



安徽医科大学学报

Acta Universitatis Medicinalis Anhui

ISSN 1000-1492, CN 34-1065/R

《安徽医科大学学报》网络首发论文

题目：新疆生产建设兵团第四师高危型 HPV 感染现况及其与阴道感染性疾病的关系
作者：白茂潮，王岩，李凡卡，王华，郭艳，张慧
网络首发日期：2025-06-04
引用格式：白茂潮，王岩，李凡卡，王华，郭艳，张慧. 新疆生产建设兵团第四师高危型 HPV 感染现况及其与阴道感染性疾病的关系[J/OL]. 安徽医科大学学报. <https://link.cnki.net/urlid/34.1065.R.20250604.1023.003>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

新疆生产建设兵团第四师高危型 HPV 感染现况及其与阴道感染性疾病的关系

白茂潮¹, 王 岩², 李凡卡³, 王 华⁴, 郭 艳¹, 张 慧⁵

(¹新疆医科大学公共卫生学院, 乌鲁木齐 830011; ²新疆医科大学附属肿瘤医院肿瘤防治研究办公室, 乌鲁木齐 830011; ³新疆生产建设兵团疾病预防控制中心, 乌鲁木齐 830011; ⁴新疆生产建设兵团第四师医院公共卫生科, 可克达拉 835000; ⁵新疆生产建设兵团疾病预防控制中心妇幼卫生科, 乌鲁木齐 830011)

摘要 目的 探讨新疆生产建设兵团第四师地区女性高危型人乳头瘤病毒 (HR-HPV) 感染情况及其与阴道感染性疾病的关系, 为该地区女性宫颈癌防控提供依据。**方法** 对 2023—2024 新疆兵团第四师参加宫颈癌筛查的常住人口 (居住 ≥ 6 个月) 的 25~64 岁女性采集子宫脱落细胞、阴道分泌物, 进行人乳头瘤病毒分型检测和阴道微生态检测, 对不同年龄人群中 HPV 感染状况进行比较。按照是否检测到 HR-HPV 感染将研究对象分成 HR-HPV 阳性组和 HR-HPV 阴性组, 并采用多因素 Logistic 回归分析探讨 HR-HPV 与阴道感染性疾病关系。**结果** 新疆生产建设兵团第四师地区女性 HR-HPV 感染率为 10.43%, 各年龄组 HR-HPV 感染率分别为: 25~34 岁 14.34%, 35~44 岁 10.16%, 45~54 岁 8.70%, 55~64 岁 11.89%, 不同年龄组间 HR-HPV 的感染率存在差异 ($P < 0.05$); HR-HPV 中 HPV52、HPV16、HPV58、HPV51、HPV68 最为常见, 单一感染占 76.69%、二重感染占比 18.02%、三重感染占比 4.46%、四重感染占比 0.83%。HR-HPV 单一感染和多重感染均好发于 25~34 岁和 55~64 岁。HR-HPV 单一感染率及多重感染率在各年龄组间有差异统计学意义 ($P < 0.05$)。HR-HPV 阳性患者中细菌性阴道病 (BV)、滴虫性阴道炎 (TV) 感染率更高 ($P < 0.05$); Logistic 回归分析表明, 感染 BV ($OR = 1.560$, 95%CI: 1.195~2.035)、TV ($OR = 2.208$, 95%CI: 1.221~3.993) 是感染 HR-HPV 的危险因素 ($P < 0.05$)。**结论** 新疆生产建设兵团第四师筛查人群中以 HR-HPV 单一感染最常见, 25~34 岁和 55~64 岁年龄组女性 HR-HPV 感染率较高, HR-HPV 感染最常见型别依次为 52、16、58、51、68; BV、TV 是与 HR-HPV 感染密切相关的两大危险因素。

关键词 人乳头瘤病毒; 高危型; 年龄; 感染率; 感染类型; 阴道感染性疾病

中图分类号 R173

基金项目: 新疆生产建设兵团疾病预防控制中心科研计划项目 (编号: BTCDCY202207)

作者简介: 白茂潮, 女, 硕士研究生;

张 慧, 女, 副主任医师, 通信作者, E-mail: 290162837@qq.com

文献标志码 A

Status of high-risk HPV infection and its relationship with vaginal infectious diseases in the Fourth Division of Xinjiang Production and Construction Corps

Bai Maochao¹, Wang Yan², Li Fanka³, Wang Hua⁴, Guo Yan¹, Zhang Hui⁵

(¹School of Public Health, Xinjiang Medical University, Urumqi 830011; ²Office of Tumor

Prevention and Research, Xinjiang Medical University Cancer Hospital, Urumqi 830011;

³Disease Prevention and Control Bureau of Xinjiang Production and Construction Corps, Urumqi

830011; ⁴Dept of Public Health, Fourth Division Hospital, Xinjiang Production and Construction

Corps, Kokdara 835000; ⁵Dept of Maternal and Child Health, Center for Disease Control and

Prevention, Xinjiang Production and Construction Corps, Urumqi 830011)

Abstract Objective To investigate the high-risk human papillomavirus (HR-HPV) infection and its relationship with vaginal infectious diseases among women in the region of the Fourth Division of Xinjiang Production and Construction Corps, and to provide a basis for the prevention and control of cervical cancer among women in this region. **Methods** Uterine exfoliative cells and vaginal secretions were collected from women aged 25-64 years in the resident population (≥ 6 months of residence) who participated in cervical cancer screening in the Fourth Division of Xinjiang Corps from 2023-2024, and human papillomavirus typing and vaginal microecology tests were performed to compare the status of HPV infections in different age groups. The study subjects were divided into HR-HPV-positive and HR-HPV-negative groups according to whether HR-HPV infection was detected or not, and multifactorial logistic regression analysis was used to explore the relationship between HR-HPV and vaginal infectious diseases. **Results** The HR-HPV infection rate of women in the Fourth Division of Xinjiang Production and Construction Corps was 10.43%, and the HR-HPV infection rate of each age group was 14.34% from 25 to 34 years old, 10.16% from 35 to 44 years old, 8.70% from 45 to 54 years old, and 11.89% from 55 to 64 years old, and there were differences in the infection rate of HR-HPV among different age groups ($P < 0.05$). Among HR-HPV, HPV52, HPV16, HPV58, HPV51, HPV68 were the most common, with 76.69% of single infections, 18.02% of dual

infections, 4.46% of triple infections, and 0.83% of quadruple infections. HR-HPV single infections and multiple infections were prevalent in the age group of 25-34 years old and 55-64 years old. HR-HPV mono-infection and multi-infection rates were statistically different between age groups ($P < 0.05$). The infection rates of bacterial vaginosis (BV) and trichomoniasis vaginitis (TV) were higher in HR-HPV-positive patients ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that the infection rates of BV ($OR = 1.560$, 95% CI : 1.195~2.035), TV ($OR = 2.208$, 95% CI : 1.221~3.993) were risk factors for HR-HPV infection ($P < 0.05$). **Conclusion** In the screened population of the Fourth Division of Xinjiang Production and Construction Corps, HR-HPV mono-infection is the most prevalent type. Women aged 25-34 and 55-64 years old show higher rates of HR-HPV infection. The most common HR-HPV genotypes, in descending order, are 52, 16, 58, 51, and 68. BV and TV are the two major risk factors closely associated with HR-HPV infection.

Key words Human *papillomavirus*; high-risk type; age; infection rate ; type of infection; vaginal infectious diseases

Fund program Scientific Research Project of the Disease Prevention and Control Center of Xinjiang Production and Construction Corps (No. BTCDCY202207)

Corresponding author Zhang Hui, E-mail: 290162837@qq.com

宫颈癌是一种对女性身体健康造成极大威胁的恶性肿瘤，2022 年全球有 66.1 万宫颈癌新发病例和 34.8 万死亡病例，分别占全部女性恶性肿瘤发病和死亡的 6.8%和 8.1%^[1]。高危型人乳头瘤病毒（high-risk human *papillomavirus*, HR-HPV）在宫颈癌发病中起着重要作用，对 HR-HPV 的早期检测及防治，可以有效延缓宫颈癌前病变的发展^[2-3]。但 HR-HPV 在不同地区、不同年龄的感染率及其亚型分布具有一定差异^[4]。研究^[5]表明，HR-HPV 与阴道感染性疾病有关，但其与 HR-HPV 感染的关系尚未达成共识，尤其是对于滴虫性阴道炎（*trichomonas vaginitis*, TV）是否影响 HR-HPV 感染仍存在争论。因此了解居住地区人群的 HR-HPV 感染情况和基因亚型分布特点以及 HR-HPV 感染与阴道感染性疾病的关系，对于宫颈癌的预防、控制和筛查工作十分重要。本研究旨在对 2023 年新疆生产建设兵团第四师 5 800 名进行宫颈癌筛查人群的 HR-HPV 感染情况及阴道微生态情况，以期当地宫颈癌

防治提供流行病学依据。

1 材料与方法

1.1 研究对象 回顾性收集 2023—2024 年在新疆生产兵团第四师参加宫颈癌筛查的 25~64 岁已婚女性。纳入标准：① 年龄 25~64 岁；② 已婚妇女；③ 有 HPV 和阴道微生态检测结果；④ 签署知情同意书。排除标准：① 手术期或放化疗期间妇女；② 妊娠及月经期妇女；③ 既往接受过宫颈切除手术；④ 依从性差且中途拒绝接受下一步检查妇女。

1.2 HPV 分型检测 登记受检人员的基本信息，宫颈脱落细胞由经过统一培训并取得相应资格证书的筛查机构工作人员按照标准流程进行采样，采样完成后放入专用装有细胞保存液的洗脱管中，并由专职物流人员收集运送到指定检测机构进行 HPV 分型检测，研究使用的 HPV 核酸检测是上海之江生物科技股份有限公司人乳头瘤病毒基因分型（14 型）检测试剂盒，可检测 14 种 HPV 高危型基因（即 HPV16、HPV18、HPV31、HPV33、HPV35、HPV39、HPV45、HPV51、HPV52、HPV56、HPV58、HPV59、HPV66、HPV68）。

1.3 阴道感染性疾病结果判读 对受试对象行常规妇科检查，由医护人员使用窥阴器充分暴露阴道，并用无菌的棉拭子蘸取阴道内分泌物，提取的阴道分泌物及时送往检验室由专业人士进行光学显微镜观察，得出结论并反馈。参照阴道微生态评价的临床应用专家共识^[6]，阴道微生态失衡时，可能会出现菌群失调，从而导致感染多种妇科疾病的发生，比如，细菌性阴道病（bacterial vaginosis, BV）、滴虫性阴道炎（trichomonas vaginitis, TV）、外阴阴道假丝酵母菌病（vulvovaginal candidiasis, VVC）、黏液性宫颈炎（mucinous cervicitis, MPC）、其他生殖道感染等。根据《兵团妇女宫颈癌和乳腺癌筛查技术方案（2019 年版）》，诊断是否患有 BV、TV、VVC、MPC 及其他生殖道感染。

1.4 质量控制 ① 各级卫生主管部门要随时检查参与宫颈癌筛查项目的检测机构，并做好相应的质量监测。② 医疗卫生检查机构必须做好个案登记表的真实有效性，检查病例编号与实验室样本编号相一致，并在当天随机抽取 5% 的病例进行核查。③ 参与筛查的一线医护人员必须具有相应行医资格，相应检测仪器要符合标准。④ 针对 HPV 阳性涂片要抽检 20%，阴性抽检 5% 并由专家复审。⑤ 随机抽取上月 1%~5% 的宫颈癌筛查记录表进行审核，完整率要达到 95%。

1.5 统计学处理 采用 SPSS26.0 进行统计分析，计数资料以率或构成比进行统计描述。单因素分析采用 χ^2 检验，将单因素有意义的变量纳入多因素 Logistic 回归分析，探讨 HR-HPV 感染的危险因素， $P < 0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

2.1 HR-HPV 总体感染情况 5 800 名女性中共检出阳性患者 605 例，总阳性率为 10.43%（605/5 800）。感染率前 5 位的高危亚型是：HPV52（2.33%，135/5 800）、HPV16 型（2.16%，125/5 800）、HPV58（1.52%，88/5 800）、HPV51（1.03%，60/5 800）、HPV68（0.91%，53/5 800）；感染率最低的亚型为 HPV35（0.33%，19/5 800）。见表 1。

表 1 2023—2024 年新疆生产兵团第四师参加宫颈癌筛查的已婚女性 HR-HPV 感染型别分布
Tab.1 Distribution of HR-HPV infection types among married women participating in cervical cancer screening in the Fourth Division of Xinjiang Production Corps, 2023-2024

HR-HPV Subtype	Number of infections (n)	Rate of infection (%)
16	125	2.16
18	36	0.62
31	47	0.81
33	22	0.38
35	19	0.33
39	41	0.71
45	28	0.48
51	60	1.03
52	135	2.33
56	37	0.64
58	88	1.52
59	39	0.67
66	50	0.86
68	53	0.91

2.2 HR-HPV 感染类型的检出情况 在 605 例 HPV 感染阳性人群中，HPV 单一感染最为常见，共 464 例，在阳性感染中占比 76.69%（464/605），单一感染中常见亚型为 HPV52。HPV 二重感染共 109 例，在阳性感染中占比 18.02%（109/605），最常见亚型为 HPV16 和 HPV52。三重 HPV 感染 27 例，在阳性感染中占 4.46%（27/605），最常见亚型为 HPV56。四重感染 5 例，在阳性感染中占比 0.83%（5/605），最常见亚型为 HPV-39。详见表 2。

表 2 不同感染类型的构成比
Tab.2 Composition ratio of different infection types

Type of infection	Positive number (n)	Common subtypes	Composition ratio (%)
Single infection	464	HPV52	76.69
Double infection	109	HPV16、HPV52	18.02
Triple infection	27	HPV56	4.46

2.3 不同年龄 HR-HPV、单一感染、多重感染分布情况 将 5 800 名筛查妇女根据年龄阶段分为 4 组，不同年龄组间 HR-HPV 的感染率、单一 HR-HPV 感染率、多重 HR-HPV 感染率存在差异（均 $P<0.05$ ）。HR-HPV 单一感染和多重感染均好发于 25~34 岁和 55~64 岁。见表 3。

表 3 HR-HPV 在不同年龄段分布情况

Tab.3 Distribution of HR-HPV in different age groups					
Age Group (years)	Number of persons examined	Positive cases	Positive rate (%)	Single infection (%)	Multiple infection (%)
25-34	823	118	14.34	86 (10.44)	32 (3.89)
35-44	1 477	150	10.16	121 (8.19)	29 (1.96)
45-54	2 482	216	8.70	171 (6.89)	45 (1.81)
55-64	1 018	121	11.89	86 (8.45)	35 (3.44)
Total	5 800	605	10.43	462 (7.97)	145 (2.5)
χ^2 value			23.807	11.219	17.078
P value			<0.001	0.011	0.001

2.4 HR-HPV 亚型在不同年龄组中的检出情况 HR-HPV 中 HPV16、HPV31、HPV39、HPV56、HPV66 在不同的年龄组感染率差异有统计学意义（均 $P<0.05$ ）。HPV16、HPV31、HPV39 均在 25~34 岁感染率最高，HPV56 和 HPV66 在 55~64 岁感染率最高。见表 4。

表 4 在不同年龄组 HR-HPV 各亚型检出率分布 n (%)

Tab.4 Distribution of detection rates of HR-HPV subtypes in different age groups n (%)						
HR-HPV Subtype	25-34 (year)	35-44 (year)	45-54 (year)	55-64 (year)	χ^2 value	P value
16	32 (3.89)	40 (2.71)	34 (1.37)	19 (1.87)	21.525	<0.001
18	7 (0.85)	12 (0.81)	13 (0.52)	4 (0.39)	2.820	0.420
31	21 (2.55)	7 (0.47)	8 (0.32)	11 (1.08)	41.405	<0.001
33	5 (0.61)	5 (0.34)	7 (0.28)	5 (0.49)	2.450	0.476
35	5 (0.61)	5 (0.34)	4 (0.16)	5 (0.49)	5.372	0.122
39	10 (1.22)	16 (1.08)	10 (0.40)	5 (0.49)	9.952	0.019
45	4 (0.49)	8 (0.54)	12 (0.48)	4 (0.39)	0.315	0.978
51	14 (1.70)	13 (0.88)	19 (0.77)	14 (1.38)	6.824	0.078
52	20 (2.43)	24 (1.62)	58 (2.33)	33 (3.24)	6.988	0.072
56	3 (0.36)	6 (0.41)	14 (0.56)	14 (1.38)	11.166	0.011
58	15 (1.83)	14 (0.95)	38 (1.53)	21 (2.06)	5.750	0.124
59	3 (0.36)	9 (0.61)	21 (0.85)	6 (0.59)	2.482	0.479
66	12 (1.46)	8 (0.54)	14 (0.56)	16 (1.57)	13.772	0.003

68	5 (0.61)	22 (1.49)	19 (0.77)	7 (0.69)	7.437	0.059
----	----------	-----------	-----------	----------	-------	-------

2.5 阴道感染性疾病与 HR-HPV 感染的单因素分析 卡方检验结果显示, VVC、MPC 及其他生殖道感染情况在 HR-HPV 阴性组和阳性组之间差异无统计学意义 (均 $P>0.05$); 而 HR-HPV 阳性患者 BV、TV 感染率更高 ($P<0.05$)。详见表 5。

表 5 HR-HPV 感染的单因素分析 n (%)

Tab.5 Univariate analysis of HR-HPV infection n (%)

Variant	HR-HPV positive	HR-HPV negative	χ^2 value	P value
BV			10.658	0.001
+	72 (11.90)	416 (8.01)		
-	533 (88.10)	4 779 (91.99)		
TV			6.944	0.008
+	14 (2.31)	56 (1.08)		
-	591 (97.69)	5 139 (98.92)		
VVC			1.813	0.178
+	35 (12.87)	570 (10.31)		
-	237 (87.13)	4 958 (89.69)		
MPC			3.307	0.069
+	63 (10.41)	428 (8.24)		
-	542 (89.59)	4 767 (91.76)		
Other reproductive tract infections			1.247	0.264
+	22 (3.64)	147 (2.83)		
-	583 (96.36)	5 048 (97.17)		

2.6 HR-HPV 感染的多因素 Logistic 回归分析 多因素 Logistic 回归模型的结果表明, 在对 HR-HPV 感染的多因素分析中, 感染 BV ($OR=1.560$, 95% CI : 1.195~2.035)、感染 TV ($OR=2.208$, 95% CI : 1.221~3.993) 是感染 HR-HPV 的危险因素。见表 6。

表 6 HR-HPV 感染的多因素 Logistic 回归分析

Tab.6 Multifactorial Logistic regression analysis of HR-HPV infection

Variant	β	SE	$Wald$	OR	95% CI	P value
TV	0.792	0.302	6.862	2.208	1.221-3.993	0.009
BV	0.444	0.136	10.730	1.560	1.195-2.035	0.001

3 讨论

宫颈癌是目前唯一病因明确可防可控的恶性肿瘤,我国尚未将 HPV 疫苗纳入免疫计划,因此,以筛查为主的二级预防仍然是预防宫颈癌的重要措施。中国幅员辽阔,HR-HPV 感染率及基因型在不同区域的分布存在差异。本研究结果显示,新疆生产建设兵团第四师女性 HR-HPV 的检出率为 10.43%,高于福建省莆田市 (9.6%)^[7],低于四川省成都市 (11.7%)

[8]。本地区的 HR-HPV 亚型以 HPV52、HPV16、HPV58、HPV51 和 HPV68 为主。与东北地区 HR-HPV 主要型别：HPV16、HPV58、HPV52、HPV33 和 HPV53^[9]和温州地区最常见的 HR-HPV 基因型别 HPV52、HPV58、HPV53、HPV16 和 HPV39^[10]均不完全相同。可能是不同区域的调查对象、不同的调查时期与方法、不同的经济发展水平、不同的健康意识、不同的生活习惯的综合结果。实时监测各地区 HR-HPV 的亚型分布及感染情况，对宫颈癌的早期筛查与预防、疫苗的选择等均具有重要的指导意义，当地妇女在接种疫苗的过程中，可以参考自己所在地区的 HPV 流行亚型选择合适的 HPV 价型疫苗进行接种。

本次调查发现，新疆生产建设兵团第四师女性 HR-HPV 主要为单一型感染，二重感染是多重感染中最常见的，任何年龄组 HR-HPV 单一感染率均高于 HR-HPV 多重感染率，与绝大多数研究相符^[7,10]。各年龄组 HR-HPV 亚型的检出率有一定的差别，这可能与不同年龄的女性激素水平有差别，导致了机体的免疫功能发生了变化有关^[11]。不同年龄段女性感染率分布呈现近似“U”型变化，25~34 岁女性的 HR-HPV 感染率最高，可能是由于这个年龄段的女性群体处于性活跃期，性生活更为频繁，可能导致她们 HR-HPV 暴露风险增加^[12]。其次为 55~64 岁女性，该年龄段 HR-HPV 感染率高可能是因为她们接触危险因素的时间更长，卵巢机能、激素分泌和免疫系统都受到了影响，人乳头瘤病毒清除能力下降有关^[13]。因此对于 25~34 岁女性应加强性健康教育、提高 HPV 疫苗接种率，降低宫颈癌发病风险；对于 55~64 岁的女性应加强 HPV 筛查频率，对于已经发生过 HPV 感染的女性，应积极地进行治疗，并及时进行后续随访，避免发展成宫颈癌。

HR-HPV 感染是宫颈癌发生发展的重要诱因，发现和控制高危因素可以有效减少宫颈癌的发生发展。本次研究发现感染 BV 和 TV 为 HR-HPV 感染的危险因素，与国内外研究情况一致^[14-15]。可能与 BV 感染患者微生物群失衡，加德纳菌属、纤毛菌属等厌氧菌繁殖能力增强，病理产物迅速繁殖，毒力增强，破坏了生物膜，导致宫颈粘液降解，增加了 HR-HPV 的易感性有关^[16]。此外，BV 病人阴道液中含有致癌物质亚硝胺和磷脂酶 A2，这些物质可诱发上皮细胞发生转化，降低阴道免疫功能，降低病毒清除能力，从而有利于 HR-HPV 感染^[17]。TV 是由阴道毛滴虫感染所致，其可通过释放溶解酶导致阴道壁黏液层减少，从而导致阴道液减少，阴道液减少的最终结果是上皮形成微裂隙，能够提高人乳头瘤病毒在子宫颈的附着性，因而增加人乳头瘤病毒感染的可能性^[18]。因此，重视妇女阴道感染性疾病是阻断 HR-HPV 感染进程的一个重要方面，预防及治疗 BV、TV 不仅可以减轻患者的痛苦，还可以降低 HR-HPV 的感染率，可为宫颈癌的防治研究提供新思路，为宫颈癌的筛查及早诊早治提供依据。

综上所述,本研究回顾性分析了新疆生产建设兵团第四师地区女性 HR- HPV 感染的特点。结果显示,兵团四师女性 HR-HPV 感染率较高(10.43%),其中,HPV52、HPV16、HPV58、HPV51、HPV68 型别最常见;复合感染以双重感染居多,25~34 和 55~64 岁年龄段感染率最高,TV 和 BV 是 HR-HPV 感染的危险因素。然而,本研究样本量相对较小,未来需开展更大样本量的研究,为当地宫颈癌防治提供更全面的参考数据。

参考文献

- [1] Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2024, 74(3): 229-63. doi: 10.3322/caac.21834.
- [2] Cruz-Gregorio A, Aranda-Rivera A K, Pedraza-Chaverri J. Human papillomavirus-related cancers and mitochondria[J]. *Virus Res*, 2020, 286: 198016. doi: 10.1016/j.virusres.2020.198016.
- [3] Liu S, Mei B, Ouyang Y, et al. Prevalence and genotype distribution of human papillomavirus infection among women in Jingzhou, China: a population-based study of 51, 720 women[J]. *Virol J*, 2023, 20(1): 297. doi: 10.1186/s12985-023-02262-1.
- [4] Guo W, Hu Z, Yan J, et al. Epidemiological study of human papillomavirus infection in 105, 679 women in Wuhan, China[J]. *BMC Infect Dis*, 2024, 24(1): 1111. doi: 10.1186/s12879-024-10011-0.
- [5] 张淑艳, 高 蕾, 李晓静, 等. 690 例患者高危型人乳头瘤病毒感染与阴道微生态的相关性研究 [J]. 标记免疫分析与临床, 2022, 29(5): 815-8, 840. doi:10.11748/bjmy.issn.1006-1703.2022.05.020.
- [5] Zhang S Y, Gao L, Li X J, et al. A study on the relationship between high- risk human papillomavirus infection and vaginal microecology in 690 patients[J]. *Labeled Immunoass Clin Med*, 2022, 29(5): 815-8, 840. doi:10.11748/bjmy.issn.1006-1703.2022.05.020.
- [6] Cooperative Group of Infectious Disease, Chinese Society of Obstetrics and Gynecology, Chinese Medical Association. Expert consensus on the clinical application of vaginal microecology test[J]. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi*, 2016, 51(10): 721-3. doi: 10.3760/cma.j.issn.0529-567x.2016.10.001.
- [7] Chen Z, Lin H, Zheng J, et al. Epidemiological study of HPV infection in 40, 693 women in Putian: a population study based on screening for high-risk HPV infection[J]. *BMC Infect Dis*, 2022, 22(1): 893. doi: 10.1186/s12879-022-07893-3.
- [8] Yao B, Peng J, Song W, et al. Real-world effectiveness of cytology and HPV-based screening strategy in cervical cancer screening: A cross-sectional population-based study in Chengdu, China[J]. *PLoS One*, 2024, 19(2): e0299651. doi: 10.1371/journal.pone.0299651.
- [9] Zhang H, Zhang S. Prevalence and genotype distribution of human papillomavirus infection among female outpatients in NorthEast China: a population-based survey of 110, 927 women[J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2023, 308(1): 35-41. doi: 10.1007/s00404-022-06653-7.
- [10] Gao Y, Zhang M, Zheng Y, et al. Human *Papilloma* virus infection and gene subtypes analysis in women undergoing physical examinations: A 2015-2020 study in Wenzhou,

- China[J]. Cancer Control, 2024, 31: 10732748241257902. doi: 10.1177/10732748241257902.
- [11] 刘根贤, 战 倩, 苗文静, 等. 日照市 6221 例女性 HPV 流行病学调查[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2024, 16(4): 616-20. doi: 10.19930/j.cnki.jmdt.2024.04.025.
- [11] Liu G X, Zhan Q, Miao W J, et al. Epidemiological investigation of HPV among 6, 221 female cases in Rizhao City[J]. J Mol Diagn Ther, 2024, 16(4): 616-20. doi: 10.19930/j.cnki.jmdt.2024.04.025.
- [12] Li Y, Liu X, Han C, et al. Prevalence and genotype distribution of high-risk human papillomavirus in 34 420 cases in Yangzhou city, Jiangsu province, China[J]. J Med Virol, 2021, 93(8): 5095-102. doi: 10.1002/jmv.27012.
- [13] Shen Y, Xia J, Li H, et al. Human papillomavirus infection rate, distribution characteristics, and risk of age in pre- and postmenopausal women[J]. BMC Womens Health, 2021, 21(1): 80. doi: 10.1186/s12905-021-01217-4.
- [14] Paul A, Sarker S, Banik B C, et al. Detection of oncogenic human papillomavirus (HPV-16 and HPV-18) from bacterial vaginosis positive patient attending at tertiary care hospital in Mymensingh[J]. Mymensingh Med J, 2023, 32(4): 959-67.
- [15] 张俊娣, 刘兆华, 李云芳. 阴道微生态与高危型人乳头瘤病毒感染及宫颈病变的相关性[J]. 河北医药, 2022, 44(10): 1535-8. doi:10.3969/j.issn.1002-7386.2022.10.022.
- [15] Zhang J D, Liu Z H, Li Y F. Correlation between vaginal microecology and high risk-human papillomavirus infection as well as cervical lesions[J]. Hebei Med J, 2022, 44(10): 1535-8. doi:10.3969/j.issn.1002-7386.2022.10.022.
- [16] Yang J, Long X, Li S, et al. The correlation between vaginal pathogens and high-risk human *Papilloma* virus infection: a meta-analysis of case-control studies[J]. Front Oncol, 2024, 14: 1423118. doi: 10.3389/fonc.2024.1423118.
- [17] Liu Y, Li T, Guo R, et al. The vaginal microbiota among the different status of human papillomavirus infection and bacterial vaginosis[J]. J Med Virol, 2023, 95(3): e28595. doi: 10.1002/jmv.28595.
- [18] Azadehrah M, Azadehrah M, Zeinali F, et al. Prevalence of *Trichomonas* infection in relation to human papillomavirus (HPV) in pap smear samples of female patients referred to shahid sadoughi hospital, Yazd (Iran)[J]. Cureus, 2024, 16(4): e57701. doi: 10.7759/cureus.57701.