湖南省高校新生传染病认知的统计调查：HPV感染认知短板及其调节因素

刘李林[1]，袁秀洪[2]

(1. 中南大学湘雅三医院泌尿外科，长沙 410013；2. 中南大学湘雅三医院临床心理科，长沙 410013)

[摘 要] 目的：高校新生是传染病健康教育的重要目标人群，提升其传染病防控知识水平对于促进校园公共卫生安全具有重要意义。了解湖南省高校新生对艾滋病(acquired immunodeficiency syndrome，AIDS)、人乳头瘤病毒(human papilloma virus，HPV)感染、乙型病毒性肝炎(以下简称“乙肝”)和肺结核(pulmonary tuberculosis，PTB)4种重要传染病的认知水平及其影响因素，重点探究学校层面特征(如学历结构、专业设置、地区)对学生传染病认知的差异化影响，为高校开展精准、有效的入学阶段健康教育提供实证依据。**方法：**于2025年秋季学期，采用横断面调查方法，对湖南省36所高校(涵盖不同地区、层次和类型)的全体一年级新生进行匿名问卷调查。调查共回收有效问卷156 185份。问卷内容涵盖4种传染病的基础知识、传播途径及预防措施，并收集学校信息。以各题目回答正确率(比例数据)为因变量，经反正弦平方根变换后，构建线性混合效应模型进行分析。模型纳入学校所在地区、学校层次、是否设有临床医学专业、学生性别比例、本科学生比例、研究生比例及疾病类型等固定效应，并设置学校随机截距和题目随机截距(嵌套于疾病类型)以控制数据层次结构。通过比较包含交互项(重点关注本科比例、医学专业设置与疾病类型的交互)的模型与主效应模型，识别关键调节因素。**结果：**新生对4种疾病相关知识的认知正确率总体分化显著：对AIDS(84.5%)与TB(90.6%)相关知识的认知正确率较高，而对HPV感染(55.1%)和乙肝(76.5%)相关知识的认知正确率较低，其中对HPV感染相关知识的认知正确率低于其他疾病(P<0.001)。本科比例呈现负向调节效应：学校本科学生比例对认知水平的影响因疾病类型而异；在控制其他变量后，本科比例对HPV感染和乙肝认知存在显著的负向调节作用(交互项均P<0.001)；即在本科比例较高的学校，新生对HPV感染和乙肝的认知相对于AIDS显著较低。医学专业发挥正向保护效应：学校设有临床医学专业对HPV感染认知存在显著的正向调节作用(P=0.024)；这表明，在医学专业院校，新生(包括非医学专业学生)的HPV感染相关知识的认知正确率显著优于非医学专业院校。其他因素影响有限：学校所在地区、学校层次及学生性别比例对总体相关知识的认知正确率无显著主效应或调节效应。研究生比例的影响未达到统计学意义。随机效应模型显示，学校间差异仅解释总变异的5.74%，而疾病间差异解释35.43%，表明认知差异主要源于疾病知识特性本身，高校间的教学影响在新生入学初期尚未成为主要分化来源。**结论：**湖南省高校2025级新生对不同传染病的认知存在显著差异，其中对HPV感染相关知识的认知正确率最低。学校特征主要通过调节效应影响认知水平，本科比例较高的院校在HPV感染和乙肝认知方面相对存在劣势，而设有医学专业的高校与较高的HPV感染相关知识的认知正确率存在关联。高校新生入学阶段是开展针对性传染病健康教育的重要窗口期。高校环境因素对不同传染病认知水平的差异化调节作用，为传染病健康教育资源的精准配置提供了新的分析视角。

[关键词] 高校新生；传染病认知；人乳头瘤病毒；线性混合效应模型；交互效应

收稿日期(Date of reception)：2026-03-23

第一作者(First author)：刘李林，Email: lilin_liu@csu.edu.cn, ORCID: 0009-0008-2462-6311

通信作者(Corresponding author)：袁秀洪，主任医师，Email: 18483195@qq.com, ORCID: 0009-0008-3027-3989

基金项目(Foundation item)：湖南省哲学社会科学基金(25YBA067)。This work was supported by the Philosophy and Social Science Foundation of Hunan Province (25YBA067), China.

开放获取(Open access)：本文遵循知识共享许可协议，允许第三方用户按照署名-非商业性使用-禁止演绎4.0(CC BY-NC-ND 4.0)的方式，在任何媒介以任何形式复制、传播本作品(https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)。

©Journal of Central South University (Medical Science). All rights reserved.

A statistical survey of infectious disease awareness among university freshmen in Hunan Province: Knowledge gaps regarding HPV infection and their moderating factors

LIU Lilin[1], YUAN Xiuhong[2]

(1. Department of Urology, Third Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410013;
2. Department of Clinical Psychology, Third Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410013, China)

ABSTRACT

Objective: University freshmen are an important target population for infectious disease health education. Improving their knowledge of infectious disease prevention and control is essential for safeguarding public health on university campuses. This study aims to assess the awareness of four major infectious diseases, acquired immunodeficiency syndrome (AIDS), human papilloma virus (HPV) infection, hepatitis B, and pulmonary tuberculosis (PTB), among newly enrolled university students in Hunan Province and to identify influencing factors. Particular attention was given to the differential effects of institutional-level characteristics, including academic structure, availability of academic programs, and geographical location, on students' infectious disease awareness, thereby providing empirical evidence for the development of targeted and effective health education during university entry.

Methods: During the autumn semester of 2025, an anonymous cross-sectional questionnaire survey was administered to all first-year students at 36 higher education institutions in Hunan Province, covering different geographic areas, institutional levels, and institution types. A total of 156 185 valid questionnaires were collected. The questionnaire assessed basic knowledge, routes of transmission, and preventive measures relating to the four infectious diseases and collected institutional-level information. The proportion of correct responses to each question was used as the dependent variable. After arcsine square-root transformation, linear mixed-effects models were constructed. The fixed effects included the geographic location and level of the institution, whether the institution offered a clinical medicine program, the proportion of male and female students, the proportion of undergraduate students, the proportion of postgraduate students, and disease type. Random intercepts for institutions and questionnaire items nested within disease type were included to account for the hierarchical structure of the data. Models containing interaction terms, particularly the interactions of the proportion of undergraduate students and the availability of a clinical medicine program with disease type, were compared with a main-effects model to identify key moderating factors.

Results: Overall knowledge accuracy differed significantly across the four diseases. Freshmen demonstrated relatively high proportions of correct responses for AIDS (84.5%) and TB (90.6%), but lower proportions for HPV infection (55.1%) and hepatitis B (76.5%). Knowledge accuracy regarding HPV infection was significantly lower than that regarding

©Journal of Central South University (Medical Science). All rights reserved.

the other diseases (P<0.001). The proportion of undergraduate students showed a negative moderating effect. The association between the proportion of undergraduate students at an institution and knowledge accuracy varied by disease type. After adjusting for other variables, the proportion of undergraduate students had significant negative moderating effects on knowledge of HPV infection and hepatitis B, with both interaction terms reaching statistical significance (both P<0.001). Specifically, at institutions with higher proportions of undergraduate students, freshmen's knowledge of HPV infection and hepatitis B was significantly lower relative to their knowledge of AIDS. The availability of a clinical medicine program exerted a positive protective effect. Institutions offering a clinical medicine program showed a significant positive moderating effect on knowledge of HPV infection (P=0.024), indicating that freshmen at such institutions, including students enrolled in non-medical programs, had significantly greater knowledge accuracy regarding HPV infection than those at institutions without a clinical medicine program. Other factors had limited effects. The geographic location and level of the institution and the student sex distribution showed no significant main or moderating effects on overall knowledge accuracy. The effect of the proportion of postgraduate students did not reach statistical significance. The random-effects model showed that between-institution differences accounted for only 5.74% of the total variance, whereas between-item differences nested within disease type accounted for 35.43%. These findings indicate that differences in awareness were primarily attributable to the characteristics of the disease-related knowledge itself, whereas the educational influence of individual institutions had not yet become a major source of variation at the time of university entry.

Conclusion: Significant differences were observed in infectious disease awareness among students newly enrolled in higher education institutions in Hunan Province in 2025, with knowledge accuracy regarding HPV infection being the lowest. Institutional characteristics primarily influenced awareness through moderating effects. Institutions with a higher proportion of undergraduate students were at a relative disadvantage in terms of students' knowledge of HPV infection and hepatitis B, whereas the availability of a clinical medicine program was associated with greater knowledge accuracy regarding HPV infection. The period of university entry represents an important window for delivering targeted infectious disease health education. The differential moderating effects of the institutional environment on awareness of different infectious diseases provide a new analytical perspective for the precise allocation of health education resources for infectious disease prevention and control.

KEY WORDS university freshmen; infectious disease awareness; human papilloma virus; linear mixed-effects model; interaction effect

大学生群体作为国家未来发展的重要力量，其身心健康与社会稳定和进步息息相关。高校环境具有人口高度密集、集体生活接触频繁、人员跨地域流动性强等显著特征，这使得校园极易成为传染病传播与暴发的场所。具体而言，艾滋病(acquired immunodeficiency syndrome，AIDS)、人乳头瘤病毒(human papilloma virus，HPV)感染、乙型病毒性肝炎(以下简称“乙肝”)和肺结核(tuberculosis，TB)是当

©Journal of Central South University (Medical Science). All rights reserved.

前威胁大学生群体健康的4种重点传染病。AIDS作为一种不可治愈的严重传染病，在青年学生中流行趋势严峻；HPV感染与多种癌症密切相关；病毒性肝炎可导致肝硬化、肝癌等严重后果；TB则具有高度传染性。然而，大学生群体对这些疾病的认知仍存在盲区：对传播途径存在误解(如误认为AIDS可通过日常接触传播)，对关键预防措施(如安全套使用、疫苗接种)的认知与践行不足，对疾病的隐匿性、主动检测的重要性及感染者的权益也缺乏清晰认识。这些认知不足不仅影响大学生对相关疾病风险的理解与防护，也使其在面对流感等传统传染病以及新型冠状病毒肺炎等新发传染病时面临更大的健康风险。因此，系统评估并提升大学生对传染病的认知水平、防控意识与健康相关行为能力，不仅是保障学生个体健康、维护正常教学秩序的必然要求，更是筑牢校园公共卫生安全防线、提升全社会突发公共卫生事件应对能力的战略基石[1-3]。

近年来，国内外学者围绕大学生传染病认知与防控开展了大量实证研究，普遍揭示了大学生群体传染病健康素养整体偏低的现状。大学生对传染病基本知识，如传播途径、核心症状、分类及疫苗原理等，知晓率不高，且存在显著差异。例如，师浩楠等[4]的研究发现，仅约55%的大学生会主动关注传染病常识，对甲类传染病包含种类的准确回答率不足一半。Delicati等[5]在意大利帕多瓦大学对1 059名不同专业的大学生开展了横断面调查，结果表明，医学生比非医学生对医源性感染的认知更高，个人照顾经历与新型冠状病毒肺炎疫情提升了学生对感染预防的重视，但知识差距依然存在，提示需将针对性预防教育纳入大学课程。Liou等[6-7]针对美国新泽西州立大学304名本科生的横断面调查显示，基于健康信念模型分析，女生比男生采取了更多预防新型冠状病毒肺炎感染的行为且健康信念的各维度得分更高，年长学生比年轻学生的预防行为更多且感知障碍更少，提示需针对不同群体设计干预措施以提升健康行为动机和自我效能。陈瑶等[8]在新发传染病疫情期间的调查中也指出，大学生对正确洗手、佩戴口罩等具体防护技能的知晓率仅为三至四成。这种认知短板直接影响了防护行为的依从性。研究进一步揭示了认知水平的影响因素具有多维度和不平衡性。人口学特征方面，普遍共识是女生的认知水平及行为依从性通常优于男生；医学专业学生因学科背景优势，其疾病相关的知识掌握程度、防护态度和行为实践均显著高于非医学专业学生；来自城镇、家庭社会经济地位较高(尤其母亲文化程度高)的学生往往表现出更好的健康素养。地域与环境因素亦发挥作用，如孙海峰等[9]发现济南高校农村生源学生的健康素养水平低于城市生源学生，少数民族学生低于汉族学生。此外，信息获取渠道高度依赖新媒体(如微信、微博)，但信息甄别能力不足可能带来误导风险[8]。

在干预层面，健康教育能有效提升大学生的“知信行”水平。通过健康知识科普讲座、互动教学、多媒体等多种形式结合的健康教育，能显著提升学生对传染病知识的掌握率和良好卫生习惯养成率。田鑫等[10]强调，提升“传染病健康素养”对促进正确预防行为(如咳嗽礼仪、公筷使用)具有关键作用。当前教育实践呼吁采用多元化、精准化的策略，如利用“互联网+”平台开展生动宣传、加强普及非医学生的医学常识、实施针对薄弱人群(如男生、农村生源、少数民族学生)的精准干预，并探索“医校联动”“同伴教育”等创新模式[4, 10]。国际上早已将健康素养视为个体乃至群体健康结局的核心决定因素之一，其在传染病预防控制领域的重要性在SARS、H1N1流感、埃博拉及新型冠状病毒感染等多次疫情中不断被验证和强化[11]。世界卫生组织(World Health Organization，WHO)等机构积极倡导将健康素养提升作为公共卫生干预的基础性战略。研究[12]表明，较高的健康素养能够帮助个体更好地理解疫情信息、遵从公共卫生建议、识别错误信息，从而采取有效的自我保护行为，并减轻疫情带来的心理恐慌。在国外的健康教育中，针对青年学生，尤其是大学生群体的研究，同样关注其健康素养水平及影响因素，并积极探索基于学校环境的健康促进项目。研究[13]不仅关注知识传播，更重视批判性思维培养、自我效能感提升及健康行为支持性环境的构建。这些理念与实践与国内研究倡导的“知信行”模式深化、精准化干预和多元化教育手段不谋而合，共同指向一个核心：提升以健康素养为基础的传染病综合防控能力。

综上所述，尽管国内外已有相当研究积累，但中国大学生传染病认知与防控仍面临认知基础不牢、群体差异显著、行为转化不足等挑战。湖南省作为中国的高等教育大省，拥有数量众多、类型各异的高校及庞大的在校大学生群体，这一密集且活跃的群体在校园内外构成了一个复杂而动态的公共卫生界面。然而，针对该区域大学生传染病认知水平与健康素养的系统性调查尚不充分，其认知现状、影响因素及群体内部差异(如西部和非西部高校、不同学历、不同性别)仍缺乏以本省数据为基础的精准画

©Journal of Central South University (Medical Science). All rights reserved.

像。现有全国性研究虽揭示了普遍性问题，但难以直接指导具有湖南地方特色的校园健康教育实践。因此，在“健康中国”战略深入推进与后疫情时代校园常态化防控的背景下，立足于湖南省的实际情况，开展一项系统、深入的实证研究，全面评估本省大学生传染病认知与健康素养现状，并剖析其深层影响因素，对于填补地域研究空白、为省内教育及卫生部门制订精准化、差异化的校园健康促进与传染病防控干预策略，具有不可或缺的理论价值与现实紧迫性。

1 对象与方法

1.1 伦理声明

本研究已获得中南大学湘雅三医院医学伦理委员会批准(审批号：快26249)。

1.2 调查对象

本研究面向湖南省高等院校2025级入学新生，调查对象为湖南省36所高校2025级秋季学期首次进入当前培养阶段学习的新生群体，涵盖专科、本科及研究生不同培养层次的学生。参与高校涵盖综合类、医学类及职业院校等不同办学类型。

1.3 调查实施与质量控制

于2025年9月至10月采用方便整群抽样方法开展调查，调查主要在新生入学初期及系统性健康教育活动全面开展前实施，旨在尽可能反映学生入学阶段的基础传染病认知水平。本研究采用“问卷星”平台开展线上匿名问卷调查，由各高校统一组织实施，学生通过手机或电脑在线完成填写。调查过程中不收集姓名、学号等个人身份信息，以保障匿名性与数据真实性。为提高数据质量，问卷核心题项均设置为必答项，并对明显异常、信息不完整及答题时间过短的问卷进行筛除。问卷提交后由系统自动汇总，并在数据整理阶段进一步进行逻辑核查与数据清洗。

1.4 问卷描述

采用自编的《湖南省2025级新生传染性疾病相关知识调研问卷》进行横断面调查。问卷共分为5个部分：第1部分为一般人口学信息(就读学校、性别、就读阶段)；第2至5部分分别评估对AIDS、HPV感染、乙肝及TB共4种重点传染病的核心认知。问卷题型以单项选择题为主，在HPV感染与乙肝认知部分设置多选题，共计18个核心知识题项，上述4种传染病依次设8、4、2和4个。内容紧密围绕疾病的传播途径、关键预防措施(如安全套使用、疫苗接种)、常见误解澄清(如日常接触传播AIDS)、症状识别(如TB可疑症状)及正向态度(如主动检测、规范治疗、权益保护)等进行设计，旨在系统考察新生的知识认知准确度、误区辨识力及健康态度取向。

本问卷内容基于国家权威疾控机构发布的核心信息编制，主要用于高校新生传染病相关知识认知的现况调查。内容覆盖4种重点传染病的传播、预防及健康行为等方面，可用于初步评估高校新生相关传染病知识认知水平。本研究重点关注群体相关知识差异，因此未对问卷开展系统的测量信度和效度验证。

1.5 统计学处理

采用题目层面正确率作为认知指标。每道题目根据作答结果判定为“正确”或“错误/不知道”，认知正确率定义为某题目正确作答人数占该题目总作答人数的百分比。不同传染病的总体认知情况主要依据对应题目正确率的整体分布进行比较分析。统计方法采用单因素方差分析和t检验考察多组样本平均水平的差异；采用样本皮尔逊相关系数考察传染病和各变量之间的相关性；采用线性混合效应模型(linear mixed-effects model，LMM)分析高校新生传染病认知正确率的影响因素。由于传染病认知正确率P为比例数据(0~1之间)，在建模前对其进行反正弦平方根变换(arcsine square-root transformation，ASRT)，以符合模型的正态性和方差齐性假设。

1.5.1 模型构建

以个体的传染病认知正确率(ASRT后)为因变量。固定效应变量包括以下10个：

1)截距项：参照组为其他地区(X_{i1}=0)、普通高校(X_{i2}=0)、无临床医学类专业(X_{i3}=0)、男生比例为0、本科比例为0、研究生比例为0的AIDS正确率。

2)考虑到湖南省高校地域、层次和专业分布的差异，为了考察这些差异对学生4种传染病认知能力的影响，本研究设置3个反应学校差异的变量：学校地域类型变量X_1(省会高校、西部高校和其他地区高校)；学校层次变量X_2(985/211/双一流高校和其他高校)、学校有无医学专业变量X_3(有临床医学专业和无临床医学专业)。变量X_1、X_2和X_3均为分类变量。对X_1的3个不同取值对应的正确率进行单因素方差分析，P<0.05为差异具有统计学意义。

3)每个学校的男生比例(male ratio)变量M、本科学生比例(undergrad ratio)变量U、研究生比例(grad ratio)变量G。变量M、U和G均为连续变量。

4)传染病类型变量：以AIDS为参照，设置HPV

©Journal of Central South University (Medical Science). All rights reserved.

感染、乙肝、TB为虚拟变量，分别记为D_1、D_2和D_3。

为控制数据的层次结构，模型纳入2项随机截距：学校个数和题目个数(嵌套于传染病类型)。模型公式如下：

$$\arcsin\left(\sqrt{p_{ijk}}\right)=\beta_0+\sum_{t=1}^{3}\alpha_t X_{it}+\beta_1 M_i+\beta_2 U_i+\beta_3 G_i+\sum_{t=1}^{3}\gamma_t D_{it}+u_i+w_{jk}+\varepsilon_{ijk} \quad (1)$$

其中，p_{ijk}为第i所学校、第j种传染病、第k道题目的正确率(ASRT值)；X_{i1}为第i个学校所在的地区($X_{i1}=2$表示省会，$X_{i1}=1$表示西部，$X_{i1}=0$表示其他地区)；X_{i2}为i个学校所在的层次($X_{i2}=1$表示985工程/211工程/双一流高校，记为A类学校；$X_{i2}=0$表示其他高校，记为B类学校)；X_{i3}为i个学校有无临床医学类专业($X_{i3}=1$表示有，$X_{i2}=0$表示无)；M_i表示第i所学校的男生比例；U_i表示第i所学校的本科生比例；G_i表示第i所学校的研究生比例。D_{it}为传染病类型指示变量(以AIDS为参照，t=1、2、3分别指代HPV感染，乙肝和TB)。β_0为截距项系数；α_t是变量X_{it}的固定效应系数($t=1$、2、3)，注意到变量X_1有3个取值，本文以$X_1=0$为参照，因此模型的主效应中将产生2个系数，记$\alpha_1^{(1)}$为$X_1=1$的系数、$\alpha_1^{(2)}$为$X_1=2$的系数；β_1、β_2、β_3分别是变量M_i、U_i和G_i的固定效应系数；γ_1、γ_2、γ_3分别为HPV感染、乙肝和TB相对于AIDS的固定效应系数；u_i为学校随机效应；w_{jk}为题目的随机效应；ε_{ijk}为残差。假设u_i、w_{jk}和ε_{ijk}均服从零均值正态分布，即$u_i\sim N(0,\sigma_u^2)$、$w_i\sim N(0,\sigma_w^2)$、$\varepsilon_{ijk}\sim N(0,\sigma^2)$，且三者相互独立。由于有效调查问卷数量在学校间存在巨大差异，4种传染病认知题目数量也存在差异，因此在考察地区差异、学校差异、4种题目认知差异时采用对题目正确率加权处理(所得加权平均正确率，简称平均正确率)，w_{ij}为权重，$w_{ij}=\sqrt{q_j\times n_i}$，其中$q_j$为第$j$种传染病的题目数量，$n_i$为第$i$所学校总人数。

1.5.2 模型改进

初步分析显示HPV感染认知正确率显著低于AIDS($P<0.001$)，而男生比例变量M、研究生比例变量G和学校层次X_2对认知正确率均不显著，且在全模型(含10个主效应和全部交互效应的模型)这3个变量在与其余变量的交互效应中均不显著。因此在改进的模型中将这3个变量在主效应中剔除。高校地区变量X_1和有无医学专业变量X_3在主效应中不显著，但对传染病有交互作用；此外，虽然本科比例变量U的主效应也不显著，但考虑到不同学历结构的学生群体对各类传染病的认知可能存在差异，因此在改进模型中考察变量X_1、X_3和U对特定传染病(尤其是相关知识正确率较低的HPV感染和乙肝)的认知具有调节作用。通过引入5个交互项，可以揭示湖南省不同地域、有无医学专业及本科比例如何改变传染病类型对正确率的影响模式，从而为针对不同地域、有无医学专业高校、不同学历结构的学生开展精准健康教育提供统计学依据。改进后的模型如下：

$$\arcsin\left(\sqrt{p_{ijk}}\right)=\beta_0+\alpha_1 X_{i1}+\alpha_3 X_{i3}+\beta_2 U_i+\sum_{t=1}^{3}\gamma_t D_{it}+\theta_1 U_i\times D_{i1}+\theta_2 U_i\times D_{i2}+\theta_3 X_{i1}\times D_{i1}+\theta_4 X_{i1}\times D_{i2}+\theta_5 X_{i3}\times D_{i1}+u_i+w_{jk}+\varepsilon_{ijk} \quad (2)$$

式中，交互项$X_{i1}\times D_{i1}$和$X_{i1}\times D_{i2}$分别表示第i所学校的所在地域与HPV感染认知、乙肝认知的交互效应；$X_{i3}\times D_{i1}$表示第i所学校的所在地域与HPV感染认知的交互效应；$U_i\times D_{i1}$和$U_i\times D_{i2}$分别表示第i所学校的本科生比例与HPV感染认知、乙肝认知的交互效应；θ_1~θ_5分别为上述2个交互效应的系数。

使用限制性最大似然法(restricted maximum likelihood，REML)估计模型参数。通过计算组内相关系数(intraclass correlation coefficient，ICC)评估随机效应解释的变异比例。使用模型预测正确率与实际正确率计算均方根误差(root mean squared error，RMSE)和决定系数(coefficient of determination，R^2)以评估模型拟合优度。固定效应的显著性水平设定为α=0.05。所有分析均通过R语言-4.5.3(Rstudio环境)完成。

2 结　果

2.1 调查数据描述性分析

对湖南省36所高校的2025级新生开展传染病认知问卷调查，共收回有效问卷(valid number，VN)156 185份。样本中，男生75 123人(48.099%)，女生81 062人(51.901%)，性别分布均衡。高校地域分布方面，位于省会长沙的高校有15所、位于西部地区(张家界市、吉首市、怀化市)有5所(分别为湖南医药学院、怀化学院、张家界航空工业职业技术学院、吉首大学和怀化职业技术学院)，其他地区高校16所；位于湖南省的高层次高校[985工程/211工程/世界一流大学和一流学科(以下简称“双一流”)]共有4所(中南大学、湖南大学、湖南师范大学和湘潭大学)，记为A类高校，其余32所高校记为B类高校；36所调查高校中有临床医学专业的高校有12所，其余24所高校无临床医学专业。参与调查的各高校学生的学历结构存在差异：专科生43 230人(27.679%)、

©Journal of Central South University (Medical Science). All rights reserved.

本科生107 709人(68.962%)、研究生5 246人(3.359%)。以36所高校为统计单元的调查样本构成及学校层面变量的描述性统计结果见表1，女生比率略高于男生，本科生比率显著高于专科生比率。由于36所被调查学校中本科主导型和专科主导型的差异(最大值比率和最小比率分别为100%和0%)，使得专科生比例和本科生比例的标准差较大，从而导致变异系数较大，尤其体现在专科生比率上；此外，本次调查研究生比例占比小(均值为2.723%)，在36所调查高校中的差异大，导致其变异系数巨大。

表1 36所高校调查样本的学校层面变量描述性统计

Table 1 Descriptive statistics of institution-level characteristics among the 36 surveyed universities

Indexes	Mean	Standard deviation	Maximum	Minimum	Coefficient of variation
Valid number	4 338.472	1 643.523	7 964	1 759	0.379
Male ratio/%	46.237	16.943	84.216	13.446	0.366
Female ratio/%	53.763	16.943	86.554	15.784	0.315
Junior ratio/%	35.916	48.005*	100	0	1.337
Undergrad ratio/%	61.361	46.266*	100	0	0.754
Grad ratio/%	2.723	5.955*	27.300	0	2.187

*The differences among school types (junior college-led versus undergraduate-led) result in a relatively large standard deviation.

2.2 传染病正确率描述及相关因素分析

对各变量与总正确率及4种疾病平均正确率的关系进行统计分析可以看出，地区变量X_1的3个水平(省会高校、西部高校和其他地区高校)的传染病总正确率分布相似，均值集中在80%~90%；学校层次变量X_2的2个水平(A高校和B高校)的传染病总正确率分布形状有所差异，但其均值均集中在85%左右；而学校类型变量X_3的2个水平(有医学专业和无医学专业)的传染病总认知正确率分布相似，集中在70%~95%(图1A~1C)。4种传染病知识总体平均正确率为78.9%±22.1%(图1D)。各传染病类型的认知正确率差异具有统计学意义：TB平均认知正确率最高，为90.6%±7.4%；AIDS次之，为84.5%±11.0%；乙肝平均认知正确率为76.5%±22.8%；HPV感染平均认知正确率最低，仅为55.1%±30.7%，明显低于其他3种传染病(图1D)。男生比例及本科生比率与4种传染病平均认知正确率的关系见图1E和1F。HPV感染和乙肝的认知正确率分布十分不均匀，相比而言，AIDS和TB的正确率大多集中于高分段，且均匀分布在本科生比例较低(即专科主导型)和较高(本科主导型)的高校中(图1E和1F)。

除HPV感染外，AIDS的认知正确率与乙肝(r=−0.503，P<0.01)和TB均显著相关(r=0.924，P<0.01)；而乙肝的认知正确率与HPV感染呈显著正相关(r=0.712，P<0.01)，与TB呈显著负相关(r=−0.542，P<0.01，图2A)。男生比例与AIDS(r=0.232，P=0.173)及TB的认知正确率呈弱正相关(r=0.208，P=0.223)、与HPV感染(r=−0.008，P=0.963)及乙肝(r=−0.301，P=0.074)，正确率均呈弱负相关，但不具有统计学意义。对学历与4种传染病认知正确率的分析发现，随着本科比例升高，AIDS和TB认知正确率呈上升趋势(但不具有统计学意义，P=0.152和P=0.107)。然而，HPV感染和乙肝认知正确率却随本科比例升高而下降(P<0.05)，表明本科比例对HPV感染和乙肝认知存在负向影响；与此相反，专科比例对这2种传染病认知正确率存在显著正向影响(P<0.05，图2B)。

2.3 无交互效应模型结果

为控制学校及题目层次的随机效应，首先建立无交互效应的线性混合效应模型[如公式(1)所示]。线性混合效应模型的固定效应结果表明在控制学校随机效应和题目随机效应后，学校所在地域、学校层次和学校有无医学类专业、学生性别比例、本科比例及研究生比例对正确率的影响差异均无统计学意义(均P>0.05，表2)。传染病类型方面，以AIDS为参照，HPV感染认知正确率显著更低(P<0.001)，而乙肝和TB与AIDS认知差异均无统计学意义(均P>0.05)。

©Journal of Central South University (Medical Science). All rights reserved.

2.4 有交互效应模型结果及比较

在引入本科比例、高校所在的地域、有无临床医学专业等变量与传染病类型的交互项建立的交互效应模型[如公式(2)所示]中，仍然以AIDS认知为参照，在控制学校与题目随机效应后，结果显示：本科学生比例、所在地区及有无临床医学专业对特定疾病认知存在显著的调节作用(表2)。

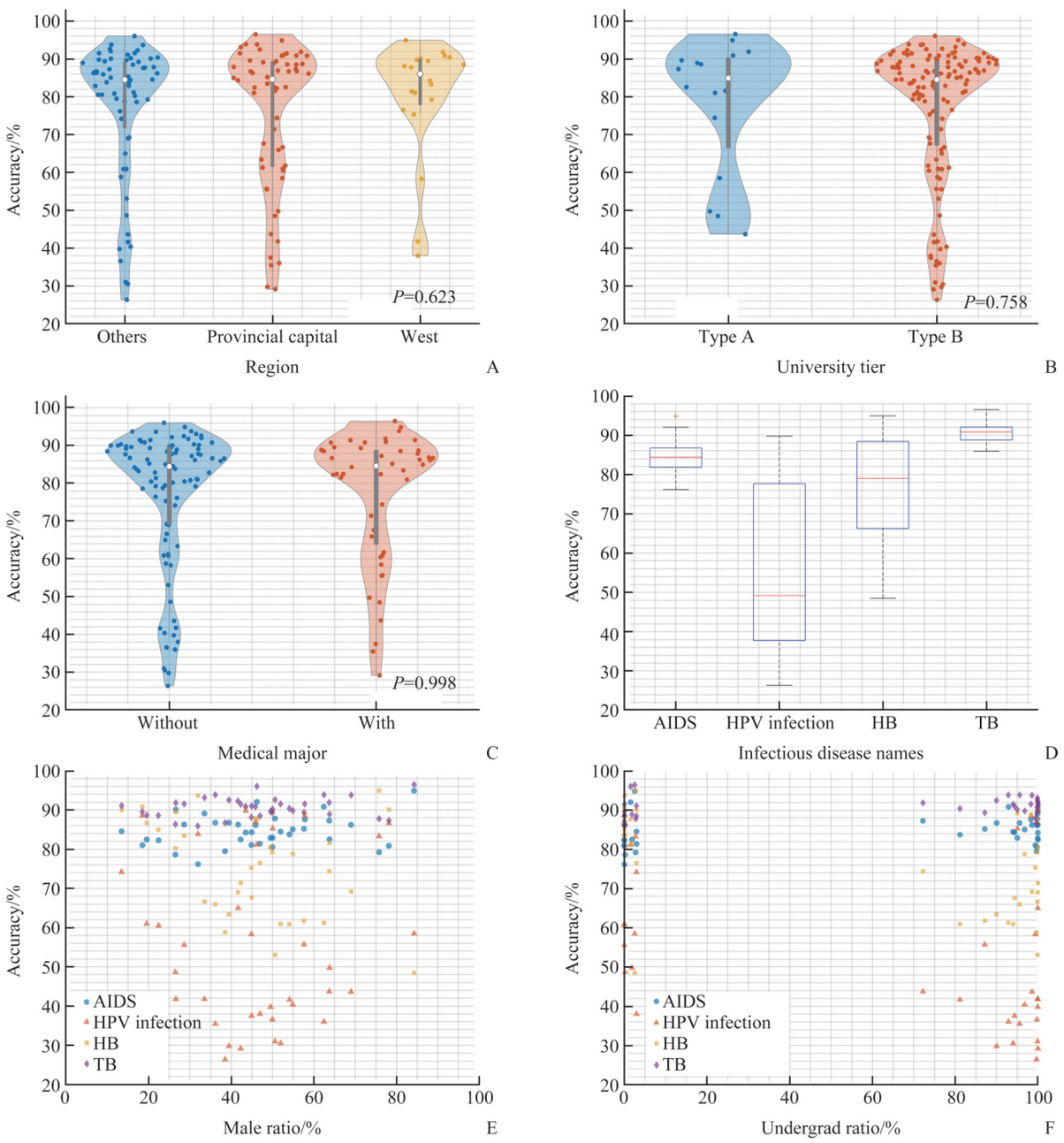


图1　各变量与传染病认知正确率的关系

Figure 1　Relationships between various variables and the accuracy of infectious disease knowledge

A−C: Violin plots illustrate the associations between the accuracy and the region (A), tier (B), and medical major type (without/with) of the 36 universities/colleges (C), respectively. D: Each dot represents the average accuracy for each infectious disease in each institution. Statistical *P*-values for differences in accuracy across categories of each variable are provided. A box plot of the average accuracy for the four infectious diseases. E and F: Average accuracy for the male ratio (E) and undergraduate ratio (F). AIDS: Acquired immunodeficiency syndrome; HPV: Human papillomavirus; HB: Viral hepatitis B; TB: Tuberculosis.

©Journal of Central South University (Medical Science). All rights reserved.

具体而言，本科学生比例与疾病类型存在显著交互效应(交互项P<0.001)。本科比例越高，学生对于HPV感染(θ_1=−0.238)和乙肝(θ_2=−0.164)的相关知识相对于AIDS下降越显著(经ASRT变换后计算，在参照情况，即其他地区、无医学专业、本科比例50%下，本科比例每增加10个百分点，HPV感染和乙肝认知正确率相对于AIDS认知分别下降约2.4%和1.8%)，表明湖南省的2025级本科新生在此类传染病教育上存在突出短板。地区分析显示，以其他地区为参照，省会地区高校新生的HPV感染认知显著更差(θ_4=−0.2391，P<0.001)，乙肝认知亦呈现类似负向趋势(P<0.001)，揭示了教育资源集中区域反而存在认知薄弱环节的矛盾现象。与之相对，有医学专业的高校对HPV感染认知表现出显著保护作用(θ_5=0.1480，P=0.024)，表明报考有医学专业的学校的新生对HPV感染的认知显著强于报考无医学专业的学校的新生。此外，西部地区高校的疾病认知水平与其他地区的差异无统计学意义(P>0.05)。

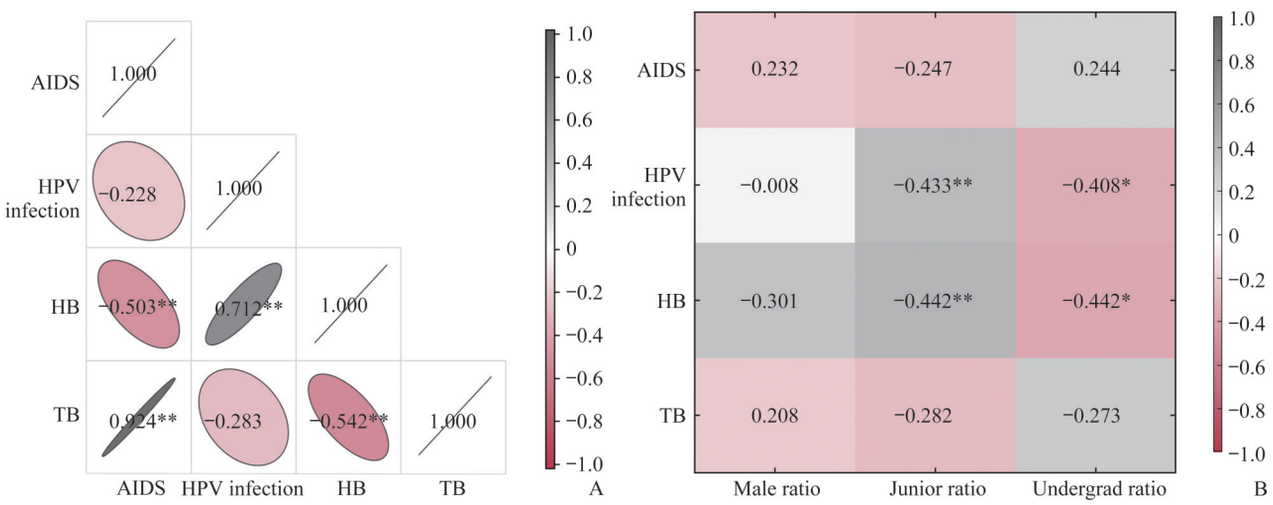


图2 4种传染病认知正确率的相关性(A)及与各变量的相关性(B)

Figure 2 Correlation matrix of the recognition accuracy between the 4 infectious diseases (A) and their correlation coefficient with the given variables (B)

*P<0.05, **P<0.01.

表2 无交互效应线性混合模型固定效应结果

Table 2 Fixed effects results of LMM mixed models without interactive effects

Variables	Coefficient (95% *CI*)	Standard error	*t*	*P*
Intercept	1.195 (1.074 to 1.316)	0.062	19.374	<0.001
X_1 = 1	0.017 (−0.050 to 0.084)	0.034	0.497	0.619
X_1 = 2	−0.006 (−0.090 to 0.078)	0.043	−0.139	0.890
X_2 = 1	0.026 (−0.065 to 0.117)	0.046	0.560	0.576
X_3 = 1	0.001 (−0.090 to 0.091)	0.046	0.011	0.991
M	0.043 (−0.101 to 0.186)	0.073	0.581	0.561
U	−0.035 (−0.089 to 0.020)	0.028	−1.240	0.216
G	−0.178 (−0.596 to 0.239)	0.213	−0.839	0.402
D_1	−0.348 (−0.511 to −0.184)	0.083	−4.167	<0.001
D_2	−0.096 (−0.307 to 0.116)	0.108	−0.888	0.375
D_3	0.094 (−0.070 to 0.258)	0.083	1.129	0.259

LMM: Linear mixed-effects model; *CI*: Confidence interval.

©Journal of Central South University (Medical Science). All rights reserved.

将有无交互效应的模型性能进行比较，引入交互效应后，模型的赤池信息量准则(Akaike information criterion，AIC)和贝叶斯信息准则(Bayesian information criterion，BIC)均大幅下降，而对数似然值显著增加，表明交互模型拟合度显著改善。交互模型的总体方差有所下降，表明交互模型对数据拟合更精确。随机效应分析中2个模型的ICC都表明题目差异是主要变异源(分别解释32.92%和35.43%的总变异)、学校间差异很小，说明学校特征(地域、层次、性别比例、学历)影响有限，不过有交互效应的模型的学校和题目ICC有所增加、残差方差比例有所降低，表明交互效应模型更准确地将变异归因于系统因素，提高对变异来源的解释精度。最后交互模型的拟合优度R^2和均方根误差RMSE较无交互效应的模型都有所改善，说明交互模型能增强对传染病正确率方差的解释能力并且能降低预测的误差。有交互效应模型的残差分布较无交互效应模型更集中，而总体正确率的预测值与实际值更好地分布在参考线(红色折线)附近(表3、4，图3)。

表3　有交互效应线性混合模型固定效应结果

Table 3　Fixed effects results of LMM mixed models with interactive effects

Variables	Coefficient (95% *CI*)	Standard error	*t*	*P*
Intercept	1.161 (1.055 to 1.267)	0.054	21.445	<0.001
$X_1 = 1$	−0.007 (−0.080 to 0.067)	0.037	−0.175	0.861
$X_1 = 2$	0.052 (−0.037 to 0.142)	0.046	1.146	0.252
$X_3 = 1$	−0.024 (−0.117 to 0.069)	0.047	−0.513	0.608
U	0.029 (−0.026 to 0.083)	0.028	1.035	0.301
D_1	−0.161 (−0.336 to 0.014)	0.089	−1.809	0.071
D_2	0.029 (−0.197 to 0.255)	0.115	0.253	0.801
D_3	0.094 (−0.070 to 0.258)	0.083	1.129	0.259
$U \times D_1$	−0.238 (−0.312 to −0.164)	0.038	−6.294	<0.001
$U \times D_2$	−0.164 (−0.258 to −0.069)	0.048	−3.399	<0.001
$D_1 \times \{X_1 = 1\}$	0.072 (−0.028 to 0.171)	0.051	1.409	0.159
$D_1 \times \{X_1 = 2\}$	−0.239 (−0.362 to −0.116)	0.062	−3.829	<0.001
$D_2 \times \{X_1 = 1\}$	0.100 (−0.032 to 0.232)	0.067	1.485	0.138
$D_2 \times \{X_1 = 2\}$	−0.091 (−0.184 to 0.002)	0.047	−1.924	0.055
$D_1 \times \{X_3 = 1\}$	0.148 (0.020 to 0.276)	0.065	2.267	0.024

表4　有无交互效应模型的对比

Table 4　Comparison of models with and without interactive effects

Indicator	Original model	Interaction model	Change	Meaning
AIC	−251.74	−317.42	↓65.68	Significant improvement in model fit
BIC	−189.10	−236.89	↓47.79	Better even after considering complexity
log-likelihood	139.87	176.71	↑36.84	Increased explanatory power of the model
total variance	0.053 5	0.050 1	↓0.003 4	More precise fit of the model to the data
Scholl ICC/%	4.67	5.74	↑1.07	The model more accurately attributes variance to
Item ICC/%	32.92	35.43	↑2.51	systematic factors Reduction in unexplained random noise
Residual/%	62.41	58.83	↓3.58	
RMSE/%	14.13	13.17	↓0.96	Reduction in model prediction error
R^2	0.607 5	0.658 9	↑0.051 4	Enhanced ability of the model to explain variance

AIC: Akaike information criterion; BIC: Bayesian information criterion; ICC: Intraclass correlation coefficient; RMSE: Root mean square error.

©Journal of Central South University (Medical Science). All rights reserved.

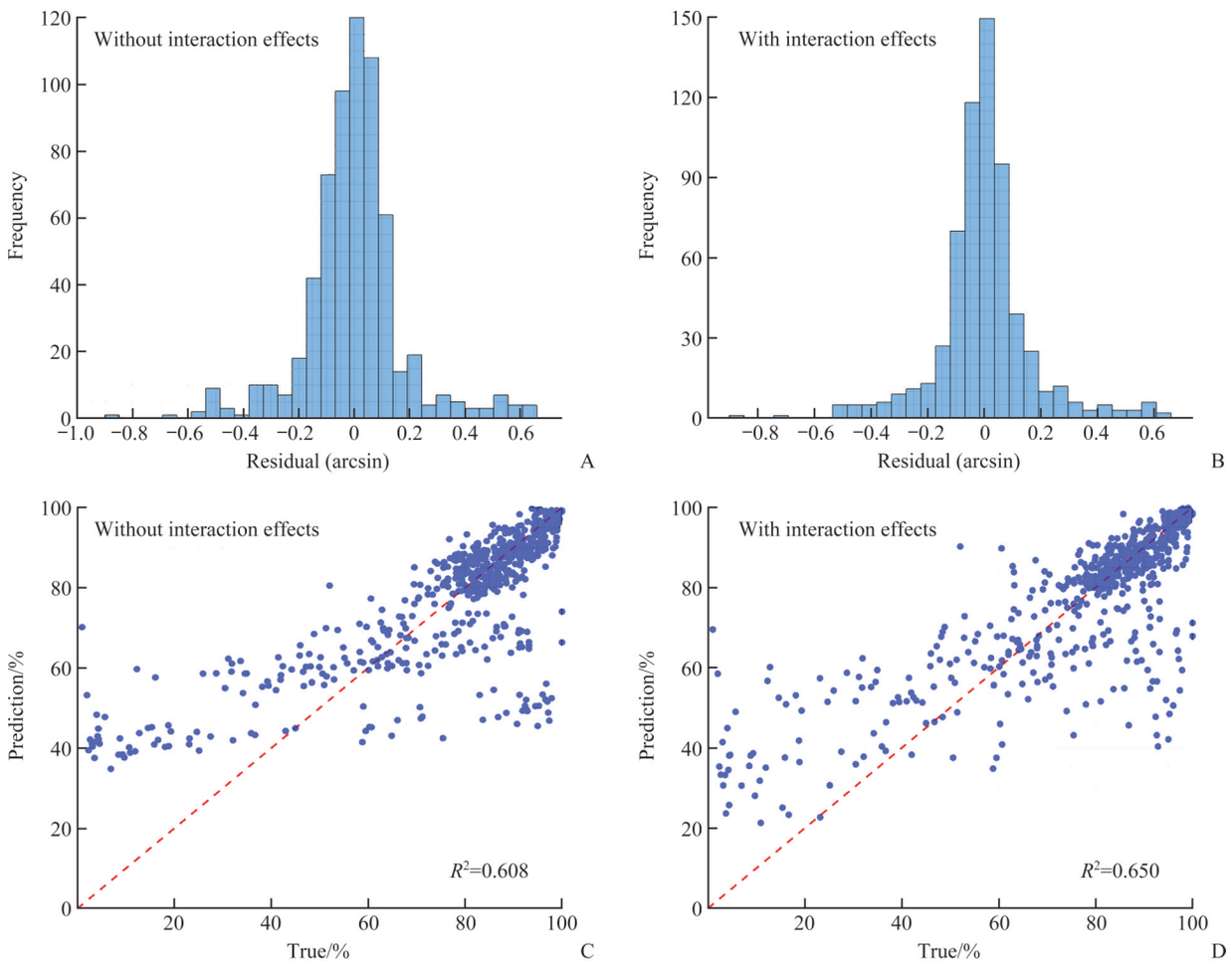


图3 有无交互效应的模型性能比较

Figure 3 Performance comparison between models with and without interaction effects

A and B: Residual distributions for the model without (A) interaction effects and the model with interaction effects (B), respectively. C and D: Comparisons between the observed and predicted overall correct rates for the model without interaction effects (C) and the model with interaction effects (D), respectively. The red dashed line indicates the reference line $\hat{p} = p$.

3 讨 论

本研究通过对2025年湖南省高校新生的问卷调查，采用带有ASRT的线性混合效应模型，揭示了AIDS、HPV感染、乙肝和TB4种传染病相关知识的分化特征及关键影响因素。主要发现可归纳为“一个普遍短板、两项调节效应、一个窗口期机遇”。

调查结果显示，新生对不同传染病的相关知识掌握程度存在显著差异，形成“经典传染病高、性/血液传播传染病低”的格局。AIDS和TB的平均正确率分别达84.5%和90.6%，而HPV感染和乙肝的平均正确率仅为55.1%和76.1%。这一现象与国内研究[14]一致，反映了公众健康认知中的“知识鸿沟”。究其原因，与中国既往中小学健康教育内容设置密切相关：AIDS和TB作为长期纳入重点宣传的疾病，学生接触频次高，知识基础较为牢固；而HPV感染和乙肝相关知识，尤其是其预防、筛查及疫苗接种等关键内容，在中学阶段的系统性教育相对不足。因此，新生带着这一不均衡的“知识图谱”进入大学，HPV感染认知成为最薄弱的环节。

交互模型表明高校新生的传染病认知差异主要受到学历结构、地域特征及专业设置的调节作用，而非简单的线性影响。这提示公共卫生干预需精准聚焦于本科比例高的院校、省会地区高校，并推广医学专业院校的有效教育经验。

本研究的核心发现之一是学校本科学生比例对相关知识的影响并非简单的线性关系，而是对不同疾病存在显著的调节作用。在控制其他因素后，本科比例对HPV感染和乙肝认知存在显著的负向调节效应(交互项均P<0.001)。这意味着，在本科比例较

©Journal of Central South University (Medical Science). All rights reserved.

高的院校，新生对HPV感染和乙肝的相关知识的正确率相对于AIDS更低。这一“逆预期”现象挑战了“学历层次越高，健康素养自然越高”的朴素认知。其原因可能在于结构性差异：本科院校课程体系更侧重专业深度，可能导致通识性健康教育课时被压缩；学生对权威学术渠道的依赖可能使其错过社交媒体上更生动、及时的科普信息；此外，不排除存在因学业自信而对基础健康知识重视不足的“认知态度偏差”。值得注意的是，随机效应分析显示，学校间的变异仅解释总变异的5.74%，而传染病间的变异解释了35.43%。这提示，新生的认知差异在入学初期主要源于疾病类型本身的特性与题目难度，而非高校间的教学差异，大学环境的影响尚未充分显现。

与本科比例效应不同，学校有无医学专业对HPV感染相关知识正确率表现出显著的正向调节作用(θ_5=0.1481，P=0.0237)。结果显示，有医学专业的高校在HPV感染相关知识正确率方面相对表现更好。由于本研究调查发生于新生入学初期，学生尚未接受系统性的专业课程教育，因此该差异可能更多反映医学专业院校在健康教育资源、校园健康氛围及公共卫生信息传播方面的潜在影响，而非专业教学本身的长期培养作用。例如，医学专业院校可能在新生入学教育中更加重视健康素养相关内容，或具有更丰富的健康宣传资源，从而在一定程度上增强学生对健康议题的关注。

需要指出的是，本研究为横断面调查，仅能反映学校医学专业设置与HPV感染相关知识正确率之间的统计关联，尚无法进一步验证其具体形成机制及因果关系。此外，由于调查时间处于新生入学初期，研究结果更多反映学生进入高校阶段时已有的知识基础，而非高校长期教育培养后的认知差异。

研究生比例对疾病的总体认知水平无显著影响。这一结果需结合数据特征谨慎解读：样本中研究生数据稀疏(大量零值)，统计检验功效有限。尽管其主效应系数为负，但未达显著水平。这一趋势仍具启发意义，提示在高等教育“专精化”过程中，可能存在对通识性健康知识的忽视，即“知识结构偏移”现象。未来的研究需要扩大研究生样本，以探究高学历群体健康认知的真实图景[15]。

本研究结果提示，高校传染病健康教育策略需更加关注不同学校特征下的差异化认知短板。例如，本科比例较高的院校在HPV感染和乙肝认知方面相对存在不足，而医学专业院校则表现出一定的积极环境效应，因此未来可针对不同院校类型开展更加精准的健康教育干预。基于以上结论，本研究建议湖南省高校，特别是本科比例较高的院校，应采取针对性措施提升新生对HPV感染和乙肝的相关知识的了解程度。第一，在新生入学教育中增加HPV感染和乙肝专题健康教育模块，内容应包括疾病危害、传播途径、预防措施(如疫苗接种)、检测和咨询服务等实用信息，并采用互动式、参与式的教学方法。第二，将传染病健康教育融入通识课程体系，例如在“大学生心理健康”或“思想道德修养”课程中设置专门章节，确保教育的系统性和持续性[16]。第三，教育内容需升级：针对研究生，健康教育可适当增加知识的深度和前沿性，例如结合其专业背景讨论传染病的分子机制、全球流行趋势或公共卫生政策，以匹配其认知需求和兴趣[17-18]。在研究生的入学教育中高效嵌入与其未来实验室安全、社会活动紧密相关的传染病防护知识(如生物安全、旅行健康等)。

本研究存在一些局限性。首先，横断面数据无法确定因果关系，未来可采用纵向研究设计追踪学生认知变化。其次，采用方便整群抽样方法，样本主要来源于参与调查的高校，研究结果的推广性仍可能受到一定限制。采用自编问卷，虽基于权威健康教育资料设计，但尚未开展系统的信效度检验，未来研究可进一步结合标准化量表对问卷结构与测量稳定性进行验证。此外，不同传染病对应的题目数量存在差异，可能对正确率估计的稳定性产生一定影响。尤其是题目数量较少的疾病，其正确率更容易受到单个题项难度的影响。因此，对于不同疾病之间认知水平差异的比较仍需谨慎解释。最后，模型虽考虑了学校和题目随机效应，但未纳入学生个体层面的变量(如家庭背景、健康信息关注度等)，未来研究可进一步收集多层面数据。

作者贡献声明：刘李林　数据分析，论文设计、撰写及修改；袁秀洪　数据采集，论文指导与修改。所有作者阅读并同意最终的文本。

利益冲突声明：作者声称无任何利益冲突。

参考文献

[1] 马桂月, 秦宁, 石双姣, 等. 大学生新冠病毒疫苗接种知信行现状及影响因素[J]. 中南大学学报(医学版), 2022, 47(10): 1435-1443. https://doi.org/10.11817/j.issn.1672-7347.2022.210484.
MA Guiyue, QIN Ning, SHI Shuangjiao, et al. Status of knowledge, attitude, and practice of SARS-CoV-2 vaccine inoculation among college students and the influencing factors [J]. Journal of Central South University. Medical Science, 2022, 47(10): 1435-1443. https://doi.org/10.11817/j.issn.1672-

©Journal of Central South University (Medical Science). All rights reserved.

7347.2022.210484.

[2] 谢璧鸿, 陈镜宇, 王海, 等. 在校大学生HPV疫苗接种的健康教育现状与思考[J]. 临床医学进展, 2023(12): 19047-19054.
XIE Bihong, CHEN Jingyu, WANG Hai, et al. Health education on HPV vaccination for university students in schools: current status and thinking[J]. Advances in Clinical Medicine, 2023(12): 19047-19054.

[3] Alsulaiman SA, Rentner TL. The use of the health belief model to assess U. S. college students' perceptions of covid-19 and adherence to preventive measures[J]. J Public Health Res, 2021, 10(4): jphr. 2021.2273. https://doi. org/10.4081/jphr. 2021. 2273.

[4] 师浩楠, 原茜倩, 覃凯, 等. 大学生传染病认知水平与健康行为调查研究[J]. 护理研究, 2021, 35(22): 4123-4127. https://doi.org/10.12102/j.issn.1009-6493.2021.22.036.
SHI Haonan, YUAN Qianqian, QIN Kai, et al. Investigation and research on the cognitive level of infectious diseases and their healthy behaviors of college students[J]. Chinese Nursing Research, 2021, 35(22): 4123-4127. https://doi.org/10.12102/j.issn.1009-6493.2021.22.036.

[5] Delicati A, Catelan D, Marcante B, et al. Cross-disciplinary awareness of healthcare associated infections (HAIs): insights from a university-wide survey[J]. Front Med, 2025, 12: 1642560. https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1642560.

[6] Liou D. COVID-19 prevention behaviors and dietary habits among undergraduate students: a health belief model approach [J/OL]. PLoS One, 2024, 19(8): e0309623[2026-01-23]. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0309623.

[7] Liou D, Karasik J. Perceptions of COVID-19 and dietary-related beliefs in American undergraduate students[J]. J Food Nutr Res, 2022, 10(7): 482-487. https://doi. org/10.12691/jfnr-10-7-6.

[8] 陈瑶, 杜雪莹, 张苗, 等. 新发传染病疫情期间大学生新发传染病知信行现状及其影响因素[J]. 公共卫生与预防医学, 2021, 32(4): 109-112. https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-2483.2021.04.025.
CHEN Yao, DU Xueying, ZHANG Miao, et al. Knowledge attitude and practice of new infectious diseases among college students and its influencing factors[J]. Journal of Public Health and Preventive Medicine, 2021, 32(4): 109-112. https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-2483.2021.04.025.

[9] 孙海峰, 金翠香. 济南市某高校大学生传染病防治素养水平及其影响因素分析[J]. 当代护士, 2023, 30(36): 91-94. https://doi.10.19793/j.cnki.1006-6411.2023.36.020.
SUN Haifeng, JIN Cuixiang. Analysis on the literacy level of infectious disease prevention and control of college students in Jinan and its influencing factors[J]. Modern Nurse, 2023, 30 (36): 91-94. https://doi.10.19793/j.cnki.1006-6411.2023.36.020.

[10] 田鑫, 唐娟, 张兆武, 等. 邵阳市大学生传染病健康素养及相关行为现状分析[J]. 遵义医科大学学报, 2023, 46(1): 93-99.
TIAN Xin, TANG Juan, ZHANG Zhaowu, et al. Analysis of infectious disease-specific health literacy and behaviors related to infectious diseases among college students in Shaoyang[J]. Journal of Zunyi Medical University, 2023, 46(1): 93-99.

[11] Fitzpatrick PJ. Improving health literacy using the power of digital communications to achieve better health outcomes for patients and practitioners[J]. Front Digit Health, 2023, 5: 1264780. https://doi.org/10.3389/fdgth.2023.1264780.

[12] Zhao X, Tsang SJ. Self-protection by fact-checking: How pandemic information seeking and verifying affect preventive behaviours[J]. Contingencies & Crisis Mgmt, 2022, 30(2): 171-184. https://doi.org/10.1111/1468-5973.12372.

[13] Odunsi IA, Farris KL. Predicting college students' preventative behavior during a pandemic: the role of the health belief model, source credibility, and health literacy[J]. Am Behav Sci, 2025, 69(12): 1516-1533. https://doi.org/10.1177/00027642231164044.

[14] 洪忠曦, 安雪梅, 黄琛, 等. 2019—2024年我国大学生HPV疫苗接种意愿率及影响因素的Meta分析[J]. 中国艾滋病性病, 2025, 31(7): 817-824. https://doi. org/10.13419/j. cnki. aids. 2025.07.22.
HONG Zhongxi, AN Xuemei, HUANG Chen, et al. Meta-analysis of HPV vaccination willingness rates and influencing factors among Chinese college students from 2019 to 2024[J]. Chinese Journal of Aids & STD, 2025, 31(7): 817-824. https://doi.org/10.13419/j.cnki.aids.2025.07.22.

[15] 申莉. 高校"一站式"学生社区心理健康教育精准供给: 生成逻辑、核心机制与实践进路[J]. 中国轻工教育, 2026, 29(3): 1-9. https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-1352.2026.03.001.
Shen Li. Precision supply of mental health education in university one-stop student communities: generative logic, core mechanisms, and practical paths[J]. China Education of Light Industry, 2026, 29(3): 1-9. https://doi. org/10.3969/j. issn. 1673-1352.2026.03.001.

[16] 唐诗娇, 颜楚涵, 林晨希, 等. 基于LASSO回归分析的大学生非自杀性自伤行为风险预测模型[J]. 中南大学学报(医学版), 2025, 50(9): 1483-1494. https://doi. org/10.11817/j. issn. 1672-7347.2025.240256.
TANG Shijiao, YAN Chuhan, LIN Chenxi, et al. Risk prediction model for non-suicidal self-injury behavior among college students based on LASSO regression analysis[J]. Journal of Central South University. Medical Science, 2025, 50 (9): 1483-1494. https://doi. org/10.11817/j.issn.1672-7347.2025. 240256.

[17] Almomani MH, Rababa M, Alzoubi F, et al. Effects of a health education intervention on knowledge and attitudes towards chronic non-communicable diseases among undergraduate students in Jordan[J]. Nurs Open, 2021, 8(1): 333-342. https://doi. org/10.1002/nop2.634.

[18] 宗慧莹, 李东禾, 戴银煌, 等. 公共卫生社会措施与新型冠状病毒感染疫情防控效果的关联分析[J]. 中南大学学报(医学版), 2025, 50(9): 1654-1663. https://doi. org/10.11817/j. issn. 1672-7347.2025.250007.
ZONG Huiying, LI Donghe, DAI Yinhuang, et al. Association of public health and social measures with the effectiveness of COVID-19 epidemic control[J]. Journal of Central South University. Medical Science, 2025, 50(9): 1654-1663. https://doi. org/10.11817/j.issn.1672-7347.2025.250007.

（责任编辑 宋柳）

©Journal of Central South University (Medical Science). All rights reserved.