1990—2021年中国和全球神经性厌食症疾病负担变化趋势与发病预测分析*

林德荣[1] 谢小花[1] 方静雅[1] 李 悦[1] 叶小琳[2] 张小文[1] 黎杰轩[1] 薛爱国[1△]

【提 要】 **目的** 本研究旨在分析1990—2021年中国和全球神经性厌食症(anorexia nervosa, AN)疾病负担的变化趋势,预测2022—2035年中国AN的发病情况,为制定针对性的预防控制策略提供科学依据。**方法** 利用GBD 2021数据库,收集了中国和全球AN的相关数据,采用年龄标准化发病率(age-standardized incidence rate, ASIR)和伤残调整寿命年率(age-standardized disability-adjusted life year rate, ASDR)等指标进行分析,并运用Joinpoint回归模型探讨疾病负担变化趋势。此外,采用贝叶斯年龄-时期-队列(Bayesian age-period-cohort, BAPC)模型预测了2022—2035年中国AN的疾病负担。**结果** 2021年中国AN的ASIR和ASDR分别为14.48/10万、7.42/10万,均低于亚洲、美洲和欧洲,但高于非洲和大洋洲。中国AN的发病和伤残调整寿命年(disability-adjusted life years,DALYs)负担在5~19岁年龄段上升,尤其在15~19岁达到高峰。1990—2021年,中国AN的ASIR和ASDR均呈上升趋势,女性增幅更为明显,趋势变化均有统计学意义(P<0.05)。预计2022—2035年,中国全人群AN的发病率和DALYs率及病例数将继续增加。**结论** 中国神经性厌食症的疾病负担持续加重,呈现明显的性别与年龄差异,尤其在青少年女性中负担显著。提示需重点关注青少年女性群体,制定更有效的干预措施以减轻AN疾病负担。

【关键词】 神经性厌食症 疾病负担 趋势分析 Joinpoint回归 预测分析
【中图分类号】 R749.92 【文献标志码】 A **DOI** 10.11783/j.issn.1002-3674.2026.03.027

神经性厌食症(anorexia nervosa, AN)是一种复杂的精神障碍,其临床特征包括极度限制能量摄入、对体重增加的强烈恐惧、体像认知扭曲及有意造成体重减轻的行为,严重者可导致多系统并发症甚至死亡[1-2]。AN的发生机制涉及遗传、心理、环境等多重因素,其中青春期女性为高发人群[3]。研究表明,AN患者生活质量显著下降,常伴抑郁、自杀和药物滥用,复发率高,致残致死风险大[4-7]。尽管治疗方法不断发展,治疗效果仍不理想[8],AN已成为青少年中常见的慢性疾病之一[9]。全球AN患病率持续上升,2019年普通人群终生患病率约为0.91%[10],中国的患病负担亦不容忽视[11]。然而,关于中国和全球AN发病和伤残调整寿命年(disability-adjusted life years,DALYs)变化趋势的系统性研究仍较有限,特别是在对未来负担进行预测方面存在研究空白。为此,本研究利用GBD 2021数据库,对1990—2021年中国及全球AN的发病率和DALYs变化趋势进行系统分析,并基于BAPC模型预测2022—2035年中国AN的未来疾病负担,为高风险人群识别及干预策略制定提供科学依据。

资料与方法

1. 数据来源

本研究从GBD 2021数据库中提取了1990年至2021年的AN发病和DALYs负担数据及其95%不确定性区间(uncertainty interval, UI)等相关数据。GBD 2021是一个大型国际合作项目,其数据可在美国华盛顿大学健康测量与评价研究中心的官方网站(http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool)免费获取。该数据库利用最新的流行病学数据和改进的标准化方法,覆盖全球371种疾病和损伤、88个可归因危险因素和288个死因,系统评估其在性别、年龄、国家及地区等层面的疾病负担[12-14]。详细的数据来源信息可在全球健康数据交换数据库(https://ghdx.healthdata.org/gbd-2021/data-input-sources)查询。为了预测中国AN的未来负担,我们从GBD存储库(https://ghdx.healthdata.org/record/ihme-data/global-population-forecasts-2017-2100)中提取了2022—2035年的中国人口预测数据。这些人口数据是基于各国人口普查和人口登记的历年数据进行估计的[15]。本研究中AN的病例诊断依据国际疾病分类第九版和第十版的分类标准[16]。鉴于2021年GBD数据的公开性质,本研究无需伦理审批,并严格遵循健康评估报告的准确性和透明度指南。

2. 统计分析

对AN的发病和DALYs负担指标进行了性别、年龄和年份的描述性分析。在进行年龄特征分析时,根据GBD 2021公布的数据年龄分组方法,由于GBD 2021数据库仅包含5~49岁范围内AN的疾病负担数据,故以5岁为间隔进行分组,共分为9个年龄组:5~9岁、10~14岁、15~19岁、20~24岁、25~29岁、30~34岁、35~39岁、40~44岁和45~49岁。

*基金项目:广东省医学科研基金(A2022461);广东省名中医传承工作室建设项目(粤中医办函[2023]108号)
1.广州中医药大学第九临床医学院/广州中医药大学东莞医院(523000)
2.广州中医药大学第七临床医学院/深圳市宝安中医院
△通信作者:薛爱国,E-mail:xueaiguo@126.com

使用Joinpoint回归分析模型估计1990—2021年中国AN的年龄标准化发病率(age-standardized incidence rate, ASIR)和伤残调整寿命年率(age-standardized disability-adjusted life year rate, ASDR)的时间趋势及其95%置信区间。该模型基于数据的时间跨度合理限制连接点的最大数量,从而在统计学上保证结果的稳健性。趋势以年百分比变化(annual percentage change, APC)和平均年百分比变化(average annual percentage change, AAPC)表示,在该模型中,AAPC或APC>0表示增加趋势,而AAPC或APC<0表示减少趋势,这仅在其95% *CI*上限和下限具有相同符号时才有意义。否则,趋势被视为长期稳定[17]。

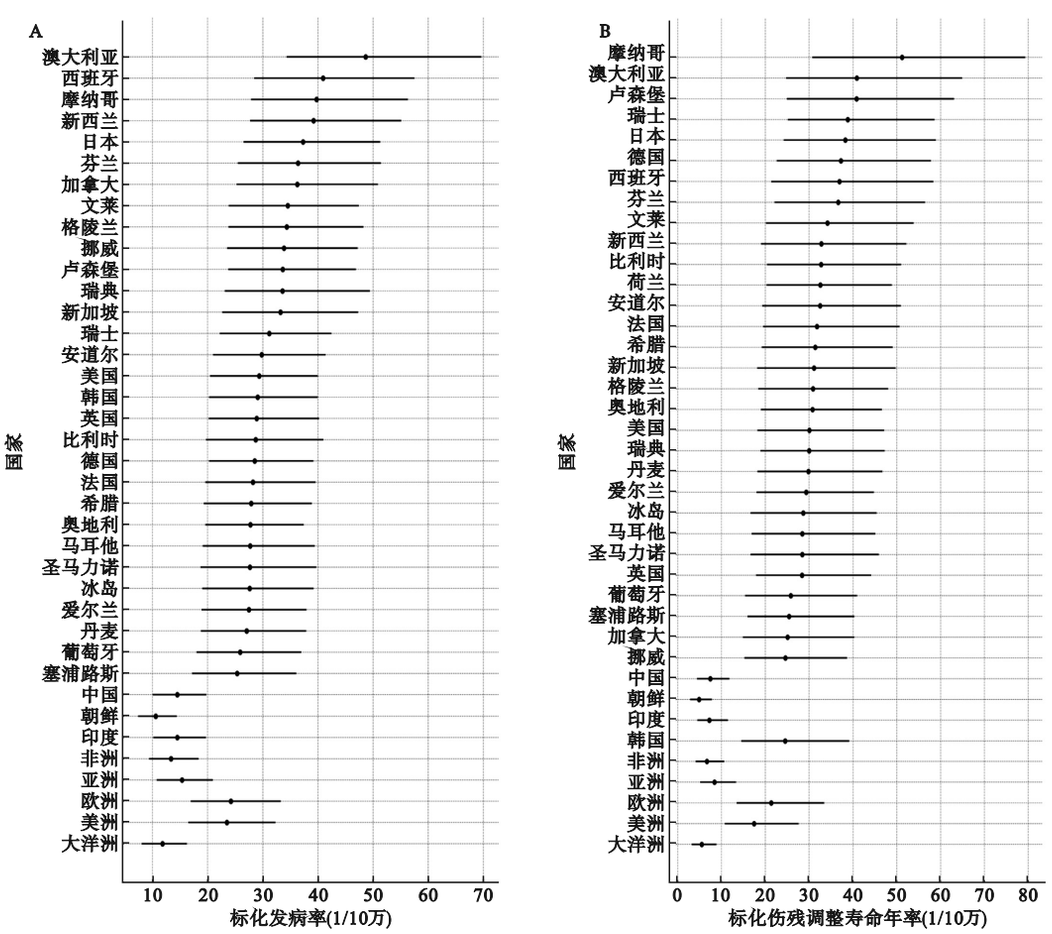
贝叶斯年龄-时期-队列(Bayesian age-period-cohort, BAPC)模型在预测未来疾病负担方面具有较高的覆盖率和准确性[18-19]。本研究采用BAPC模型及R 4.2.0中的集成嵌套拉普拉斯近似(integrated nested Laplace approximation, INLA)包,预测2022—2035年中国AN的发病和DALYs负担趋势。研究假设年龄、时期和队列效应遵循逆伽马先验分布,并对过度离散现象进行了调整,同时应用了二阶随机游走[20]。

结　果

1. 2021年神经性厌食症的ASIR和DALYs率

在全球范围内,ASIR最高的三个地区为澳大利亚、西班牙和摩纳哥。中国AN的ASIR为14.48/10万,低于亚洲(15.32/10万)、美洲(23.46/10万)和欧洲(24.18/10万)地区平均水平,但高于非洲(13.35/10万)和大洋洲(11.78/10万)。在亚洲范围内,中国的ASIR高于朝鲜(10.58/10万)和印度(14.47/10万),但低于韩国(29.08/10万)和日本(37.27/10万),见图1A。

在DALYs率方面,全球最高的三个地区为摩纳哥、澳大利亚和卢森堡。中国AN的ASDR为7.42/10万,低于亚洲地区平均水平(8.37/10万)、美洲(17.43/10万)和欧洲(21.33/10万),但高于非洲(6.65/10万)和大洋洲(5.47/10万)。与亚洲周边国家相比,中国的ASDR高于朝鲜(4.88/10万)和印度(7.24/10万),但低于韩国(24.51/10万)和日本(38.24/10万),见图1B。



注:灰色实心圆表示对应国家(地区)或洲别的中心估计值;水平线表示95%不确定区间的上下限;A. 全球不同国家和地区标化发病率;B. 全球不同国家和地区标化伤残调整寿命年率。

图1　2021年神经性厌食症年龄标准化发病率和DALYs率(前30个国家、中国、朝鲜、印度、韩国和各大洲)

2. 1990年和2021年中国神经性厌食症发病率和DALYs率的变化

2021年，中国AN的发病例数为152272例，较1990年增长了9. 05%。女性AN的发病例数（96108例）高于男性（56164例）。2021年，中国AN的DALYs为80929人年，比1990年增长了13. 38%。女性AN的DALYs（53055人年）高于男性（27874人年）。2021年，全国AN的发病率为10. 70/10万，比1990年下降了9. 93%。女性AN的发病率（13. 84/10万）高于男性（7. 71/10万）。2021年，中国AN的DALYs率为5. 69/10万，比1990年下降了6. 23%。女性DALYs率（7. 64/10万）高于男性（3. 83/10万），见表1。

表1 1990年和2021年中国神经性厌食症发病率和DALY率的变化

项目	年份	男性（95% *UI*）	女性（95% *UI*）	全人群（95% *UI*）
发病例数	1990	49771（34338~68481）	89875（62016~124329）	139646（95947~192928）
	2021	56164（39726~74510）	96108（67716~129183）	152272（106166~205574）
发病例数变化率（%）		13. 43	6. 93	9. 05
DALYs	1990	23986（14117~38572）	47339（27689~77367）	71325（42058~115479）
	2021	27874（16932~43513）	53055（32144~85058）	80929（49293~128504）
DALYs变化率（%）		16. 23	12. 04	13. 38
发病率（/10万）	1990	8. 20（5. 66~11. 28）	15. 78（10. 89~21. 83）	11. 87（8. 16~16. 40）
	2021	7. 71（5. 46~10. 23）	13. 84（9. 75~18. 60）	10. 70（7. 46~14. 45）
发病率变化率（%）		−6. 18	−12. 20	−9. 93
DALYs率（/10万）	1990	3. 95（2. 33~6. 36）	8. 31（4. 86~13. 58）	6. 06（3. 57~9. 82）
	2021	3. 83（2. 33~5. 98）	7. 64（4. 63~12. 24）	5. 69（3. 46~9. 03）
DALYs率变化率（%）		−3. 14	−8. 14	−6. 23

3. 1990—2021年中国神经性厌食症年龄标准化发病率和DALYs率趋势分析

1990—2021年，中国AN的ASIR（AAPC=0. 147，95%*CI*：0. 144~0. 149）和ASDR（AAPC=0. 079，95%*CI*：0. 077~0. 081）均呈现上升趋势（*P*<0. 05）。这两个指标在女性中的增加更为明显。局部趋势分析表明，2009年至2015年，ASIR大幅增加（APC=2. 265，95%*CI*：2. 097~2. 434），而ASDR在1995年至2015年间增幅最明显（APC=1. 681，95%*CI*：1. 643~1. 720），见表2和图2。

表2 按性别划分的神经性厌食症年龄标准化发病率和DALYs率趋势

项目	第一趋势期		第二趋势期		第三趋势期		第四趋势期		总体趋势	
	年份	APC（95% *CI*）	年份	APC（95% *CI*）	年份	APC（95% *CI*）	年份	APC（95% *CI*）	年份	AAPC（95% *CI*）
全人群发病率	1990—1994	0. 255（0. 036~0. 473）*	1994—2009	1. 350（1. 308~1. 392）*	2009—2015	2. 265（2. 097~2. 434）*	2015—2021	0. 595（0. 430~0. 761）*	1990—2021	0. 147（0. 144~0. 149）*
男性发病率	1990—1996	0. 398（0. 341~0. 456）*	1996—2004	1. 245（1. 214~1. 277）*	2004—2018	1. 650（1. 632~1. 668）*	2018—2021	0. 601（0. 493~0. 709）*	1990—2021	0. 099（0. 098~0. 100）*
女性发病率	1990—1994	0. 168（−0. 316~0. 655）	1994—2010	1. 361（1. 301~1. 420）*	2010—2015	2. 920（2. 568~3. 274）*	2015—2021	0. 592（0. 386~0. 798）*	1990—2021	0. 208（0. 203~0. 213）*
全人群DALYs率	1990—1995	0. 175（−0. 131~0. 482）	1995—2015	1. 681（1. 643~1. 720）*	2015—2018	1. 248（0. 811~1. 687）*	2018—2021	0. 349（−0. 335~1. 038）	1990—2021	0. 079（0. 077~0. 081）*
男性DALYs率	1990—1995	0. 266（0. 184~0. 349）*	1995—2003	1. 372（1. 318~1. 426）*	2003—2017	1. 727（1. 704~1. 751）*	2017—2021	0. 733（0. 577~0. 889）*	1990—2021	0. 050（0. 050~0. 051）*
女性DALYs率	1990—1994	0. 210（−0. 287~0. 709）	1994—2008	1. 699（1. 581~1. 818）*	2008—2016	1. 838（1. 591~2. 085）*	2016—2021	0. 827（0. 449~1. 207）*	1990—2021	0. 115（0. 112~0. 119）*

*：*P*<0. 05。

4. 中国神经性厌食症发病和DALYs负担的年龄分布

不同年龄段患者在AN的发病和DALYs方面存在明显差异，因此我们对趋势分析进行年龄分层。从年龄分布来看，5~19岁年龄段的男性和女性的DALYs和发病负担均随着年龄的增长而呈现上升趋势，尤其在15~19岁的关键青春期阶段，男性和女性的发病和DALYs负担达到顶峰。随后，在20~49岁年龄段，随着年龄的增长，男性和女性的疾病负担逐渐下降。性别分析进一步揭示，女性在5~49岁年龄范围内各个年龄段普遍承受更高的发病率和DALYs负担，特别是在15~19岁的年龄段，性别差异尤为显著（图3）。

5. 2022—2035年中国神经性厌食症发病负担的预测

从2022年到2035年，中国全人群AN的发病、DALYs率及病例数预计将继续增加（图4）。预计全人

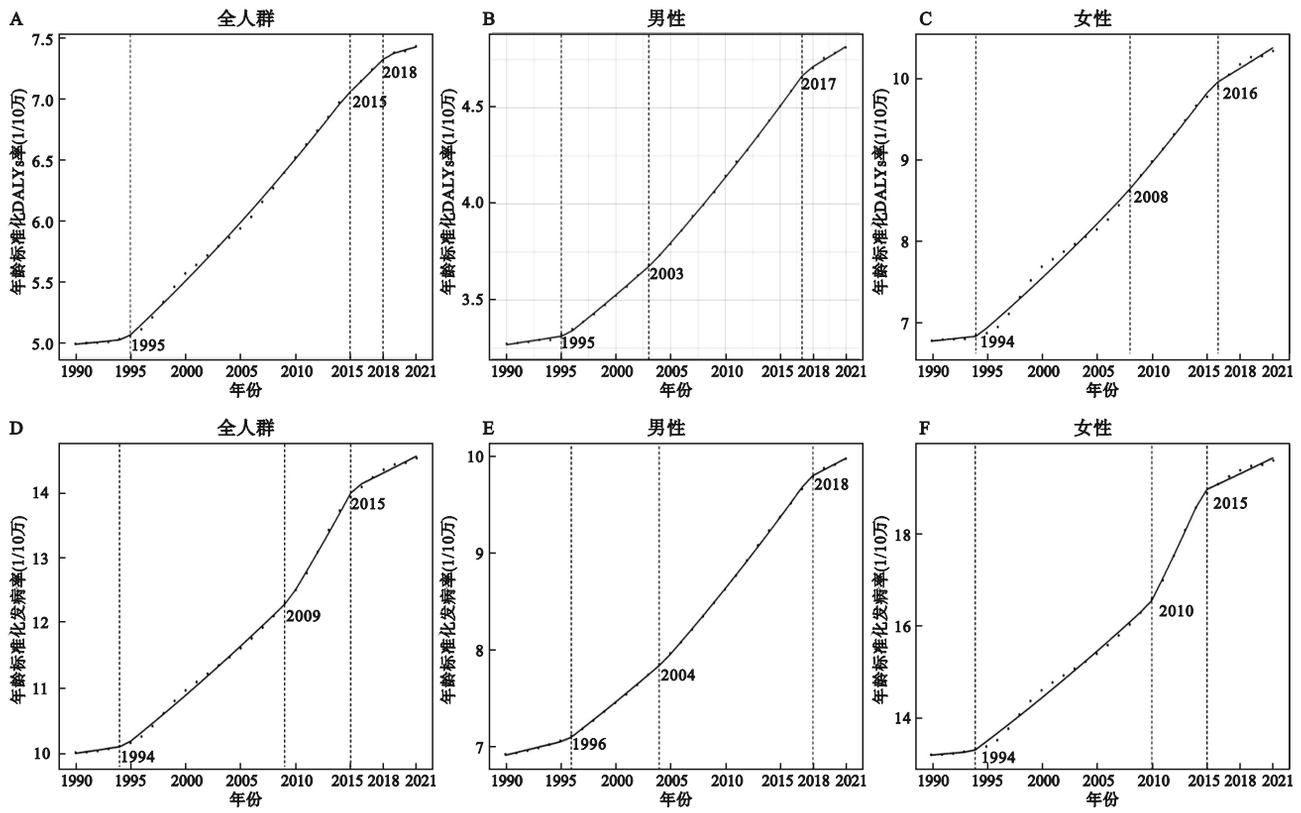
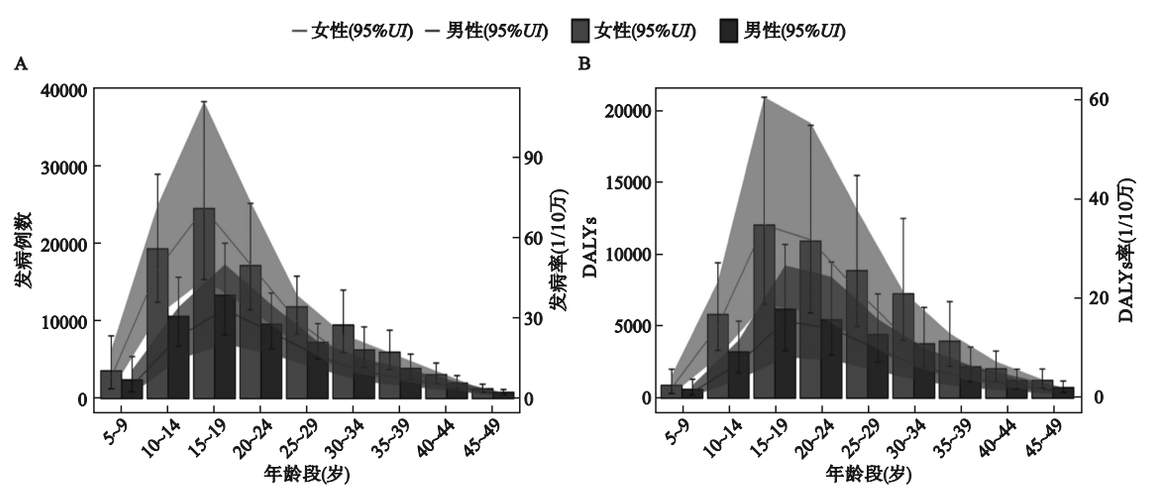


图2　中国男、女和全人群神经性厌食症的疾病负担趋势变化



注：*UI*，不确定性区间；DALYs，伤残调整寿命年；阴影，95%*UI*；A. 不同年龄段发病数及发病率；B. 不同年龄段DALYs及DALYs率

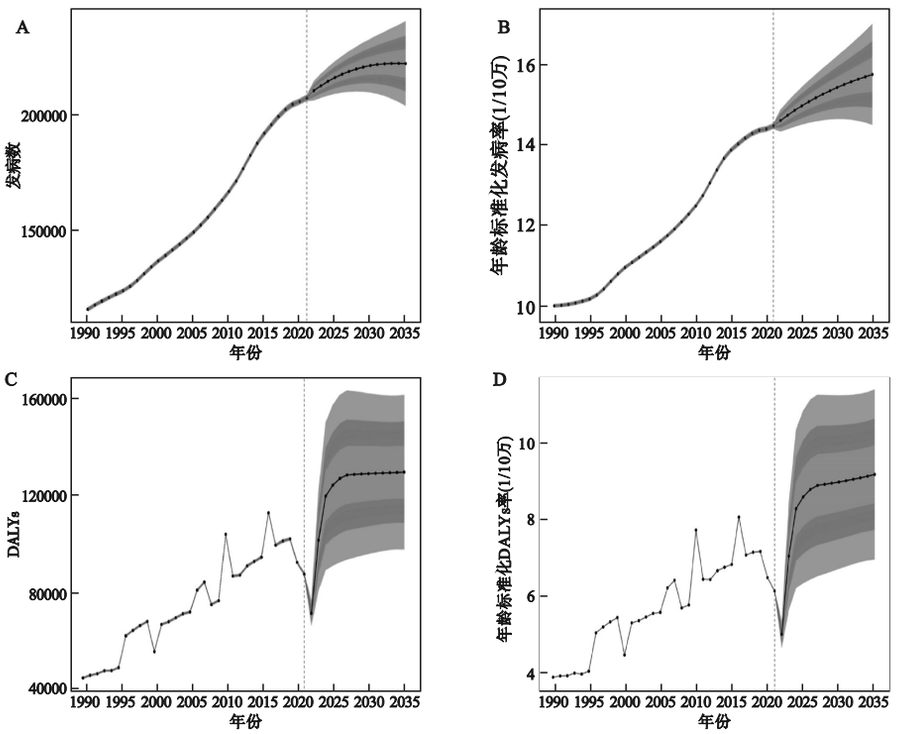
图3　2021年中国神经性厌食症按年龄分布疾病负担情况

群的发病例数将从2022年的209685例增加到2035年的221125例，DALYs预计将从71181例增加到127618例（表3）。

讨　论

本研究利用GBD 2021数据库系统评估了1990—2021年中国及全球AN的疾病负担趋势，并预测2035年前中国的发病情况。结果表明，AN在全球高收入国家负担最为严重，中国处于中等偏上水平，近年来负担持续上升，尤其集中于15~19岁女性人群，提示该疾病正逐步成为我国公共卫生的重要问题。

全球范围内，AN的ASIR和ASDR呈现明显的地区差异。本研究发现，发达国家如日本、韩国、澳大利亚和西欧地区的疾病负担显著高于中国和大多数发展中国家。这一现象可能与社会经济水平、文化观念、媒体影响以及医疗系统对精神障碍的识别能力密切相关。高收入国家通常对理想体型的要求更严格，“瘦即美”的文化在青少年中广泛传播，易诱发体像障碍及饮食控制行为[3,21-22]。此外，这些国家的医疗系统对AN的诊断率和识别度也更高[8]。中国虽然尚未达到日韩的负担水平，但随着社会观念的西化、生活方式变化、媒体审美同质化的发展，AN的负担显著上升，反映出中国正处于从“低发区”向“高敏感区”转变的阶段。



注：DALYs，伤残调整寿命年；不同深浅的阴影区间，50%、60%、70%、80%和95%*UI*；A. 发病数；B. 年龄标准化发病率；C. DALYs例数；D. 年龄标准化DALYs率

图4 1990—2035年中国神经性厌食症发病和DALYs的观察和预测

表3 2022—2035年中国神经性厌食症发病和DALYs的预测

年份	发病率(/10万，95% *UI*)	发病例数(95% *UI*)	DALYs率(/10万，95% *UI*)	DALYs(95% *UI*)
2022	14.66(14.39~14.94)	209685(205630~213739)	4.98(4.62~5.33)	71181(66095~76266)
2023	14.79(14.45~15.14)	211752(206684~216819)	7.01(5.61~8.41)	100355(80264~120447)
2024	14.92(14.51~15.33)	213617(207636~219598)	8.24(6.18~10.30)	118006(88466~147546)
2025	15.03(14.56~15.51)	215245(208403~222088)	8.55(6.30~10.79)	122392(90247~154537)
2026	15.14(14.61~15.67)	216634(208950~224319)	8.74(6.40~11.08)	125107(91600~158613)
2027	15.24(14.64~15.83)	217815(209278~226352)	8.85(6.49~11.21)	126492(92723~160260)
2028	15.33(14.67~15.99)	218818(209407~228229)	8.88(6.55~11.21)	126710(93466~159953)
2029	15.42(14.70~16.14)	219648(209325~229971)	8.91(6.61~11.20)	126893(94214~159572)
2030	15.50(14.71~16.29)	220288(208992~231584)	8.94(6.68~11.19)	127035(94939~159131)
2031	15.57(14.70~16.44)	220742(208384~233099)	8.97(6.74~11.20)	127165(95565~158766)
2032	15.64(14.69~16.60)	221031(207495~234566)	9.01(6.81~11.21)	127285(96157~158412)
2033	15.71(14.66~16.76)	221187(206350~236025)	9.05(6.86~11.23)	127391(96580~158203)
2034	15.77(14.61~16.93)	221220(204945~237496)	9.09(6.90~11.28)	127497(96778~158217)
2035	15.83(14.55~17.11)	221125(203265~238984)	9.14(6.92~11.35)	127618(96694~158542)

注：*UI*，不确定性区间；DALYs，伤残调整寿命年。

中国AN负担虽在标化率上略有下降，但总量显著上升。研究显示，2021年AN的发病数和DALYs较1990年分别增长了9.05%和13.38%，而ASIR和ASDR则分别下降9.93%和6.23%。这说明，尽管在诊断标准更新、部分防控措施逐渐落实的背景下，标化率略有缓解，但庞大的人口基数及青少年心理问题增多仍导致了疾病总量的上升[11,23]。女性发病率和DALYs显著高于男性，反映出性别角色预期、情绪管理能力、生理和社会心理机制共同作用下，女性更易发展为AN[24-25]。

Joinpoint回归结果表明，过去30年间中国AN的ASIR与ASDR持续上升，女性上升幅度更为显著。其中，ASIR在2009—2015年间增幅最大，ASDR则在1995—2015年上升显著。这种变化趋势可能与社会大众对精神健康认知提高、医疗资源供给增强及社交媒体平台的快速发展密切相关。自2009年起，“厌食模特”和“骨感审美”等话题频繁出现在媒体与网络平台，显著影响了青少年尤其是女性的体像认知[22,26]。此外，诊断技术进步和公众健康意识提升，也使得更多轻中度患者被识别和记录[27]。另一方面，ASDR的持续增长提示AN的慢性化、复发率上升与疾病管理不足问题尚未得到有效解决，特别是对共病情绪障

碍、器质性并发症等方面的识别仍存在不足[4,8,28]。

年龄和性别分析显示，15~19岁女性群体是AN疾病负担的核心人群。青春期是身心快速变化的关键阶段，青少年对外貌的敏感性增强，而女性在社会期待与自我认知之间更易产生身体焦虑和饮食控制倾向[3,29-30]。研究显示，该阶段个体尚未建立稳定的自我认同，情绪调节能力有限，媒体中的“理想身材”常常成为行为模仿的对象[31]。此外，女性在焦虑、抑郁等共病心理问题上的发生率更高，也进一步加剧了AN的发病风险[32]。

未来趋势预测显示，中国AN的发病负担将在2035年前持续上升，发病数将达到22.1万例，DALYs将超过12.8万例。ASIR和ASDR均呈稳步上升趋势，提示当前防控措施仍难以阻止疾病扩展。这一结果反映出我国在青少年心理健康教育、体像认知干预、学校心理支持体系等方面仍存在空白[33]。如果缺乏系统性、分层级的筛查干预机制，AN极可能成为继抑郁症之后青少年中第二大心理疾病负担来源。

为应对上述挑战，建议从以下几个方面加强干预策略：第一，提升青少年健康教育，尤其是学校健康课程中应强化对“健康身体形象”的认知教育，纠正“瘦即美”的社会偏见；第二，建立青少年心理健康服务网络，在校园和社区中设立专业心理支持团队，及时识别和干预体像障碍与异常饮食行为；第三，推动社交媒体内容规范，限制传播病态身材标准，增强平台责任；第四，针对高风险人群如青春期女性、共病情绪障碍患者，建立定期筛查与分级干预机制，提高早期识别效率。

尽管本研究利用GBD数据库提供了系统的时间序列分析，但也存在一定局限。首先，GBD数据为模型估算，虽较全面但可能与实际情况存在偏差；其次，本研究无法开展省级或城乡分层分析，限制了政策精准性；此外，研究未能分析现有干预措施对AN趋势的影响，未来需结合流行病学调查和干预研究进一步验证结果。

综上所述，中国神经性厌食症的疾病负担呈持续上升趋势，性别与年龄分布差异显著，青少年女性为高风险人群。未来若不加以干预，其公共卫生负担可能进一步加重，亟需从健康教育、心理支持、政策监管等多维度构建系统防控框架，以有效减轻AN对青少年健康与社会发展的深远影响。

参 考 文 献

[1] American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, text revision. 5 ed [M]. Washington: American Psychiatric Association Publishing, 2022.

[2] 陈涵, 陈妍, 韩慧琴, 等. 中国神经性厌食症诊疗专家共识 [J]. 中国全科医学, 2024, 27(5): 509-520.

[3] Treasure J, Duarte TA, Schmidt U. Eating disorders [J]. The Lancet, 2020, 395(10227): 899-911.

[4] Arcelus J, Mitchell AJ, Wales J, et al. Mortality rates in patients with anorexia nervosa and other eating disorders. A meta-analysis of 36 studies [J]. Archives of General Psychiatry, 2011, 68(7): 724-731.

[5] Padierna A, Martín J, Aguirre U, et al. Burden of caregiving amongst family caregivers of patients with eating disorders [J]. Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology, 2013, 48(1): 151-161.

[6] Preti A, Rocchi MBL, Sisti D, et al. A comprehensive meta-analysis of the risk of suicide in eating disorders [J]. Acta Psychiatrica Scandinavica, 2010, 124(1): 6-17.

[7] Swinbourne J, Hunt C, Abbott M, et al. The comorbidity between eating disorders and anxiety disorders: Prevalence in an eating disorder sample and anxiety disorder sample [J]. Australian & New Zealand Journal of Psychiatry, 2012, 46(2): 118-131.

[8] Mitchell JE, Peterson CB. Anorexia Nervosa [J]. New England Journal of Medicine, 2020, 382(14): 1343-1351.

[9] Klump KL. Puberty as a critical risk period for eating disorders: A review of human and animal studies [J]. Hormones and Behavior, 2013, 64(2): 399-410.

[10] Qian J, Wu Y, Liu F, et al. An update on the prevalence of eating disorders in the general population: a systematic review and meta-analysis [J]. Eat Weight Disord, 2022, 27(2): 415-428.

[11] Li Z, Wang L, Guan H, et al. Burden of Eating Disorders in China, 1990-2019: An Updated Systematic Analysis of the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. Frontiers in Psychiatry, 2021, 12: 632418.

[12] GBD 2021 Demographics Collaborators. Global age-sex-specific mortality, life expectancy, and population estimates in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1950-2021, and the impact of the COVID-19 pandemic: a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 [J]. Lancet, 2024, 403(10440): 1989-2056.

[13] GBD 2021 Disease and Injuries Collaborators. Global incidence, prevalence, years lived with disability, and disability-adjusted life-years for 371 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 [J]. Lancet, 2024, 403(10393): 1861-1934.

[14] 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.

[15] 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.

[16] 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]. The Lancet, 2020, 396(10258): 1204-1222.

（下转第465页）

问题的能力培养。

为此，建议将课程“医学统计学”优化整合为“医学数据分析”，本研究构建了系统化的教学内容。此课程应以医学实际需求为导向，将统计学核心原理与人工智能关键方法有机融合，既避免课程内容冗余，又提升教学的整体性与连贯性。该设计有助于学生在有限学时内高效掌握关键复合技能，弥补传统教学的不足，从而全面提升其适应医疗智能化发展的综合实践能力。

参 考 文 献

[1] 曹红艳,王彤,罗艳虹,等. 医学统计学线上线下混合课程的学情潜在结构分析[J]. 中国卫生统计,2025,42(3):467-471.

[2] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于加快医学教育创新发展的指导意见[EB/OL]. (2020-09-23)[2025-05-31]. https://www. gov. cn/zhengce/zhengceku/2020-09/23/content_5546373. htm? ivksa=1023197a.

[3] 国家卫生健康委办公厅,国家发展改革委办公厅,工业和信息化部办公厅,等. 关于促进和规范“人工智能+医疗卫生”应用发展的实施意见[EB/OL]. (2025-10-20)[2025-10-31]. https://www. gov. cn/zhengce/zhengceku/202511/content_7047018. htm.

[4] 曹文君, 石嫣, 饶华祥, 等. 基于“1+5”阶段性整合式临床医学专业研究生医学统计学课程教学模式构建 [J]. 中国卫生统计, 2022, 39(1): 137-139.

[5] 宋田骄. 案例教学法在《医学统计学》教学中的应用 [J]. 河北北方学院学报(自然科学版),2023, 39 (6): 52-53.

[6] 罗盈怡, 杨万龄, 韩丹, 等. 职业类医学院校医学统计学分层分类教学模式探讨 [J]. 继续医学教育, 2019, 33(5): 71-73.

[7] Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health. Curriculum [EB/OL]. [2026-06-18]. https://publichealth. jhu. edu/academics/mph/curriculum.

[8] Paulus JK, Rodday A, Noubary F. 2134: Integrating Epidemiology and Biostatistics teaching using the case method [J]. Journal of Clinical and Translational Science, 2017, 1(S1): 44.

[9] Harvard T. H. Chan School of Public Health. Master of Science-Biostatistics [EB/OL]. [2026-06-19]. https://hsph. harvard. edu/program/sm-biostatistics/.

[10] 董长征. 医学统计学课程教学改革,我的一点思考和探索 [C]//中国卫生信息学会医学统计教育专业委员会. 2011 年中国卫生信息学会医学统计教育专业委员会论文集. 2011: 16-21.

[11] 齐明超,解琳艳,周学志. AI时代背景下医学交叉专业教育教学改革路径研究:以智能医学工程专业为例[J]. 中国高等医学教育,2026(4):27-30.

（责任编辑:林美艺）

（上接第460页）

[17] 刘岳仪, 崔振岭. 1990—2021年中国归因于空气污染的肺癌疾病负担分析[J]. 中国卫生统计, 2025, 42(3): 350-354.

[18] Fang T, Xu Y, Shen N, et al. Trends and projections of PM 2. 5-attributable disease burden in China: a GBD 2021-based analysis [J]. Frontiers in Public Health, 2026, 14: 1684344.

[19] 蓝桂莲, 吴遥, 祝荫. 1990—2021年中国消化道肿瘤发病率与死亡率的趋势及未来20年预测分析 [J]. 中华肿瘤防治杂志, 2025, 32(2): 84-92.

[20] Knoll M, Furkel J, Debus J, et al. An R package for an integrated evaluation of statistical approaches to cancer incidence projection [J]. BMC Medical Research Methodology, 2020, 20(1): 257.

[21] Chen J, Zhu RZ, Peng SF. Eating disorders (EDs), China Epidemiological Investigation Epidemiology of Eating Disorders in East Asia [M]//Robinson P, Wade T, Herpertz-Dahlmann B, et al. Eating Disorders: An International Comprehensive View. Cham: Springer International Publishing, 2023: 1-23.

[22] Walker M, Thornton L, De Choudhury M, et al. Facebook Use and Disordered Eating in College-Aged Women [J]. Journal of Adolescent Health, 2015, 57(2): 157-163.

[23] Holmes S, Ma H. A feminist approach to eating disorders in China: a qualitative study [J]. Journal of Eating Disorders, 2023, 11 (1): 157.

[24] Otten D, Tibubos AN, Schomerus G, et al. Similarities and Differences of Mental Health in Women and Men: A Systematic Review of Findings in Three Large German Cohorts [J]. Frontiers in Public Health, 2021, 9: 553071.

[25] Seedat S, Scott KM, Angermeyer MC, et al. Cross-National Associations Between Gender and Mental Disorders in the World Health Organization World Mental Health Surveys [J]. Archives of General Psychiatry, 2009, 66(7): 785.

[26] Tatjana G, Lau Caspar T, Maria Holst A, et al. Human Papillomavirus Vaccination and Physical and Mental Health Complaints Among Female Students in Secondary Education Institutions in Denmark [J]. Journal of General Internal Medicine, 2020, 35(9): 2647-2654.

[27] Zheng Y, Kang Q, Huang J, et al. The classification of eating disorders in China: A categorical model or a dimensional model [J]. International Journal of Eating Disorders, 2019, 52(6): 712-720.

[28] Gibson D, Workman C, Mehler PS. Medical Complications of Anorexia Nervosa and Bulimia Nervosa [J]. Psychiatric Clinics of North America, 2019, 42(2): 263-274.

[29] Grilo CM, Udo T. Examining the significance of age of onset in persons with lifetime anorexia nervosa: Comparing child, adolescent, and emerging adult onsets in nationally representative U. S. study [J]. International Journal of Eating Disorders, 2021, 54(9): 1632-1640.

[30] Patwardhan V, Mallya J, Kaliappan S, et al. Influence of social media on young adults' food consumption behavior: scale development [J]. Cogent Social Sciences, 2024, 10(1): 2391016.

[31] Clark O, Lee MM, Jingree ML, et al. Weight Stigma and Social Media: Evidence and Public Health Solutions [J]. Frontiers in Nutrition, 2021, 8: 739056.

[32] Button E, Aldridge S, Palmer R. Males assessed by a specialized adult eating disorders service: Patterns over time and comparisons with females [J]. International Journal of Eating Disorders, 2008, 41 (8): 758-761.

[33] Edelstein M, Lee LM, Herten-Crabb A, et al. Strengthening Global Public Health Surveillance through Data and Benefit Sharing [J]. Emerging infectious diseases, 2018, 24(7): 1324-1330.

（责任编辑:张 悦）