

# 中国西南地区女性人乳头瘤病毒感染状况和宫颈病变的关系探讨



徐丽<sup>1</sup>, 华木星<sup>2</sup>, 龙艳喜<sup>1</sup>, 张灿梅<sup>3</sup>, 李煜阳<sup>1</sup>, 田治花<sup>1</sup>, 郭慧明<sup>1,\*</sup>, 王华伟<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> 昆明医科大学第一附属医院生殖遗传科/妇科, 云南昆明 650032

<sup>2</sup> 云南省阜外心血管医院检验科, 云南昆明 650032

<sup>3</sup> 大理州人民医院检验科, 云南大理 671000

**摘要:** 目的: 分析中国西南地区女性人乳头瘤病毒(HPV)的感染状况, 并探讨感染不同亚型、宫颈病变程度及患者年龄间之间的相关性, 为宫颈癌早期诊断和预防提供参考依据。方法: 收集昆明医科大学第一附属医院行阴道镜检查的 1543 例女性为研究对象, 分析其 HPV 感染状况、基因亚型及年龄分布特征。分析 HPV 各亚型感染及不同年龄组 HPV 感染与宫颈病变的关系。结果: 1543 例标本中检出 HPV 阳性率为 86.78%。检出 HPV 亚型 48 种, 感染率前 5 位的亚型为 HPV16、18、52、58 及 33。各年龄段感染 HPV 的宫颈组织病理学结果之间差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。HPV 感染女性的宫颈癌性病变多发生在 50 岁以上, 宫颈组织病理学结果中各年龄段感染 HPV 占比呈“n”型分布。各年龄段 HPV 感染以多重感染型别(66.25%)及三重及以上感染(39.51%)为主。高危型感染随年龄增加而下降, 低危型感染随年龄增加而升高, 各组 HPV 感染组高危亚型明显高于低危亚型, 高危亚型以 16、18、52 型为主。宫颈癌组 HPV 亚型为高危亚型, 以 16、18 亚型为主。结论: 中国西南地区宫颈癌高发人群中 HPV 流行亚型为 16、18、52; 年龄是影响 HPV 感染亚型及宫颈组织病理学结果的重要因素, 尤其需要重视 50 岁以上, 感染亚型 16、18 女性患者的宫颈癌性病变筛查和防护, 降低宫颈癌的发病率。

**关键词:** 人乳头瘤病毒; 感染亚型; 宫颈上皮内瘤变; 年龄; 相关性

DOI: 10.57237/j.cmf.2022.01.002

## Relationships Between HPV Infection and Cervical Lesions in Women from Southwest China

Xu Li<sup>1</sup>, Hua Muxing<sup>2</sup>, Long Yanxi<sup>1</sup>, Zhang Canmei<sup>3</sup>, Li Yuyang<sup>1</sup>, Tian Zhihua<sup>1</sup>, Guo Huiming<sup>1,\*</sup>, Wang Huawei<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Genetics and Reproduction/Gynecology, the First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650032, China

<sup>2</sup> Department of Laboratory Medicine, Yunnan Fuwai Cardiovascular Hospital, Kunming 650032, China

<sup>3</sup> Department of Laboratory Medicine, People's Hospital of Dali, Dali 671000, China

基金项目: 本文受到上海市胚胎源性疾病重点实验室开放课题(She2020006), 云南省科技厅面上项目 (2019FB096), 昆明医科大学教改项目(2019-JY-Y-053), 云南省卫生健康委员会高层次医学学科带头人(D-2017007)基金资助。

\*通信作者: 郭慧明, bird178@163.com; 王华伟, wanghuawei99@163.com

收稿日期: 2022-09-22; 接受日期: 2022-10-29; 在线出版日期: 2022-11-01

<http://www.clinmedfront.com>

**Abstract:** Objective: To analyze the infection status of human papillomavirus (HPV) in women from Southwest China and explore the correlation between different subtypes of HPV infection, the degree of cervical lesions and the age of patients, to provide reference for the early diagnosis and prevention of cervical cancer. Methods: The data of 1543 women from the department gynecology of the first affiliated hospital of Kunming medical university for colposcopy were enrolled in this study and the data were analyzed here. According to the cervical pathological results, women infecting HPV were divided into cervical intraepithelial neoplasia grade I group, cervical intraepithelial neoplasia grade II group, cervical intraepithelial neoplasia grade III group and cervical cancer group, cervicitis group. Results: 1339 cases (86.78%) were infected with HPV among 1543 specimens. Forty-eight HPV subtypes were detected, and the top five infection rates were HPV16, 18, 52, 58 and 33. Statistical difference between cervical pathology results between age group and HPV infection were detected at  $P<0.05$ . Most cervical cancer lesions of HPV-infected women were over 50 years old. In addition, except for the cervical cancer group, and the proportion of HPV infection in each age group showed an "n" type distribution pattern in cervical pathology results. The majority patients with HPV infection were multiple infection (66.25%) and triple or more types of HPV infection (39.51%). The proportion of high-risk subtypes of HPV infection decreased gradually with the increase of age, while the proportion of low-risk subtypes increased with the increase of age. The high-risk subtype was significantly higher than the low-risk subtype in the cervical pathological HPV infection subtypes in each group, and the most high-risk subtypes were 16, 18 and 52. The HPV subtypes in the cervical cancer group were only high-risk subtypes, and subtypes 16 and 18 showed the highest frequency. Conclusions: The main types of HPV in Kunming were HPV subtypes 16, 18 and 52. Age was an important factor influencing the subtype of HPV infection as well as cervical pathology outcomes. To reduce clinical cervical cancer lesions, attention should be paid to the screening and protection of cervical cancer lesions in women aged more than 50 years old with HPV infection of HPV subtypes 16 and 18.

**Keywords:** Human Papillomavirus; Subtype of Infection; Cervical Intraepithelial Neoplasia; Age; Correlation

## 1 前言

宫颈癌是危害妇女健康的主要恶性肿瘤之一，原位癌高发年龄为 30-35 岁，浸润癌为 45-55 岁，近年来其发病率有年轻化趋势[1]。人乳头瘤病毒(HPV)是目前公认的导致宫颈癌发生的致病因素，尤其是持续高危型 HPV 感染是引发宫颈上皮内瘤变(CIN)和宫颈癌发生的主要原因。宫颈细胞学普遍筛查使宫颈癌和癌前病变得以早期发现和早治疗，使得宫颈癌发病率和死亡率已有明显下降。研究发现 HPV 感染情况比较复杂，分型多达 200 余种，主要分为低危型和高危型两类，90%以上的宫颈癌伴有高危型 HPV 感染，而绝大多数患者存在多重感染[2]。不同地区女性 HPV 感染率和亚型存在差异性[3-5]，具有明显的地域、人群分布特点[6-11]。因 HPV 感染初期无明显临床症状，易被忽略，故患者确诊时疾病已恶化[6]，容易错过最佳治疗时机，所以及早明确 HPV 感染亚型有利于宫颈癌的防治。本研究针对中国西南地区人群 HPV 感染亚型分布特点，分析 HPV 感染与宫颈癌相关病变的相关性，为该地区宫颈癌的早期筛查和防治提供一定的参考依据。

## 2 对象与方法

### 2.1 研究对象

以昆明医科大学第一附属医院妇科门诊行阴道镜检查的 1543 例女性患者为研究对象。患者年龄范围为 18-77 岁，平均年龄为 41.49( $\pm 10.96$ )岁。根据宫颈病理结果对 HPV 感染的女性进行分组：宫颈上皮内瘤变 I 级组(CIN1 组,  $n=389$ )、宫颈上皮内瘤变 II 级组(CIN2 组,  $n=136$ )、宫颈上皮内瘤变 III 级组(CIN3 组,  $n=165$ )、宫颈癌组( $n=31$ )、宫颈炎组( $n=822$ )。亚型分布有高危型 HPV 和低危型 HPV 共 48 种。其中高危型 HPV 主要包括 16、18、52、53 及 58 等，低危型 HPV 主要包括 6、11、40、42 及 43 等。

### 2.2 统计学处理

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。计数资料采用  $\chi^2$  检验，以频数(百分数) [ $n(\%)$ ] 表示； $P<0.05$

表示差异具有统计学意义。

### 3 结果

#### 3.1 HPV 感染情况和各基因亚型分布特点

1543 例标本中共检出 HPV 阳性 1339 例(86.78%)。

表 1 中国西南地区阴道镜筛查患者 HPV 各基因亚型检出和分布特点

HPV 型别	例数	感染率(%)	HPV 型别	例数	感染率(%)
高危型	1471	77.10	低危型	372	19.50
16	402	21.07	10	18	0.94
18	280	14.68	24	15	0.79
26	21	1.10	28	23	1.21
31	49	2.57	29	39	2.04
33	72	3.77	34	31	1.62
35	38	1.99	36	26	1.36
39	65	3.41	40	25	1.31
45	35	1.83	42	41	2.15
51	60	3.14	43	38	1.99
52	151	7.91	44	46	2.41
53	70	3.62	47	27	1.42
56	51	2.67	55	22	1.53
58	91	4.77	81	21	1.10
59	35	1.83	其他亚型	65	3.40

注：将例数低于 15 的亚型归类于其他亚型，多重感染各亚型分开计算。

#### 3.2 各年龄段感染者 HPV 宫颈病理学结果情况

将感染 HPV 的 1339 名女性分为≤30 岁、31-40 岁、41-50 岁、51-60 岁、>60 岁组。CIN1 和 CIN3 两组中 41-50 岁之间的 HPV 阳性比率最高(33.43%，36.31%)，其次是 31-40 岁女性(27.76%，30.57%)；CIN2 组中≤30、31-40 岁之间 HPV 阳性比率最高(29.92%)；宫颈癌组中 51-60 岁之间的 HPV 阳性比率最高(43.47%)，其次是>60 岁女性(21.74%)；宫颈炎组中 31-40 岁之间的 HPV

阳性比率最高(34.15%)，其次是 41-50 岁女性(30.12%)。HPV 感染女性宫颈癌性病变多在 50 岁以上。此外，除宫颈癌组，其他组的 HPV 感染都集中在 31-40 岁和 41-50 岁这两个年龄段，且各年龄段与感染 HPV 的宫颈病理学结果之间的差异有统计学意义( $X^2=74.24$ ,  $P<0.05$ )(表 2)。五组宫颈病理学结果中≤30 岁、>60 岁这两个年龄段的 HPV 感染占比相对较低，31-40 岁、41-50 岁及 51-60 岁三个年龄段人群 HPV 感染占比相对较高(图 1)，宫颈病理学结果中各年龄段感染 HPV 占比呈“n”型分布。

表 2 不同年龄段 HPV 感染者宫颈病理学结果情况[n(%)]

	CIN1(n=335)	CIN2(n=127)	CIN3(n=157)	宫颈癌(n=23)	宫颈炎(n=697)
≤30	68(20.30)	38(29.92)	21(13.38)	2(8.70)	109(15.64)
31-40	93(27.76)	38(29.92)	48(30.57)	2(8.70)	238(34.15)
41-50	112(33.43)	26(20.47)	57(36.31)	4(17.39)	210(30.12)
51-60	57(17.02)	16(12.60)	18(11.46)	10(43.47)	111(15.93)
>60	5(1.49)	9(7.09)	13(8.28)	5(21.74)	29(4.16)
$X^2$ 值					74.24
$P$ 值					0.00

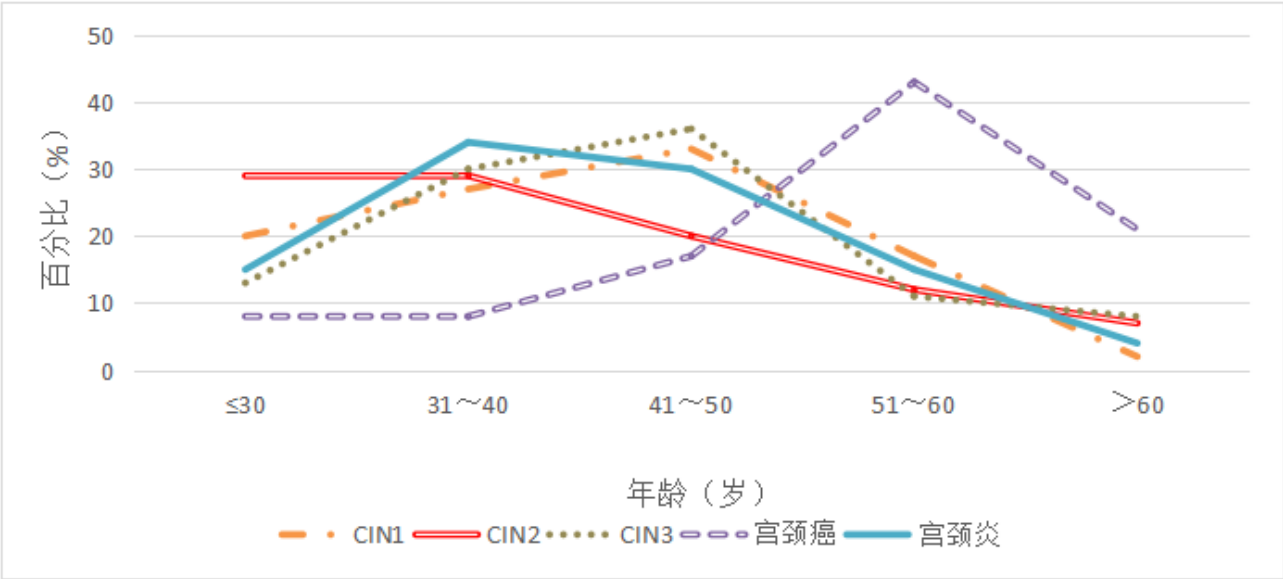


图 1 宫颈病理学不同分组中各年龄段感染 HPV 占比分析

### 3.3 各年龄段 HPV 阳性感染亚型分布规律

所有 HPV 感染者中，单一亚型感染占 33.76% (452/1339)，多重感染占 66.24% (887/1339)，其中双重感染占 26.74% (358/1339)，三重及以上感染占 39.51% (529/1339)。在所有单一亚型感染病例中，高危型感染占 30.99% (415/1339)，低危型占 2.76% (37/1339)。

各年龄段 HPV 感染以多重感染型别及三重及以上感染为主 (表 3)。在 ≤30 岁、31-40 岁、41-50 岁、51-60 岁、>60 岁各年龄段 HPV 感染高危亚型的占比依次为 34.45%、30.55%、30.32%、30.19% 及 27.87%，HPV 感染低危亚型的占比依次为 2.10%、2.86%、2.93%、2.83% 及 3.28%。HPV 感染高危亚型的占比随年龄的增长呈逐渐下降趋势，而感染低危亚型的占比随年龄的增长呈上升趋势 (图 2)。

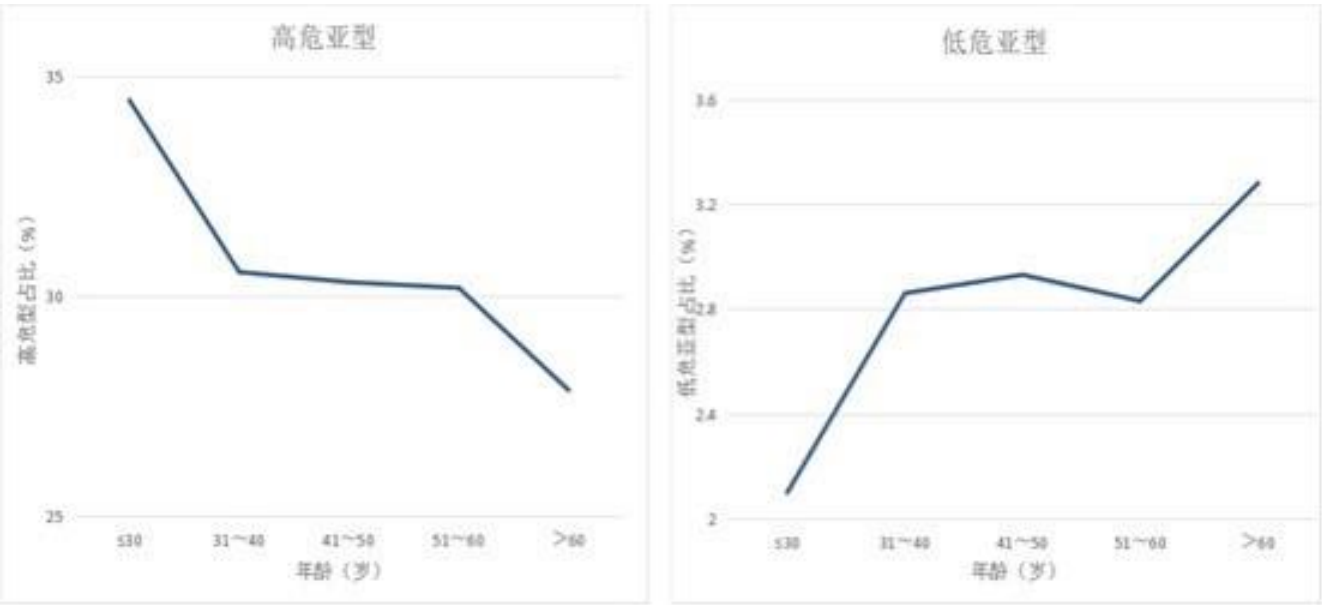


图 2 各年龄段 HPV 高危亚型、低危亚型感染占比分析

表 3 各年龄段 HPV 阳性感染亚型分布规律[ n(%) ]

	病例数(N)	单一感染		多重感染	
		高危型	低危型	双重	三重及以上
≤30	238	82(34.45)	5(2.10)	64(26.89)	87(36.56)
31-40	419	128(30.55)	12(2.86)	115(27.45)	164(39.14)
41-50	409	124(30.32)	12(2.93)	117(28.61)	156(38.14)
51-60	212	64(30.19)	6(2.83)	45(21.23)	97(45.75)
>60	61	17(27.87)	2(3.28)	17(27.87)	25(40.98)
阳性比占比	1339(100)	415(30.99)	37(2.76)	358(26.74)	529(39.51)

### 3.4 不同宫颈病变分组中 HPV 各亚型的感染规律

CIN1 组 HPV 亚型感染居前 3 位的是 16(27.16%)、18(22.99%)及 52(10.15%); CIN2 组 HPV 亚型感染居前 3 位的是 16(39.37%)、18(24.41%)及 52(12.60%); CIN3 组 HPV 亚型感染居前 3 位的是 16(48.41%)、18(29.94%)

及 33(5.10%); 宫颈癌组 HPV 亚型感染居前 3 位的是 16(82.61%)、18(43.48%)及 52(8.70%); 宫颈炎组 HPV 亚型感染居前 3 位的是 16(23.82%)、18(16.07%)及 52(12.05%)。各组宫颈病理学 HPV 感染亚型中高危亚型明显高于低危亚型, 且高危亚型中出现最多的亚型为 16、18、52。宫颈癌组 HPV 亚型仅有高危亚型, 多数为 16 和 18 亚型(表 4)。

表 4 HPV 亚型在宫颈病变组织分级中的感染情况[n(%) ]

HPV 型别	CIN1(n=335)	CIN2(n=127)	CIN3(n=157)	宫颈癌(n=23)	宫颈炎(n=697)
16	91(27.16)	50(39.37)	76(48.41)	19(82.61)	166(23.82)
18	77(22.99)	31(24.41)	47(29.94)	10(43.48)	112(16.07)
33	23(6.87)	2(1.57)	8(5.10)	0(0.00)	21(3.01)
39	4(1.19)	4(3.15)	0(0.00)	0(0.00)	29(4.16)
51	17(5.07)	4(3.15)	2(1.27)	0(0.00)	27(3.87)
52	34(10.15)	16(12.60)	5(3.18)	2(8.70)	84(12.05)
53	16(4.78)	2(1.57)	1(0.64)	1(4.35)	34(4.88)
56	3(0.90)	0(0.00)	1(0.64)	0(0.00)	33(4.73)
58	26(7.76)	13(10.24)	5(3.18)	1(4.35)	37(5.31)
6	5(1.49)	0(0.00)	1(0.64)	0(0.00)	3(0.43)
10	6(1.79)	1(0.79)	2(1.27)	0(0.00)	9(1.29)
42	2(0.60)	1(0.79)	0(0.00)	0(0.00)	5(0.72)
44	2(0.60)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	8(1.15)
81	3(0.90)	0(0.00)	1(0.64)	0(0.00)	17(2.44)
83	3(0.90)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)

注: 例数较少的其他亚型未统计在内, 多重感染各亚型分开计算。

## 4 讨论

宫颈癌在女性恶性肿瘤中, 发病率仅次于乳腺癌[6]。世界卫生组织在关于宫颈癌的诊断中提出, 高危型 HPV 持续感染与宫颈癌癌前病变及宫颈癌的发生密切相关, 在 99% 以上的宫颈癌患者中可以检测到不同高危型别的 HPV-DNA[7]。HPV 基因类型差异与地域有一定关系, 与不同地区人群的生活方式、气候环境也有一定关系[8]。因此, 了解中国西南地区 HPV 感染亚型分布特征、宫颈病变程度及患者年龄之间的相关

性, 对于该地区宫颈癌的筛查和防治具有重要意义, 可以有效预防宫颈癌的发生发展, 从而达到减低疾病死亡风险。

本研究 1543 例标本中检出 HPV 阳性 1339 例, 阳性率为 86.78%, 与近期报道的其他地区相比较, 发现明显高于甘肃地区 29.86%[9]、重庆地区 29.61%[10]、江西地区 23.68%[11]的阳性率, 可能是检测标本均来于昆明医科大学第一附属医院妇科门诊阴道镜检查的患者, 故出现阳性率偏高情况。HPV 阳性标本中, 高危型占 77.10%, 低危型占 19.50%, 说明该地区 HPV 感染以高危亚型为主, 而高危型 HPV 持续感染是宫颈



病变的主要原因,因此,应该重视 HPV 高危亚型筛查,且高危型 HPV 感染女性应该加强后续的 HPV 监测,降低临床宫颈病变的风险。本研究 HPV 型别感染前 3 的是 16、18、52,与四川地区以 16、51、52 为主[12],内蒙古以 16、52、58 为主[13],广东以 16、53、58 为主[14]的 HPV 感染亚型存在不同,再次验证了 HPV 感染亚型分布存在地域性差异,因此,应该重视不同地区 HPV 的分型筛查模式。

根据各年龄段感染 HPV 的宫颈病理学结果发现, CIN1 和 CIN3 两组中 41-50 岁组的 HPV 阳性比率最高, CIN2 组中≤30、31-40 岁组的 HPV 阳性比率最高,宫颈炎组中 31-40 岁组的 HPV 阳性比率最高,宫颈癌组中 51-60 岁组的 HPV 阳性比率最高,且通过统计学分析可知各年龄段与感染 HPV 的宫颈病理学结果之间的差异有统计学意义( $X^2=74.24$ ,  $P<0.05$ ),提示 HPV 感染宫颈癌性病变多在 50 岁以上。此外,除宫颈癌组,其他组的 HPV 感染都集中在 31-50 岁年龄段,而≤30 岁、>60 岁这两个年龄段的 HPV 感染占比相对较低,提示 HPV 亚型分布有一定的年龄差异性,与罗小婉等研究者的结果一致[15, 16]。且本研究发现宫颈病理学结果中各年龄段感染 HPV 占比呈“n”型分布,分析原因可能与研究对象为本院门诊就诊的机会性筛查人群有关。所以, 30-60 岁年龄段群体需重视做好宫颈筛查,早发现、早干预及早治疗,从而降低宫颈癌及癌前病变的发生率和宫颈癌患者的死亡率。

HPV 阳性标本中,单一感染率为 29.30%,占感染总数的 33.76%,多重感染率为 57.49%,占感染总数的 66.24%,说明该地区 HPV 感染以多重感染为主。在≤30 岁、31-40 岁、41-50 岁、51-60 岁、>60 岁各年龄段 HPV 感染高危亚型的占比依次为 34.45%、30.55%、30.32%、30.19%及 27.87%,随年龄的增长整体呈逐渐下降的趋势; HPV 感染低危亚型的占比依次为 2.10%、2.86%、2.93%、2.83%及 3.28%,随年龄的增长整体呈上升的趋势。所以,在临床 HPV 筛查中,重视高危亚型的同时,也不可忽略老年患者低危亚型的筛查。

本研究显示, CIN1、CIN2、宫颈癌、宫颈炎组 HPV 亚型感染居前 3 位的都是 16、18、52; CIN3 组 HPV 亚型感染居前 3 位的是 16、18、33,各组宫颈病理学 HPV 感染亚型中高危亚型明显高于低危亚型,所以高危亚型的感染与宫颈病变有密切联系,注重 16、18、52 亚型的筛查。宫颈癌组的 HPV 亚型只分布于高危亚型,且大多数为 16、18 亚型,提示随着患者病变越严重,在所有的宫颈高级别病变中 16、18 亚型的致癌风

险性最高。

## 5 总结

HPV16、18 及 52 亚型是中国西南地区女性患者 HPV 感染最常见的高危亚型,且该地区 HPV 感染是以高危亚型和多重感染为主, HPV 感染亚型分布存在地域性差异性。年龄是影响 HPV 感染亚型及宫颈病变程度的重要因素,因此,应重视 30-60 岁年龄段群体 HPV 的筛查,且 50 岁以上的 HPV 阳性患者及高危型 HPV 感染女性后续的监测,降低宫颈癌性病变的风险,也不可忽略老年患者低危亚型的筛查。本文通过研究中国西南地区 1543 例感染 HPV 亚型分布规律,对该地区 HPV 感染的检测、防控策略具有一定的指导意义,但本研究样本量较少,仍有区域局限性,且我国西南地区较其他地区经济、医疗发展相对落后,研究结果存在一定偏差,所以对于全国范围内的 HPV 感染亚型分布规律需要开展深入研究,以确定适合全国范围内的 HPV 感染检测与防控策略,做到早发现早干预早治疗,同时可通过接种 HPV 疫苗等方式提高机体抵抗病毒感染的能力,从而降低我国宫颈癌和癌前病变的发生率与死亡率。

## 参考文献

- [1] 周良燕, 赵巧萍, 周丽. 岷州地区女性人乳头瘤病毒感染状况和宫颈病变的关系分析 [J]. 中国性科学, 2022, 31 (8): 65-68.
- [2] 张宁梅, 景彩萍, 何静子, 等. 8464 例女性 HPV 感染情况、亚型分布及与宫颈细胞病变的相关性分析 [J]. 医学动物防制, 2022, 38 (9): 839-842.
- [3] 袁风菊, 徐培, 何小艳, 等. 德阳地区 37799 例宫颈人乳头瘤病毒流行病学调查分析 [J]. 中国计划生育和妇产科, 2020, 12 (3): 56-59.
- [4] Li L, Chen Y, Chen J, et al. Prevalence and genotype distribution of HR-HPV among Chinese women in Sichuan province [J]. Jpn J Infect Dis, 2020, 73 (2): 96-101.
- [5] 包细俭, 黄海滨, 陶学育. 5434 例女性泌尿生殖道 HPV 感染情况及 HPV 亚型分析 [J]. 中国微生态学杂志, 2020, 32 (1): 68-71.
- [6] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. CA Cancer J Clin, 2021. 71 (3): 209-249.

- [7] BRANT A C, MENEZES A N, FELIX S P, et al. Preferential expression of a HPV genotype in invasive cervical carcinomas infected by multiple genotypes [J]. Genomics, 2020, 112 (5): 2942-2948.
- [8] 邓六六, 吴莉英, 潘中亚, 等. 22234 例子宫颈高危型 HPV 感染及亚型分布研究 [J]. 实用妇产科杂志, 2020 (2): 128-131.
- [9] 吉宏, 陈俊瑶, 黄金晶, 等. 甘肃省 3995 例门诊女性宫颈 HPV 基因分型及感染特征分析 [J]. 中国预防医学杂志, 2022, 23 (5): 358-362.
- [10] 李思阅, 李秋红, 邹琴, 等. 重庆地区女性门诊患者人乳头瘤病毒感染特征分析 [J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41 (23): 2882-2892.
- [11] 袁建晖, 范燕燕, 胡小青. 江西省妇女 HPV 分型感染大样本分析 [J]. 医学理论与实践, 2020, 33 (22): 3842-3845.
- [12] 明春艳, 黄开来, 赵茂吉, 等. 南充地区女性高危型 HPV 感染及其导致的宫颈病变现状分析 [J]. 中国妇幼健康研究, 2022, 33 (4): 115-119.
- [13] 岳良, 马凯, 胡永, 等. 内蒙古乌兰察布市女性发生人乳头瘤病毒感染的流行病学特征分析 [J]. 现代医学与健康研究, 2022, 6 (14): 119-121.
- [14] 周惠玲, 伍金华, 潘连贞. 广东省江门市 31523 例女性人乳头瘤病毒感染及基因分型 [J]. 中国热带医学, 2018, 18 (11): 1103-1105.
- [15] 罗小婉, 罗燕艳, 陈昂, 等. 中山市 163431 名妇女高危型 HPV 感染现状、年龄特征及病理分析 [J]. 广东医学, 2022, 43 (7): 913-919.
- [16] 熊煌果, 吴屏, 卢婉容. 高危型 HPV 感染及宫颈恶性病变与年龄的相关分析 [J]. 现代妇产科进展, 2020 (7): 503-508.