,儿童意外伤害费用高,应提高公共筹资保障力度,关注儿童意外伤害,积极探索儿童意外强制险^[19]。重庆市 3 个区县整群抽样调查特教机构、公立中小学已诊断为孤独症的患儿,以问卷方式调查患儿及其家庭的一般情况指标,内容包括:人口统计学特征、父母职业、患儿喂养情况;患儿家庭收入、诊断情况、康复训练、药物治疗、康复治疗效果;医疗保险、就诊及康复治疗的医疗支出、获得政府及基金会救助情况等,结果表明孤独症患儿的康复治疗给家庭与社会造成了极大的疾病负担^[20]。嘉兴对某区各乡镇/街道报告的 300 例 5 岁以下轮状病毒腹泻病例进行调查,测算其 DALY,发现年龄越大, DALY 损失越大^[21]。

由上述研究可见,疾控管理部门相比医疗机构,可以在更大范围内获取数据,可以覆盖所辖地域,亦可深入到某条街道或病房,其数据来源可包括医疗信息、人口信息、经济数据,并根据数据绝对值进行二次分析计算,从不同年龄组、不同病种、不同病原、不同严重程度等角度对疾病负担的规模进行对比排序。但囿于研究范围,以及各地域的气候环境、经济发展、社会状况、医疗水平的差异,多个研究结果不宜直接比较,存在一定的局限性。

大数据研究

1. FUTURE 数据库

FUTURE 数据库(FUTang Updating medical RE-

cords database),为福棠儿童医学发展研究中心建立的数据库。2020 年开始收集 2016 年以来各理事成员医院住院病历首页的信息,并对数据进行清洗整理,定期更新。其中较关键的信息有:患者自然信息、住院主要诊断及次要诊断(ICD-10 编码和中文名)、出院结局、费用等。该中心的理事成员医院为全国各省市级儿童医院,各理事成员医院的研究者提出申请获准后可对相应的数据进行分析^[22-23]。FUTURE 数据库为研究我国儿童住院患者疾病负担提供了高质量的数据源,不断产出研究成果。如对 22 家三甲儿童医院儿童疾病和死亡外因流行病学分析,对 2016—2018 年的 12 万余份病案进行分析,发现在疾病与死亡外因的所有类别中,占比排前 5 位的跌倒、暴露于无生命机械性力量、行人在运输事故中的损伤、其他对呼吸的意外威胁及接触热和烫的物质为导致儿童住院的主要外因,建议采取针对性预防措施减少儿童意外伤害^[24]。在对中国儿童骨折经济负担的回顾研究中,研究者调研 14000 余份儿童骨折住院病历,发现大多儿童骨折发生在 6~12 岁,男性多于女性,最常见的部位为肩部和上臂,其次是肘部和前臂,其主要原因为跌倒,住院费用随年龄增长而增加,四肢长骨骨折和交通事故引起的骨折会产生较高住院费用^[25]。截止到 2023 年 2 月理事成员医院已增加到 53 家,随着数据库的完善和丰富,稳定来源的大规模数据使更多的儿童疾病负担研究成果不断产出。其数据为患者疾病负担数据的绝对值,经过数据库的清洗整理,同质性较好,便于比较,但该数据库的信息来源为各省市级儿童医院住院病历首页,故其数据内容目前限于病历首页的项目,另外上述理事成员均为当地医疗水平最高的儿童医院,故目前其疾病负担评估结果存在一定偏倚。

2. 全球疾病负担数据库

全球疾病负担研究(global burden of disease, GBD),即全球疾病负担、伤害和风险因素研究,始于 20 世纪 90 年代,其目标是使用统一的测量框架,标准化的估算方法和透明的数据源,采集、合并所有可用的流行病学数据,按不同因素如时间、年龄、性别、地区等,分析各种重大公共卫生问题导致的健康损失^[26]。在 1993 年以前,疾病负担研究主要以死亡率、死因顺位、期望寿命等传统指标单纯从死亡角度进行疾病负担评价。1990 年初,世界银行和世界卫生组织发起 GBD 研究,其主创者创建了伤残调整寿命年和健康期望寿命等指标,以全面评价致死和非致死性疾病及伤害所导致的疾病负担,GBD 研究项目的系列疾病负担指标,目前成为全球公认的疾病负担核心指标^[27]。2010 年,华盛顿大学牵头成立的健康测量和评价研究所(the institute for health metrics and evaluation, IHME)建立了全球健康数据交换平台(global health

data exchange, GHDx), 在互联网提供 GBD 数据库及相关研究结果^[28]。2010 年至今, 经过既往 GBD 2010、GBD 2013、GBD 2015 和 GBD 2017 历代版本的更新和优化, 随着纳入数据源和文献的增加, GBD 2019 通过整合来自 281586 个数据源的超过 25 亿条的指标估计, 涵盖了全球 204 个国家和地区的 369 种疾病或伤害的疾病负担和 87 种危险因素归因疾病负担^[29]。其数据来源包括公开发表的文献、未发表文献、人口普查、住户调查、民事登记和人口动态统计、电子健康登记、疾病登记、理赔数据、卫生服务使用记录、空气污染监测、卫星成像等^[30]。其数据库包括 1990—2019 年发病率(数)、患病率(数)、死亡率(数)、DALYs、YLLs、YLDs、产妇死亡率(数)等疾病负担指标, 亦包含 1950—2019 年健康期望寿命、生育率、社会人口指数等人口学指标^[31]。

GBD 数据库方法学概要: 采集数据按照《准确和透明的健康估计报告指南》(guidelines for accurate and transparent health estimates reporting, GATHER), 该指南列出了 18 项清单, 涵盖相应健康指标的全球、区域、国家或国家以下各级的人口定量估计数、发病率及患病率, 包括健康状况、疾病、伤害、残障、健康暴露等^[32]。处理已发表数据, 使用《系统综述和荟萃分析首选报告》(the preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses, PRISMA) 中的流程, 来评估文献中结果的可信度^[33]。其总体建模策略为将稀疏、杂乱、异质的健康数据进行 meta 回归一体化估计^[27]。数据建模标准化工具主要有 3 个: 死因集合模型(cause of death ensemble model, CODEm)^[34]、时空高斯过程回归模型(spatiotemporal Gaussian process regression, ST-GPR) 和贝叶斯元回归建模工具 DisMod-MR^[31,35]。分析数据软件, 根据《GATHER 指南》使用 Python3.6.2 和 3.6.8 版本、Stata13、R3.4.2 和 3.5.0 版本, 其中相应代码在 GHDx 上公开。

基于 GBD 数据库的科研成果非常丰富, 全球已有万余篇论文发表。基于 GBD 的中国儿童疾病负担研究立足国际视角, 尤其对于联合国《可持续发展目标》《中国儿童发展纲要》中关注的儿童健康热点问题, 有着丰硕的研究成果。如中国 1990—2019 年 0~5 岁儿童疾病负担研究^[36]显示: 中国 0~5 岁儿童 1990—2019 年全因标化死亡率降幅 86.10%, 全因标化 DALY 率降幅 84.22%, 标化死亡率前 5 顺位为: 新生儿早产、先天性心脏异常、下呼吸道感染、新生儿窒息及创伤性脑病、肺部吸入物与气道异物, 其中前 3 位共占全因标化死亡率的 41.68%; 标化 DALY 率的前 5 顺位为: 新生儿早产、先天性心脏异常、下呼吸道感染、新生儿窒息及创伤性脑病、其他新生儿疾病, 其中前 3 位占全因 DALY 率的 36.71%, 可见我国 0~5 岁儿童

面临最重要的公共卫生问题是新生儿早产, 新生儿疾病及各种先天性缺陷是疾病负担的最重要组分; 中国 0~5 岁儿童导致伤害类疾病负担的首要原因为肺部吸入及气道异物, 另外溺水、道路伤害亦为伤害类疾病负担的重要原因, 且均高于全球。中国新生儿疾病负担研究^[37]显示, 1990—2010 年我国新生儿疾病负担指标均呈下降趋势, 与 YLL 相比, YLD 下降幅度较小, 28~364 天年龄组较 0~6 天和 7~27 天年龄组下降幅度小。0~6 天年龄组仍是死亡和疾病负担最重的年龄组, 该年龄段早产并发症、新生儿窒息及创伤性脑病为疾病负担的主要贡献者, 各组疾病以早亡为主要损失, 男性各项指标明显高于女性。除对儿童总体疾病谱比较分布外, 单独病因如先天性心脏病、儿童低体重、智力残疾、龋齿、白血病、溺水、跌倒等疾病伤害亦有较多专门著述。

GBD 数据库及其相关研究论文, 描述了我国儿童疾病负担水平三十年来的发展趋势和在世界范围内发展水平, 对于制定和评估卫生政策起到重要作用。GBD 的研究方法虽然受到国际广泛认可, 但数据来源有限、质量不统一, 又因为不同国家和人群的特殊性, 其估计存在一定的局限性。在估计中国的疾病负担时, 模型参数来自国外人群调查, 这可能对中国人群估算结果造成一定偏差^[1], 另外 GBD 并不提供国内各分省的数据。

3. 荟萃分析和系统评价

我国学者用文献荟萃分析和系统评价的方法对 0~19 岁儿童青少年意外伤害疾病负担进行了研究, 数据来源为 2002—2012 年发表在 PubMed 文献数据库、OVID 医学全文数据库、ScienceDirect 外文数据库中 0~19 岁儿童青少年意外伤害的文献。其中提取了全球多项研究中发病率、死亡率、潜在减寿年数、DALY, 直接经济负担、住院或休息天数、矿工缺课天数作为疾病负担评价指标, 发现跌落发生率最高, 交通伤害的死亡率最高, 男性各类伤害发生率及死亡率均高于女性等结果^[38]。荟萃分析尝试从既往多项研究中提取出有效可比的数据进行综合分析, 与传统的单中心研究相比, 不失为一种更高效的研究方法。有研究对文献荟萃分析和系统评价研究疾病负担和 GBD 数据库研究进行对比分析: 如使用 Cochran 系统评价数据库(Cochrane database of systematic reviews, CDSR), 系统评价 12 种外部伤害原因的疾病负担, 以 DALY 为指标与 GBD 数据库结果相对比, 其结果指标匹配性非常好^[39]; 但在另一项研究中, 用上述方法研究 10 种耳鼻喉疾病的疾病负担, 只有口腔癌一种 DALY 非常一致, 其他疾病的 DALY 与 GBD 中估算的结果不尽相同^[40]。在以 GBD2010 的 DALY 和死亡率为指标对 CDSR 和有效性摘要综述数据库(Database of ab-

stracts and reviews of effectiveness, DARE) 的比对研究中,发现 CDSR 和 DARE 在 DALY 上存在中等相关性,但死亡率没有显著相关,认为 CDSR 和 DARE 在某些领域可能存在过度研究^[41]。由于文献研究存在热点问题文献更多的状况,另外研究者通常没有能力像大数据研究机构一样对数据进行清洗、整理、建模、估算,故在研究疾病负担时,使用 CDSR、DARE 等数据库的文献进行荟萃分析和系统评价的方法与大型数据库相比没有优势。

4. 中国人群疾病负担研究数据库

中国疾病预防控制中心作为 GBD 中国合作中心,参与了 GBD 2010 之后所有的 GBD 研究,2018 年起,中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心牵头开展了中国人群疾病负担数据库的研究,在方法学上取得一系列创新。如根据中国人群的死因特点确定中国人群的垃圾编码(垃圾编码:死因不明确的死亡原因),计算中国人群的伤残权重值,利用 DisMod-MR 模型估计各个年份中国及分地区、分性别及年龄组的某疾病患病率等。经过一系列的本土化突破,建立起适合我国人群的疾病负担数据库,减少估算偏差,并且对于国内各分省疾病负担进行评价,这些创新适用于我国幅员辽阔、东西部各省发展不平衡的现状,同时衔接国内外数据使之具有可比性。

目前省级资料比较完备,但县级以下数据尚不完善。1990—2015 年中国 5 岁以下儿童营养缺乏性疾病负担^[42]显示:2015 年 5 岁以下儿童营养缺乏性疾病 DALY 率较 1990 年下降 71.42%;中国东、中、西部地区 5 岁以下儿童营养缺乏性疾病负担均呈现持续性下降的趋势;此类疾病中,蛋白质-能量营养不良和缺铁性贫血疾病负担相对较高,其中缺铁性贫血 DALY 下降率低于其他疾病下降幅度。在中国儿童青少年缺铁性贫血疾病负担及健康公平分析研究^[43]中,对 GBD2015 中的数据和 2015 年我国 31 个省、自治区、直辖市的相关数据料进行分析,结果显示:与 1990 年相比,16 个省的儿童青少年缺铁性贫血标化 DALY 率下降幅度超过 10%,但 5 个省该病疾病负担指标有所增加;患病和疾病负担主要集中在相对富裕的省份,2015 年该病在我国 31 个省疾病负担分布存在差异,儿童青少年健康公平程度未得到明显改善。类似的研究还有对中国儿童青少年哮喘疾病负担分析^[44]等。这些研究贯通了国内外儿童疾病负担状况,提供了更详实有效的数据报告。

总结与展望

《中国儿童发展纲要(2021—2030 年)》提出了改善儿童健康和福祉的目标,虽然中国各地区的发展并不均衡,但许多地区关注并投资于儿童青少年健康,使

儿童青少年群整体健康水平得到持续改善。从既往的研究中我们对重点、热点的儿童疾病负担取得了一定的研究成果,在数据源方面形成了一定规模的数据网络。医疗机构和疾控部门调研的一手数据是木之本、水之源,不能因为有了先进的模型估算技术而忽视调查疾病负担的绝对值;各级科研疾控部门在技术上不断突破,优化大数据处理技术,切合我国国情,使数据具有可比性,形成国内大型数据库,便于研究各分省之间疾病负担的差别;同时与国际大型数据库接轨,得以从全球视野更好地认清我国疾病负担的状况,作为研究者应脚踏实地,立足本国,放眼国际,更加全面、细致地评估和执行相应的健康战略,最大限度地改善儿童健康。

参 考 文 献

- [1] 殷鹏,周脉耕.中国人群疾病负担研究展望[J].中国慢性病预防与控制,2022,30(9):641-643.
- [2] 王红连.儿童肺炎支原体肺炎发病状况与疾病负担的研究[J].临床肺科杂志,2015,20(7):1266-1269.
- [3] 黄闻,李淑娟,张翀旋,等.儿童青少年精神分裂症患者家庭疾病负担和病耻感情况研究[J].临床精神医学杂志,2020,30(6):404-407.
- [4] 舒建义,林翠兰,陈昂.12~18 岁儿童住院病种分布及疾病负担的聚类分析[J].热带医学杂志,2016,16(6):810-813.
- [5] 孔宪玲,林翠兰,陈昂.某医院十年前后住院儿童血液系统疾病病种及疾病负担变化趋势[J].中国病案,2017,18(5):63-65.
- [6] 石倩.2011—2013 年山西省因跌落伤住院儿童的流行病学特征及其疾病负担分析[D].太原:山西医科大学,2015.
- [7] 樊天赐,钱小慧.儿童手足口病疾病负担调查[J].江苏卫生事业管理,2018,29(11):1291-1293.
- [8] 江艳微.苏州儿童医院 5 岁以下儿童严重急性呼吸道感染病例疾病负担研究[D].上海:复旦大学,2013.
- [9] 于佳,张涛,王胤,等.苏州市 2011—2017 年 5 岁以下儿童流感门诊病例临床特征及疾病负担[J].中华流行病学杂志,2018,39(6):847-851.
- [10] 吴盛辉,王蓓,金辉,等.苏州市儿童医院 A 组轮状病毒胃肠炎流行病学及其疾病负担监测和评价[J].东南大学学报(医学版),2003,22(2):80-83.
- [11] 刘轶,张兰豫,孟作龙,等.5 岁以下儿童社区获得性肺炎住院病例疾病负担调查分析[J].中国妇幼保健,2016,31(4):810-811.
- [12] 李静静,黄建英,刘妙玲,等.广州地区 2017—2022 年儿童呼吸道感染疾病负担及常见病原体流行特征[J].中国感染控制杂志,2023,22(1):44-51.
- [13] 王涛.黔北烧伤住院儿童流行特征、疾病负担及预后影响因素研究[D].遵义:遵义医学院,2018.
- [14] 林敬德,张晓文.徐州市学龄儿童 2006 年主要疾病负担分析[J].中国学校卫生,2010,31(2):203-204.
- [15] 隋丹丹,孙宝志,古嘉诚.佛山市儿童青少年伤害疾病负担情况分析[J].热带医学杂志,2018,18(12):1669-1671.
- [16] 赵梓伶,吴方银,唐洁,等.四川省五岁以下儿童伤害死亡情况及疾病负担分析[J].中国小儿急救医学,2014,21(6):377-380.
- [17] 王静,刘颖,刘锐,等.湖北某市 2007—2009 年城区儿童疾病负担分析[J].中国儿童保健杂志,2013,21(7):679-681+690.

- [18] 张知新.北京市儿童疾病谱变化及疾病负担分析[C].中华医学会第十八次全国儿科学术会议论文集,2013;528.
- [19] 王佩,罗洁,李媛媛,等.2019年天津市儿童治疗费用及疾病负担研究[J].中国卫生经济,2021,40(10):48-51.
- [20] 梁小华,刘友学,刘静涛,等.重庆市孤独症儿童疾病负担及影响因素分析[J].医学与哲学,2017,38(4):91-94.
- [21] 甘正凯,何寒青,周建红,等.嘉兴地区5岁以下儿童轮状病毒腹泻的疾病负担[J].国际流行病学传染病学杂志,2022,49(1):22-26.
- [22] Wang X, Zeng Y, Tian J, et al. A brief introduction to the FUTang Updating medical REcords (FUTURE) database [J]. *Pediatr Investig*, 2021, 5(3):247-248.
- [23] 福棠儿童医学发展研究中心.福棠介绍[EB/OL].[2023-03-19]. <http://www.futang.org/ftgk.jhtml>.
- [24] 王心雨,曾跃萍,宋菲,等.22家三级甲等儿童医院住院儿童疾病和死亡外因流行病学分析[J].疾病监测,2020,35(12):1141-1145.
- [25] Song F, Zeng Y, Tian J, et al. Futang Research Center of Pediatric Development (FRCPD). Epidemiology and the economic burden of pediatric fractures in China: A retrospective study of 14141 fractures [J]. *Bone*, 2021, 144:115498.
- [26] Murray CJ, Ezzati M, Lopez AD, et al. Comparative quantification of health risks conceptual framework and methodological issues [J]. *Popul Health Metr*, 2003, 1(1):1.
- [27] Abraham F, Theo V, Christopher M.描述流行病学 meta 回归框架[M].宇传华,周脉耕,译.湖北:武汉大学出版社,2019.
- [28] IHME. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Data Resources[EB/OL].[2023-02-25]. <https://ghdx.healthdata.org/gbd-2019>.
- [29] GBD 2019 Viewpoint Collaborators. Five insights from the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Lancet*, 2020, 396(10258):1135-1159.
- [30] GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019; a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Lancet*, 2020, 396(10258):1204-1222.
- [31] GBD 2019 Demographics Collaborators. Global age-sex-specific fertility, mortality, healthy life expectancy (HALE), and population estimates in 204 countries and territories, 1950-2019; a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Lancet*, 2020, 396(10258):1160-1203.
- [32] Stevens GA, Alkema L, Black RE, et al. Guidelines for Accurate and Transparent Health Estimates Reporting: the GATHER statement [J]. *Lancet*, 2016, 388(10062):e19-e23.
- [33] Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews [J]. *BMJ*, 2021, 372:n71.
- [34] Foreman KJ, Lozano R, Lopez AD, et al. Modeling causes of death: an integrated approach using CODEm [J]. *Popul Health Metr*, 2012, 10:1.
- [35] GBD 2019 Risk Factors Collaborators. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Lancet*, 2020, 396(10258):1223-1249.
- [36] 李福明,谢士钰,姜之歆,等.国际比较视域下1990—2019年中国5岁以下儿童疾病负担研究[J].中华预防医学杂志,2022,56(5):619-625.
- [37] 邵华,刘炜炜,么鸿雁,等.1990—2010年我国新生儿疾病的疾病负担及变化趋势[J].疾病监测,2015,30(8):663-667.
- [38] 毛馨.0~19岁儿童青少年意外伤害疾病负担系统评价[D].太原:山西医科大学,2015.
- [39] Karimkhani C, Trikha R, Aksut B, et al. Identifying gaps for research prioritisation: Global burden of external causes of injury as reflected in the Cochrane Database of Systematic Reviews [J]. *Injury*, 2016, 47(5):1151-1157.
- [40] Pederson H, Okland T, Boyers LN, et al. Identifying otolaryngology systematic review research gaps: comparing Global Burden of Disease 2010 results with Cochrane Database of Systematic Review content [J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2015, 141(1):67-72.
- [41] Yoong SL, Hall A, Williams CM, et al. Alignment of systematic reviews published in the Cochrane Database of Systematic Reviews and the Database of Abstracts and Reviews of Effectiveness with global burden-of-disease data: a bibliographic analysis [J]. *J Epidemiol Community Health*, 2015, 69(7):708-714.
- [42] 徐媛媛,曾新颖,邱琇,等.1990—2015年中国5岁以下儿童营养缺乏性疾病负担[J].卫生研究,2021,50(2):237-241.
- [43] 徐媛媛,曾新颖,邱琇,等.中国儿童青少年缺铁性贫血疾病负担及健康公平性分析[J].中国妇幼健康研究,2021,32(6):830-837.
- [44] 伊娜,刘婷婷,周宇畅,等.1990—2019年中国儿童青少年哮喘疾病负担分析[J].中华流行病学杂志,2023,44(2):235-242.

(责任编辑:张悦)