DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2025300

· 健康教育与健康促进 ·

医学背景社交网络构建对大学生 HIV 防治知信行干预效果

项晶[1],刘涛[2],陶慧[3]

1.南开大学医院妇产科,天津 300191;2.南开大学医院预防科;3.南开大学医院眼耳鼻喉科

【摘要】 目的 评估高校人类免疫缺陷病毒(HIV)防控中具备医学背景的同伴在社交网络中的结构传播优势及其对大学生知识-态度-实践(KAP)水平的干预效果,为结构化健康传播提供理论支撑与实践路径。**方法** 2025 年 4—6 月在南开大学采用分层整群随机抽样方法选取 367 名本科生。采用多模态策略构建学生社交网络,并以中介中心性≥0.3、特征向量中心性≥P_{90}、担任学生干部≥1 年、在课堂或信息互动中被提及≥2 次的标准筛选 50 名同伴节点实施共 5 轮、每轮5 d 的干预,同伴领袖每日通过微信/QQ 群推送 5 次微信息(知识点、互动话题或视频),干预前后测量艾滋病防治 KAP 量表得分,采用配对 t 检验和 Logistic 回归分析干预成效与预测因子。**结果** 干预后艾滋病防治 KAP 总得分由(65.86±6.58)分提升至(71.27±4.90)分,差异有统计学意义($t=-12.84$,$P<0.01$)。医学组中介中心性高于非医学组[(0.51±0.09)(0.34±0.12),$t=3.18$,$P<0.01$],平均每天传播速率峰值达 8.71 人,网络模块度由 0.39 提升至 0.47($\Delta Q=0.09$,$P<0.01$)。结构优势与医学背景交互作用显著预测 KAP 改善($OR=4.21$,95%$CI=1.89\sim9.38$,$P<0.05$)。**结论** 专业同伴在高校 HIV 防治干预中具有显著结构传播优势,建议结合网络结构和专业背景优化种子节点筛选策略。

【关键词】 人免疫缺陷病毒蛋白质类;健康知识,态度,实践;干预性研究;回归分析;学生

【中图分类号】 G 479 TN 711 R 179 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2025)10-1406-06

Intervention effect of building social networks with medical backgrounds on college students' knowledge, attitudes, and practices in the HIV prevention and treatment

XIANG Jing*, LIU Tao, TAO Hui

* *Department of Obstetrics and Gynecology, Nankai University Hospital, Tianjin* 300191, *China*

【Abstract】 Objective To evaluate the structural communication advantages of peers with medical background in social networks and their intervention effects on college students' knowledge, attitudes, and practices (KAP) levels in the prevention and control of human immunodeficiency virus (HIV), so as to provide theoretical support and practical pathways for structured health communication. **Methods** From April to June in 2025, 367 undergraduates were selected by stratified cluster random sampling in Nankai University. A multimodal strategy was employed to construct students' social networks. Fifty peer nodes were selected through a four-step screening process: betweenness centrality ≥0.3, eigenvector centrality ≥P_{90}, serving as student leader for at least one year, being mentioned ≥2 times in classroom interactions and information exchanges, with a total of five rounds, each lasting five days. Peer leaders daily pushed five Micromessage (knowledge points, interactive topics, or videos) through WeChat/QQ groups. KAP scale scores for AIDS prevention and treatment were measured before and after the intervention, and intervention effectiveness and predictive factors were analyzed using paired t-tests and Logistic regression analysis. **Results** After the intervention, the total KAP score for AIDS prevention and treatment increased from (65.86±6.58) to (71.27±4.90) ($t=-12.84$, $P<0.01$). The intermediary centrality (0.51±0.09) in the medical group was significantly higher than the non-medical group (0.34±0.12) ($t=3.18$, $P<0.01$), with an average daily peak transmission rate of 8.71 people, and the network modularity increased from 0.39 to 0.47 ($\Delta Q=0.09$, $P<0.01$). The interaction between structural advantages and medical background significantly predicted KAP improvement ($OR=4.21$, 95%$CI=1.89-9.38$, $P<0.05$). **Conclusions** Professional peers have significant structural communication advantages in HIV prevention and treatment interventions in colleges and universities. It is recommended to optimize sub-node screening strategies by combining network structure and professional background.

【Keywords】 Human immunodeficiency virus proteins; Health knowledge, attitudes, practice; Intervention studies; Regression analysis; Students

15~24 岁人群处于性行为模式初建期,人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)感染风险较高。联合国数据显示,该年龄段 HIV 感染者占全球感染者总数的 34%,为新增感染主力[1];我国

【基金项目】 天津市性病艾滋病防治协会《2025 年青年学生青春健康项目》(TJXAX202501);教育部人文社会科学基金青年项目(19YJC840030)

【作者简介】 项晶(1983-),女,湖北黄冈人,硕士,主治医师,主要从事妇科生殖内分泌疾病临床管理、性与生殖健康服务策略与健康促进工作。

【通信作者】 陶慧,E-mail:th13116137781@163.com

2010—2019 年报告数增长了 68.4%[2]。尽管高校健康教育工作不断推进,但 HIV 认知与相关行为脱节问题仍显著。如某高校调查显示,HIV 传播知晓率达 87.3%,但 42.1% 的学生半年内发生过无保护性行为[3],反映出传统知识主导干预在行为转化中的结构性瓶颈[4]。

社会网络理论为健康干预提供了结构路径视角。研究表明,个体在网络中的位置决定其信息获取与模仿行为[5-6],高中心性节点有助于信息高效扩散,已广泛用于干预传播者筛选[7]。然而,高校社群中常见“结构优势者知识薄弱”与“专业个体连接有限”的错配问题,导致干预信源效能受限。为突破上述局限,本文提出“结构中心性 × 医学背景”双因子耦合干预框架,探讨其在高校 HIV 防控中的传播与行为转化作用机制,并基于自然实验进行实证评估,为结构化健康传播提供理论支撑与实践路径。

1　对象与方法

1.1　对象　于 2025 年 4—6 月在南开大学实施研究,前期开展量表开发与预实验(n = 96)。纳入标准为 18~26 岁全日制本科生,简易精神状态量表(Mini-Mental State Examination, MMSE)得分≥27[8]。排除精神障碍、重大躯体疾病及干预期离校>30 d 者。采用分层整群随机抽样方法,以院系—班级为抽样框,按照年级与性别进行比例分层,将大一、大二合并为低年级,大三、大四合并为高年级,共划分为四个分层单元:低年级男、女生,高年级男、女生。在每个分层中,根据各院系学生数量占比确定样本配额,采用随机数字表法抽取班级,每个被抽中的班级作为整体纳入调查;若出现班级整体缺席或人数不足的情况,则启用预先设定的同层替补班级。共回收 396 份基线问卷,最终获得 367 份有效配对样本(有效率为 92.7%)。其中男生 186 名,女生 181 名;医学专业 78 名,非医学专业 289 名;平均年龄(21.1±2.7)岁。调查方案经南开大学生物医学伦理委员会审批(批号:NKU-IRB-2025104),所有参与者均签署电子知情同意书。

1.2　方法

1.2.1　一般人口学资料　通过基线问卷自报获得,包括性别、年级、消费水平及班干部情况。

1.2.2　知识-态度-实践(knowledge, attitudes, practices, KAP)量表构建与信效度检验　研究基于 KAP 理论构建结构化量表,条目参考国内外成熟工具[3,9-10],引入 Tourangeau 认知模型[11]优化语义,经 3 轮认知访谈(n=24)及 2 名具有 10 年以上艾滋病防控研究经验的专家逐条审阅,确保语言适配性与专业性。量表共设 20 题,分为知识(7 题)、态度(7 题)、行为(6 题)3 个维度,每题采用 Likert 5 级评分,按 1~5 分赋值,总分 20~100 分,维度评分越高表示认知辨析能力、情境态度反应与行为自主性的水平越高。KAP 水平划分采用“语义锚点+标准测量误差校准(standard error of measurement, SEM)”方法,以单题中性值 3 分(总分 60)为中位锚,根据信度(α = 0.81)与 SEM 得分置信带,划定等级区间[12],并定义低水平(≤55 分)、中等水平(56~65 分)、高水平(≥66 分)。信效度检验基于预试验样本完成。探索性因子分析支持三因子结构(累计方差解释率 62.4%),验证性分析模型拟合良好(χ^2/df = 1.92,比较拟合指数 = 0.93,近似误差均方根 = 0.06);组合信度 = 0.85,平均方差提取量 = 0.52,Cronbach α 系数为 0.81,重测信度为 0.79,提示量表信、效度良好。

1.2.3　社交网络构建　采用多模态策略构建学生社交网络:自评部分以限定提名方式收集学业合作(3 人)、日常互动(5 人)与信息传播对象(2 人);客观行为观察由 10 名经过一致性校准的观察员执行 3 轮非连续课堂记录,记录内容经 OpenCV 工具库模糊化处理以保护隐私。问卷与观察数据融合采用熵值法设定权重(问卷 : 观察 = 0.6 : 0.4),生成加权无向邻接矩阵。为后续建模,使用时序指数随机图模型分析结构演化趋势,并据结构嵌入度设定核心节点筛选标准[13]:(1)中介中心性(betweenness centrality, Cb)≥0.3;(2)特征向量中心性(eigenvector centrality, Ce)≥P_{90};(3)担任学生干部≥1 年;(4)在课堂或信息互动中被提及≥2 次。最终依据上述标准筛选出 50 名同伴节点,用于后续干预实施。

1.2.4　干预流程　依据能力—机会—动机—行为模型理论[14],2025 年 5 月 9—29 日,设计“5-5-5”轻量化干预:共 5 轮,每轮 5 d,同伴领袖每日通过微信/QQ 群推送 5 次微信息(知识点、互动话题或视频),并记录反馈与扩散。干预流程:(1)心理能力建设,引入联合国艾滋病规划署动画[15]与互动问答提升认知;(2)反思性动机激发,运用“思考-配对-分享”[16]组织讨论与代表发言;(3)物理机会创设,发放附二维码“荧光卡”,扫码进入互动页面,系统自动追踪扩散路径与层级。参与者在任意一轮中完成全部每日信息接收与反馈,即视为“接受 1 次干预”。

1.3　统计学分析　纳入完成基线评估且接受至少 1 次干预者,统计分析使用 SPSS 26.0 与 R 4.2.1 软件。正态性检验采用 Shapiro-Wilk 法,符合正态的计量数据两组间比较采用配对样本 t 检验,非正态用 Wilcoxon 符号秩检验;分类变量比较采用 χ^2 检验并报告 Cramer's V。干预效应以 Cohen's d 衡量,Cohen's d 值范围 0.20~<0.50 为小效应,0.50~<0.80 为中等效应,≥0.8 为高效应[17]。网络分析基于 1.3 节所构建的加权无向邻接矩阵,使用 TERGM 建模演化趋势[18];信

息扩散以 Logistic 函数拟合累计覆盖人数[19]，参数通过非线性最小二乘法估计，拟合优度以 R^2 表示。为控制医学组占比偏低所致偏倚，构建岭回归模型[20]（λ 经十折交叉验证确定），纳入标准化的结构中心性、医学背景及其交互项，以检验专业二分类的统计合理性，据此开展 Logistic 回归分析其对 KAP 改善的预测机制。检验水准 $\alpha=0.05$。

2 结果

2.1 岭回归分析与分组变量确定 基于 367 份样本构建岭回归模型，纳入医学背景、结构优势节点及其交互项作为自变量。引入岭回归（λ = 1.74，经十折交叉验证确定）控制医学组比例偏倚，并对所有变量进行标准化处理。结果显示，结构优势（*OR* = 3.00，95% *CI* = 1.71～5.27）、医学背景（*OR* = 1.10，95% *CI* = 1.04～1.16）及其交互项（*OR* = 4.21，95% *CI* = 1.89～9.38）均为 KAP 改善的正向预测因子（*P* 值均<0.01）。据此，后续干预成效分析以“是否为医学专业”作为主分组变量，强调结构与专业的耦合效应。

2.2 被试学生基线艾滋病防治 KAP 水平 艾滋病防治 KAP 基线水平整体较高，其中中高水平占 93.2%，低水平占 6.8%。不同性别、专业与月消费水平学生 KAP 水平分布差异均有统计学意义（*P* 值均<0.01）；女性高 KAP 比例为 58.6%，高于男性的 37.1%（Cramer's *V* = 0.25）；医学组高 KAP 占比达 87.2%，非医学组仅为 29.2%（Cramer's *V* = 0.42）；高月消费水平组亦优于低月消费水平组（Cramer's *V* = 0.28）。见表 1。

干预前，节点 Cb 与被提名次数和 KAP 水平相关性均无统计学意义（*r* 值分别为 0.08，0.06，*P* 值均>0.05），提示结构传播潜力尚未被激活，需依赖干预过程引导其实现行为转化。为保障网络数据的客观性，10 名观察员经一致性校准，评分一致性良好（*ICC* = 0.81）[21]。融合问卷与行为观测生成的社交网络结构经 QAP 检验有统计学意义（*P*<0.01），说明其连接模式非随机，具备开展结构传播分析的基础。此外，进一步比较显示，医学专业同伴的 Cb（0.51±0.09）高于非医学组（0.34±0.12）（*t* = 3.18，*P*<0.01），提示其在干预传播网络中占据更强的结构通达位置，具备天然的传播枢纽潜力。

表 1 不同组别大学生艾滋病防治 KAP 水平分布比较

Table 1 Comparison of KAP level of HIV prevention and treatment among different groups of college students

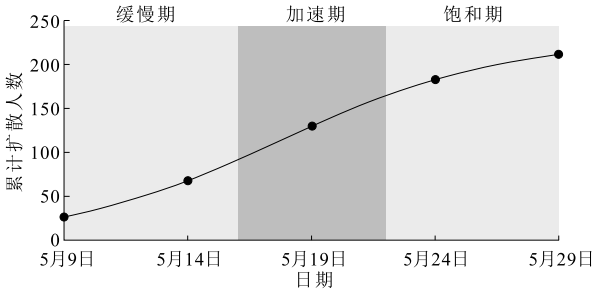
组别	选项	人数	低	中	高	χ^2 值	Cramer's *V* 值
性别	女	181	4(2.2)	71(39.2)	106(58.6)	23.06*	0.25
	男	186	21(11.3)	96(51.6)	69(37.1)		
年龄/岁	18～20	161	10(6.2)	73(45.3)	78(48.4)	6.71	0.10
	21～23	123	6(4.9)	51(41.5)	66(53.7)		
	24～26	83	9(10.8)	43(51.8)	31(37.3)		
年级	大一	93	6(6.5)	45(48.4)	42(45.2)	3.37	0.07
	大二	91	7(7.7)	44(48.4)	40(44.0)		
	大三	95	7(7.4)	36(37.9)	52(54.7)		
	大四	88	5(5.7)	42(47.7)	41(46.6)		
专业	医学	78	0	10(12.8)	68(87.2)	65.45*	0.42
	非医学	289	25(8.7)	157(54.3)	107(37.0)		
月消费水平/元	<1 000	83	13(15.7)	42(50.6)	28(33.7)	29.70*	0.28
	1 000～2 000	106	6(5.7)	59(55.7)	41(38.7)		
	2 001～3 000	88	2(2.3)	31(35.2)	55(62.5)		
	>3 000	90	4(4.4)	35(38.9)	51(56.7)		
班干部	否	178	14(7.9)	79(44.4)	85(47.8)	0.66	0.04
	是	189	11(5.8)	88(46.6)	90(47.6)		
Cb 中心度分组	低	205	17(8.3)	92(44.9)	96(46.8)	1.61	0.07
	高	162	8(4.9)	75(46.3)	79(48.8)		
标注次数分组/次	0～1	171	12(7.0)	73(42.7)	86(50.3)	1.03	0.05
	≥2	196	13(6.6)	94(48.0)	89(45.4)		
合计		367	25(6.8)	167(45.5)	175(47.7)		

注：（）内数字为构成比/%；Cramer's *V* 为 χ^2 效应量指标，用于衡量分类变量间的关联强度；Cb 中心度分组按 Cb 是否≥0.3 分为高/低两组，用于比较网络结构位置与 KAP 水平的关系；标注次数分组按个体在同伴问卷提名与课堂观察中被提及的次数划分，用于衡量其在群体中的显著性；* *P*<0.05。

2.3 大学生艾滋病防治 KAP 干预效能检验 干预后，学生 KAP 总得分由（65.86±6.58）分提升至（71.27±4.90）分（*t* = −12.84，*P*<0.01），Cohen's *d* = 0.94（95% *CI* = 0.76～1.06），为中高强度干预效果。干预前知识、态度、行为得分分别为（23.22±3.32）（22.83±3.12）（19.81±3.11）分，干预后分别为（25.13±2.78）（24.89±2.85）（21.25±2.59）分，差异均有统计学意义（*t* 值分别为−8.82，−9.35，−6.88，*P* 值均<0.01）。3 个维度中，态度改善最优，改善率为 9.0%；知识提升 8.2%，行为提升 7.3%。73.3%（269 名）的学生得分提升超过 5 分，15.5%（57 名）超过 10 分；根据配对分析结果显示，医学组 KAP 总分由（67.3±6.1）分提升至（73.5±4.7）分，非医学组由（65.2±6.8）分提升至（70.6±4.9）分，组间改善幅度差异有统计学意义（*t* =

2.13, $P=0.03$)。

干预传播历经潜伏(第 1~2 轮)、快速扩散(第 3 轮)、饱和(第 4~5 轮)3 个阶段。第 3 轮传播速率达峰值(每天 8.71 人),81.3%新增覆盖由核心节点推动,累计覆盖率达 73.8%。Logistic 回归模型拟合结果显示,传播过程呈典型的 S 型累积趋势($R^2=0.96$),符合分阶段扩散的动力学特征。见图 1。



注:圆点为观测值,黑实线为拟合曲线。

图 1　干预期间高校 HIV 信息传播的拟合趋势及演化阶段划分

Figure 1　S-curve fitting of HIV information diffusion during the intervention and its evolutionary stages

网络结构随传播同步演化,模块度由 0.39 升至 0.47($\Delta Q=0.09$, $P<0.01$),平均度中心性由 2.10 增至 3.40($t=5.62$, $P<0.01$),显示网络由松散趋于凝聚,信息流转效率显著增强。核心节点的触达效率为普通节点 2.89 倍(95%$CI=1.94\sim4.31$),具有明显乘数效应。以“KAP 是否显著改善”(0=未显著改善,1=显著改善)为因变量进行 Logistic 回归分析,结果显示,结构优势提高了 KAP 改善概率($OR=3.00$),其与医学背景的交互项具有显著增强效应($OR=4.21$)(P 值均<0.01)。见表 2。模型无明显共线性($VIF<1.05$),拟合良好(McFadden $R^2=0.45$, Hosmer-Lemeshow $P=0.59$),具较强解释力。

表 2　大学生艾滋病防治 KAP 改善预测因子的二元 Logistic 回归模型($n=367$)

Table 2　Binary Logistic regression analysis of factors associated with KAP improvement in HIV/AIDS prevention and treatment among college students ($n=367$)

自变量	选项	B 值	标准误	Z 值	P 值	OR 值(95%CI)
性别	男	-0.11	0.23	-0.50	0.62	0.89(0.57~1.39)
月消费水平/元	2 001~3 000	0.04	0.33	0.11	0.91	1.04(0.54~1.99)
	<1 000	0.20	0.33	0.62	0.54	1.22(0.64~2.33)
	>3 000	0.14	0.32	0.45	0.66	1.15(0.62~2.15)
专业	医学	0.31	0.32	0.98	0.33	1.37(0.73~2.56)
结构优势节点	Cb≥0.3 且被提名≥2 次	1.10	0.29	3.83	<0.01	3.00(1.71~5.27)
交互作用	结构优势×医学专业	0.47	0.67	0.70	<0.01	4.21(1.89~9.38)

注:性别以男、月消费水平以 1 000~2 000 元、专业以非医学专业为参照;结构优势节点中满足 Cb≥0.3 且被提名≥2 次赋值 1,否则为 0;交互作用仅“结构优势×医学专业节点”中两者均赋值 1 时为 1,其余为 0。

3　讨论

本研究聚焦高校人群 HIV 防治的关键传播机制,系统验证了同伴领袖的网络结构位置与专业背景对干预成效的协同作用。通过将结构化干预策略嵌入学生日常社交网络,构建并实证检验了由高可信度信源驱动的去中心化传播模型,有效提升了目标人群的 KAP 水平,并揭示出传播路径、认知通道与结构属性相互耦合的多层次机制,为优化高校健康教育体系提供了理论与实践双重支撑。

干预效果呈现出阶段性路径:态度优先、主观规范提升、行为意图激活,与计划行为理论描述的“认知—态度—行为”的结构一致[22]。近期实证研究亦显示[23],通过强化态度和主观规范,可有效提高健康行为意图与实际行为采纳率。本研究所采用的网络干预机制,显著激活了计划行为理论模型中“主观规范”路径的影响力,通过增强群体规范感知,提升了社会驱动型行为意图的生成[24],为理解社交网络中健康行为改变的心理机制提供了经验支持。

医学专业背景的同伴领袖在传播网络中占据显著的结构中心位置,表现出更强的通达性与影响力。这一结构优势不仅体现了中介中心性在信息扩散中的枢纽作用,也从“信任中介”的角度印证了社会认知理论中的模仿学习机制[25]。具备专业知识背景的关键节点更易被视为可信参照,其解释权与示范性可增强信息认同度,促进采纳与行为转化,与既有关于健康信息信源匹配性的研究结论一致[26]。

社交网络在干预期间的结构演化亦呈现出系统性跃迁特征。网络聚合度、连接紧密度及传播速率均在干预中期达到高峰,信息扩散轨迹呈现 S 型增长,符合创新扩散理论中“临界阈值激活”的动力学机制[27]。提示信息传播并非持续匀速,而是在网络结构聚合至临界点后发生加速转变。因此,干预策略应注重关键节点的识别与激活,以推动传播跨越扩散阈值。

尽管如此,结构可达性本身并不直接转化为行为改善。非医学背景学生虽在网络中广泛分布,但其 KAP 改善程度显著滞后于医学组,提示信息来源的背景属性、内容适配性与话语权对行为转化具有决定性影响,结果与近年来健康赋权研究中“信源—感知—采纳”路径的关键节点一致[28]。

此外,性别维度亦呈现出结构性偏倚。尽管女性的 KAP 水平总体优于男性,但核心传播节点中男性占比较高,呈现出“男性为信息主导者,女性为行为响应者”的结构错位格局。该现象可能导致女性群体的信息可达性下降,削弱干预的覆盖广度与公平性。已有干预研究指出[29],忽视社交网络中的性别结构不对

称,可能固化信息流通中的权力差异,进而影响干预效应。因此,后续传播设计应引入性别包容机制,以减缓结构性不均衡所带来的负面效应。

基于上述机制发现,建议高校艾滋病防控干预实现以下三重范式转型:(1)传播路径由“教师灌输”转向“同伴嵌入”,依托结构优势节点构建去中心化传播模型;(2)干预内容由知识导向拓展为“情境建模—态度塑造—行为引导”的复合式表达;(3)评估机制由静态量表过渡为动态网络行为追踪,纳入结构指标与行为反馈双重视角。建立分层传播骨干体系,提升校园健康教育的精准性与可持续性。未来研究可进一步探索线上社交平台与线下平台的融合传播路径,构建跨平台传播闭环,推动青年群体公共卫生干预的结构性与行为性协同演化。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突。

参考文献

[1] US Department of Health and Human Services. Global statistics[EB/OL]. (2025-09-05)[2025-09-26]. https://www.hiv.gov/hiv-basics/overview/data-and-trends/global-statistics.

[2] ZHAO H, LIU H, WANG L, et al. Epidemiological characteristics of newly-reported HIV cases among youth aged 15-24 years China, 2010-2019[J]. China CDC Wkly, 2020, 2(48): 913-916.

[3] 刘轶,柳忠泉,武子明,等.天津市高校学生艾滋病知信行现状及高危性行为影响因素[J].中国学校卫生,2024,45(2):203-206,212.
LIU Y, LIU Z Q, WU Z M, et al. Current status of AIDS knowledge, attitudes, practices and associated factors of high-risk sexual behavior among college students in Tianjin City[J]. Chin J Sch Health, 2024, 45(2): 203-206, 212. (in Chinese)

[4] 张文静,马迎华,高迪思,等.中国部分省市大学生性教育现状与性行为影响因素分析[J].中国学校卫生,2018,39(6):814-817.
ZHANG W J, MA Y H, GAO D S, et al. Sex education status and influencing factors of sexual behavior among college students in 15 provinces of China[J]. Chin J Sch Health, 2018, 39(6): 814-817. (in Chinese)

[5] BRASS D J. New developments in social network analysis[J]. Annu Rev Organ Psychol Organ Behav, 2022(9): 225-246.

[6] MONTGOMERY S C, DONNELLY M, BHATNAGAR P, et al. Peer social network processes and adolescent health behaviors: a systematic review[J]. Prev Med, 2020, 130: 105900.

[7] BONIFAZI G, CAUTERUCCIO F, CORRADINI E, et al. An approach to detect backbones of information diffusers among different communities of a social platform[J]. Data Knowl Eng, 2022, 140: 102048.

[8] BAEK M J, PARK Y H, KIM S. The validity and reliability of the Mini-Mental State Examination-2 for detecting vascular mild cognitive impairment and vascular dementia in a Korean population[J]. J Korean Med Sci, 2025, 40(32): e207.

[9] KALADHARAN S, DAKEN K, MULLENS A B, et al. Tools to measure HIV knowledge, attitudes & practices (KAPs) in healthcare providers: a systematic review[J]. AIDS Care, 2021, 33(11): 1500-1506.

[10] 张翠华,周婧霖,游璐菱,等.成都市主城区务工人员 AIDS/STDs 知信行调查及作用机制研究[J].安徽医科大学学报,2024,59(11):2040-2046.
ZHANG C H, ZHOU J L, YOU L L, et al. Investigation on knowledge, attitude and practice of AIDS/STDs among migrant workers in Chengdu's main urban area and its mechanism[J]. Acta Univ Med Anhui, 2024, 59(11): 2040-2046. (in Chinese)

[11] PATEL-SYED Z, BECKER S, OLSON M, et al. What do you think it means? Using cognitive interviewing to improve measurement in implementation science: description and case example[J]. Implement Sci Commun, 2024, 5(1): 14.

[12] SCHMUKLE S C. Unbiased confidence intervals for psychological testing: the regression-based true score approach with scale correction[J/OL]. Assessment, 2025[2025-10-16]. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40905324/. DOI: 10.1177/10731911251362532.

[13] ZHANG Z, ZHOU W. How does network intermediary affect collaborative innovation? Evidence from Chinese listed companies[J]. J Data Inf Sci, 2024, 9(4): 49-70.

[14] 高俊峰,张肖肖.实施科学与健康心理学协同推进研究成果转化[J].心理学进展,2021,11(5):1229-1235.
GAO J F, ZHANG X X. Research progress on implementation science and health psychology promoting the transformation[J]. Adv Psychol, 2021, 11(5): 1229-1235. (in Chinese)

[15] UNAIDS. Frequently asked questions about HIV and AIDS[EB/OL]. (2025-06-01)[2025-06-01]. https://www.unaids.org/en/frequently-asked-questions-about-hiv-and-aids.

[16] WURYANDANI W, HERWIN H. The effect of the think-pair-share model on learning outcomes of civics in elementary school students[J]. Cypriot J Educ Sci, 2021, 16(2): 627-640.

[17] ANDERSSON T. Intentionality and agency in values work research[M]//ESPEDAL G, LØVAAS B J, SIRRIS S, et al. Researching values. Cham: Palgrave Macmillan, 2022: 57-74.

[18] YU F, EL-ZAATARI H M, KOSOROK M R, et al. The application of exponential random graph models to collaboration networks in biomedical and health sciences: a review[J]. Netw Model Anal Health Inform Bioinform, 2024, 13(1): 5.

[19] ZHANG X, DA C, YE W. Exploratory analysis of COVID-19 propagation using Logistic model[J]. Peer J, 2025, 13: e19106.

[20] AKHTAR N, ALHARTHI M F. Enhancing accuracy in modelling highly multicollinear data using alternative shrinkage parameters for ridge regression methods[J]. Sci Rep, 2025, 15(1): 10774.

[21] TEN H D, JORGENSEN T D, VAN DER ARK L A. Updated guidelines on selecting an intraclass correlation coefficient for interrater reliability, with applications to incomplete observational designs[J]. Psychol Methods, 2024, 29(5): 967-979.

[22] HAGGER M S, HAMILTON K. Longitudinal tests of the theory of planned behaviour: a Meta-analysis[J]. Eur Rev Soc Psychol, 2024, 35(1): 198-254.

[23] OKHOVAT S, JANIGHORBAN M, KAZEMI A. Impact of theory of pl-anned behavior based intervention on breastfeeding patterns of the mothers with preterm infants: a randomized trial[J]. BMC Public Health, 2024, 24(1): 2643.

(下转第 1415 页)

2023, 7(1): 65-70. (in Chinese)

[8] DONG Y, CATHERINE J, MA Y, et al. Economic development and the nutritional status of Chinese school-aged children and adolescents from 1995 to 2014: an analysis of five successive national surveys[J]. Lancet Diabetes Endocrinol, 2019, 7(4): 288-299.

[9] BOYER S J, BLUME F D. Weight loss and changes in body composition at high altitude[J]. J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol, 1984, 57(5): 1580-1585.

[10] 曾祝平. 西藏藏族儿童青少年体质健康影响因素及促进对策研究[D]. 上海: 上海应用技术大学, 2022.
ZENG Z P. Research on the influencing factors and promoting countermeasures of physical fitness of Tibetan children and adolescents in Tibet[D]. Shanghai: Shanghai Institute of Technology, 2022. (in Chinese)

[11] 孙毅. 高原地区藏汉青少年静息代谢率的影响因素及其身体活动干预研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2022.
SUN Y. Influencing factors and physical activity intervention of resting metabolic rate for Tibetan and Han adolescents in plateau area[D]. Shanghai: East China Normal University, 2022. (in Chinese)

[12] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 学龄儿童青少年营养不良筛查: WS/T 456—2014[S]. 2014-12-15.
National Health and Family Planning Commission of the PRC. Screening standard for malnutrition of school-age children and adolescents: WS/T 456-2014[S]. 2014-12-15. (in Chinese)

[13] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 学龄儿童青少年超重与肥胖筛查: WST 586—2018[S]. 2018-08-01.
National Health and Family Planning Commission of the PRC. Screening for overweight and obesity among school-age children and adolescents: WS/T 586-2018[S]. 2018-08-01. (in Chinese)

[14] 中华人民共和国国家卫生健康委员会办公厅. 2019 年全国学生常见病和健康影响因素监测与干预工作方案[EB/OL]. (2019-03-26)[2025-04-27]. http://www.nhc.gov.cn/jkj/s5898bm/201903/1bcbac21e1864377ad24984fac014c7d.shtml.

[15] 张依航, 袁雯, 党佳佳, 等. 内蒙古地区 2021 年中小学生近视与肥胖共患现状及生活方式的调节作用[J]. 中国学校卫生, 2023, 44(9): 1299-1303.
ZHANG Y H, YUAN W, DANG J J, et al. Co-morbidity of myopia and obesity and the moderating role of lifestyle among primary and secondary school students in Inner Mongolia Autonomous Region in 2021[J]. Chin J Sch Health, 2023, 44(9): 1299-1303. (in Chinese)

[16] DANG J, CAI S, ZHONG P, et al. Associations of school physical activity environment with comorbid obesity and myopia in children and adolescents: findings from a Chinese national follow-up study[J]. Scand J Med Sci Sports, 2024, 34(1): e14562.

[17] WHO. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour[EB/OL]. (2020-11-25)[2025-02-05]. https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128.

[18] 中华人民共和国卫生部. 中小学生一日学习时间卫生要求: GB/T 17223—2012[S]. 2013-05-01.
Ministry of Health of the PRC. Health requirements of daily learning time for secondary and elementary school students: GB/T 17223-2012[S]. 2013-05-01. (in Chinese)

[19] FANG K, MU M, LIU K, et al. Screen time and childhood overweight/obesity: a systematic review and Meta-analysis[J]. Child Care Health Dev, 2019, 45(5): 744-753.

[20] GUO Y, YIN X, SUN Y, et al. Research on environmental influencing factors of overweight and obesity in children and adolescents in China[J]. Nutrients, 2021, 14(1): 35.

[21] TERÁN G, CUNA W, BRAÑEZ F, et al. Differences in nutritional and health status in school children from the highlands and lowlands of Bolivia[J]. Am J Trop Med Hyg, 2018, 98(1): 326-333.

[22] HARRIS N S, CRAWFORD P B, YANGZOM Y, et al. Nutritional and health status of Tibetan children living at high altitudes[J]. N Engl J Med, 2001, 344(5): 341-347.

[23] SHARMA V, VARSHNEY R, SETHY N K. Human adaptation to high altitude: a review of convergence between genomic and proteomic signatures[J]. Hum Genomics, 2022, 16(1): 21.

[24] MURRAY A J. Metabolic adaptation of skeletal muscle to high altitude hypoxia: how new technologies could resolve the controversies[J]. Genome Med, 2009, 1(12): 117.

[25] PALMER B F, CLEGG D J. Ascent to altitude as a weight loss method: the good and bad of hypoxia inducible factor activation[J]. Obesity, 2014, 22(2): 311-317.

[26] BOZINOVSKI N C, BELLISSIMO N, THOMAS S G, et al. The effect of duration of exercise at the ventilation threshold on subjective appetite and short-term food intake in 9 to 14 year old boys and girls[J]. Int J Behav Nutr Phys Act, 2009, 6(1): 66.

收稿日期: 2025-03-26　**修回日期**: 2025-04-21　**本文编辑**: 王苗苗

(上接第 1410 页)

[24] 李娜娜, 周志伟, 张晓乐, 等. 社交网络对 HIV/AIDS 传播和预防的影响: 机遇与挑战[J]. 社会科学前沿, 2024, 13(6): 675-683.
LI N N, ZHOU Z W, ZHANG X L, et al. The impact of social networks on the transmission and prevention of HIV/AIDS: opportunities and challenges[J]. Adv Soc Sci, 2024, 13(6): 675-683. (in Chinese)

[25] MEHDIPOUR Y. Medical students' life and virtual social networks a guide for educational managers and parents[J]. J Family Med Prim Care, 2019, 8(8): 2573-2576.

[26] 安双格, 夏志杰. 在线用户健康信息采纳与分享行为的产生机理差异研究[J]. 运筹与模糊学, 2023, 13(1): 399-413.
AN S G, XIA Z J. A study of the differences in the mechanisms of generating health information adoption and sharing behaviors of online users[J]. Oper Res Fuzziol, 2023, 13(1): 399-413. (in Chinese)

[27] KREPS G. Diffusion theory in integrative approaches[M]//BRAITHWAITE D O, SCHRODT P, OLSON L N, et al. The Oxford handbook of integrative communication theory. Oxford: Oxford University Press, 2021: 85-102.

[28] JIANG F, LIU Y, HU J, et al. Understanding health empowerment from the perspective of information processing: questionnaire study[J]. J Med Internet Res, 2022, 24(1): e27178.

[29] KIRKWOOD E K, CLYMER C, IMBULANA K, et al. The role of mHealth interventions in changing gender relations: systematic review of qualitative findings[J]. JMIR Hum Factors, 2022, 9(3): e32330.

收稿日期: 2025-06-24　**修回日期**: 2025-08-07　**本文编辑**: 孙曼莉