

长春地区女性人乳头瘤病毒感染基因类型分布及特征分析*

周平平¹ 杜珍武² 秦续元¹ 陈佳欣¹ 张桂珍^{1,2**}

¹长春肿瘤医院基因检测中心, 长春 130015; ²吉林大学第二医院骨科研究所, 长春 130041

[摘要] **目的** 分析长春地区女性人乳头瘤病毒 (HPV) 的感染与基因分型特征, 为本地区 HPV 感染引发疾病的防治提供理论依据。**方法** 选取 2020 年 10 月—2024 年 3 月在长春肿瘤医院进行首次 HPV 分型检测的 6 750 例女性为研究对象, 分析 HPV 的感染情况及不同基因分型感染特点。**结果** 6 750 例样本中 HPV 感染阳性率为 20.46% (1 381/6 750), 其中高危 HPV 感染率为 18.16% (1 226/6 750), 以单一基因类型 HPV 感染为主, 存在多种基因类型混合感染 (2~6 种)。高危型 HPV16 检出率最高, 其次为 HPV52、HPV58、HPV51 和 HPV53。60 岁以上的老年人高危型感染率最高 [25.28% (135/534)], 其次是 15~30 岁人群 [24.26% (163/672)], 这两个年龄段的感染率明显高于其他年龄段, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。60 岁以上老年人 HPV 基因型混合感染率为 8.43% (45/534), 明显高于其他年龄阶段 ($P<0.05$)。**结论** 长春地区女性 HPV 感染患者中单纯高危型占比较高, 高危型感染患者中年龄 >60 岁占比最高, 60 岁以上老年人是本地区 HPV 感染防治的重点关注人群。

[关键词] 人乳头瘤病毒; 基因分型; 感染

doi: 10.3969/j.issn.1674-7593.2025.01.006

Distribution and characteristics of human papilloma virus infection genotyping in women in Changchun area

Zhou Pingping¹, Du Zhenwu², Qin Xuyuan¹, Chen Jiaxin¹, Zhang Guizhen^{1,2**}

¹Department of Gene Testing Center, Changchun Cancer Hospital, Changchun 130000; ²Department of Orthopedics Research Institute, the Second Hospital of Jilin University, Changchun 130041

** Corresponding author: Zhang Guizhen, email: zgz@jlu.edu.cn

[Abstract] **Objective** To analyze the infection and genotyping characteristics of human papilloma virus (HPV) in women in Changchun area, and provide a theoretical basis for the prevention and treatment of HPV infection induced diseases in this area. **Methods** A total of 6 750 women who went to Changchun Cancer Hospital from October 2020 to March 2024 for the first HPV type test were selected as the study subjects, the HPV infection and the characteristics of different genotyping infections were analyzed. **Results** The positive rate of HPV infection in 6 750 samples was 20.46% (1 381/6 750), and the high-risk HPV infection rate was 18.16% (1 226/6 750). The single genotyping HPV infection was the main type, and there were multiple mixed genotyping infection (2-6 types). The top five genotyping of high-risk HPV detection rate were HPV16, HPV52, HPV58, HPV51 and HPV53. The high-risk infection rate was the highest in older people over 60 years old [25.28% (135/534)], followed by 15-30 years old [24.26% (163/672)]. The infection rate in these two ages was significantly higher than that in other ages, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). The mixed infection rate of HPV genotypings in older people over 60 years old was 8.43% (45/534), which was significantly higher than those in other age groups ($P<0.05$). **Conclusion** Among female HPV infection patients in Changchun area, the proportion of pure high-risk type is relatively high, and the proportion of high-risk type infection patients is the highest among those over 60 years old. Elderly people over 60 years old are the key focus of HPV infection prevention and control in this area.

[Key words] Human papilloma virus; Genotyping; Infection

宫颈癌是严重威胁我国女性健康的恶性肿瘤之一, 其发病率占女性肿瘤的第五位, 妇科肿瘤的第一位^[1]。人乳头瘤病毒 (Human papilloma virus, HPV) 感染是目前公认的宫颈癌致病因素, 高危型 HPV 病毒导致宫颈上皮内高度瘤样病变及

宫颈癌的发生, 进行 HPV 病毒感染检测已成为宫颈癌发病风险筛查与进行一级预防的必要手段^[2-5]。我国多名学者对多个地区女性人群的 HPV 基因感染类型及特征进行大量的回顾性研究, 研究结果展示了不同地区 HPV 在人群中的感染情况

收稿日期: 2024-09-24 修回日期: 2024-11-12 录用日期: 2024-11-13

* 吉林省自然科学基金项目 (YDZJ202201ZYTS127)

** 通信作者: 张桂珍, 电子邮箱 zgz@jlu.edu.cn

与基因分型特点, 发现在不同地区、不同年龄段人群中 HPV 感染的分布存在差异^[6-10]。当前大部分报道仅关注整体人群的 HPV 感染特点, 对各年龄段女性 HPV 感染规律分析较少。探讨不同年龄段女性 HPV 感染与分型特点, 有助于针对本地区不同人群 HPV 感染监测、预防和控制策略的制定与实施。本研究拟对 2020—2024 年吉林省长春地区女性 HPV 感染检测的资料进行分析, 通过比较不同年龄段的人群 HPV 感染类型与特征, 为本地区不同年龄段人群 HPV 感染流行病学调查与防治提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2020 年 10 月—2024 年 3 月在长春肿瘤医院进行首次 HPV 分型检测的 6 750 例女性为研究对象, 收集 HPV 感染与分型数据。检测人群全部来自吉林省长春地区, 年龄 15~81 岁, 中位年龄为 43 (36, 52) 岁。按照年龄段共分为五组: 15~30 岁 (672 例)、31~40 岁 (2 059 例)、41~50 岁 (2 122 例)、51~60 岁 (1 363 例) 及 60 岁以上 (534 例)。本研究方案经医院伦理委员会审核批准 (2024-003 号)。

1.2 HPV 分型方法

应用潮州凯普生物技术公司的 HPV 分型检测试剂盒 (PCR-膜杂交法), 以宫颈脱落细胞来源的 DNA 为检测对象, 进行 HPV 病毒的 15 种高危型 (HPV16、HPV18、HPV31、HPV33、HPV35、HPV39、HPV45、HPV51、HPV52、HPV53、HPV56、HPV58、HPV59、HPV66、HPV68) 和 6 种低危型 (HPV6、HPV11、HPV42、HPV43、HPV44、HPV81) 分型检测。通过肉眼观察杂交膜上斑点出现情况判定检测结果, 膜上所在圆圈见紫蓝色判断为阳性, 反之则为阴性。根据膜条上不同 HPV 分型分布图判断 HPV 分型。

1.3 统计学方法

应用 SPSS22.0 统计学软件进行数据分析。不服从正态分布的计量资料用 $M (P_1, P_3)$ 表示, 计数资料采用 χ^2 检验, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 HPV 病毒总体感染与不同基因亚型 HPV 感染结果

在 6 750 例 HPV 病毒检测样本中检出 HPV 病毒阳性 1 381 例 (总检出率为 20.46%), 其中单纯低危型 155 例 (总检出率为 2.30%), 单纯高危型 1 103 例 (总检出率为 16.34%), 既有高危又有低危型 123 例 (总检出率为 1.82%)。21 种基因型均有检出, 其中高危型中 HPV16 检出率最高, 其次为 HPV52、HPV58、HPV51 和 HPV53; 低危型中 HPV81 检出率最高, 见表 1。

表 1 不同 HPV 基因分型感染情况

Tab. 1 Infection rates of different HPV genotypes

HPV 基因型	检出例数	检出率 (%)
高危型		
HPV16	255	3.78
HPV52	227	3.36
HPV58	175	2.59
HPV51	135	2.00
HPV53	132	1.96
HPV68	85	1.26
HPV39	82	1.21
HPV56	81	1.20
HPV18	73	1.08
HPV31	64	0.95
HPV33	63	0.93
HPV66	60	0.89
HPV59	36	0.53
HPV35	28	0.41
HPV45	26	0.39
低危型		
HPV81	111	1.64
HPV42	61	0.90
HPV44	33	0.49
HPV43	29	0.43
HPV11	16	0.24
HPV6	10	0.15

2.2 不同分型 HPV 混合感染结果

在 1 381 例 HPV 感染阳性的样本中, 感染类型以单一型为主, 为 1 065 例 (占总感染的 77.12%), 其中单纯高危型为 915 例 (占总感染的 66.26%)。多重类型感染 (包括 2~6 种病毒类型) 为 316 例 (占总感染的 22.88%), 其中以双重感染为主。从低危与高危混合感染类型分析: 单纯低危型混合感染 5 例 (占总感染的 0.36%), 低高危型混合感染为 123 例 (占总感染的 8.91%), 单纯高危型混合感染为 188 例 (占总感染的 13.61%), 见表 2。

表 2 单纯与多重 HPV 感染分布情况 [例 (%)]

Tab. 2 Distribution of simple and multiple HPV infections [n (%)]

感染类型	单纯低危型	低高危型混合	单纯高危型	合计
单一感染	150(10.86)	—	915(66.26)	1 065(77.12)
双重感染	5(0.36)	80(5.79)	146(10.57)	231(16.73)
三重感染	0	31(2.24)	36(2.61)	67(4.85)
四重感染	0	7(0.51)	3(0.22)	10(0.72)
五重感染	0	3(0.22)	1(0.07)	4(0.29)
六重感染	0	2(0.14)	2(0.14)	4(0.29)
合计	155(11.22)	123(8.91)	1 103(79.87)	1 381(100.00)

2.3 不同年龄段 HPV 感染检出情况

通过对不同年龄段的 HPV 感染分析, 结果显示, 高危型 HPV 阳性率最高是 60 岁以上人群, 其次为 15~30 岁年龄段人群。60 岁以上人群与 15~

30 岁年龄段人群的高危型 HPV 感染率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 但 60 岁以上人群与其他各年龄段人群的高危型感染率比较, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 3。

表 3 不同年龄段高危 HPV 感染情况 [例 (%)]

Tab. 3 High-risk HPV infections in different age groups [n (%)]

年龄	例数	单纯低危型	低高危型混合	单纯高危型	合计	高危型感染
15~30 岁	672	16(2.38)	7(1.04)	156(23.21)	179(26.63)	163(24.26)
31~40 岁	2 059	43(2.08)	40(1.94)	298(14.47)	381(18.50)	338(16.42) ^{ab}
41~50 岁	2 122	46(2.17)	19(0.90)	326(15.36)	391(18.42)	345(16.26) ^{ab}
51~60 岁	1 363	36(2.64)	43(3.15)	202(14.82)	281(20.62)	245(17.98) ^{ab}
>60 岁	534	14(2.62)	14(2.62)	121(22.65)	149(27.90)	135(25.28)
合计	6 750	155(2.29)	123(1.82)	1 103(16.34)	1 381(20.46)	1 226(18.16)

注: 与 60 岁以上比较^a $P<0.05$, 与 15~30 岁比较^b $P<0.05$

2.4 不同年龄段高危型 HPV 混合感染分析结果

各个年龄段的高危型 HPV 感染以单一基因型感染为主。对于单一 HPV 分型感染, 60 岁以上人群感染率明显高于 31~60 岁各年龄段人群 ($P<$

0.05)。对于多重 HPV 分型感染, 60 岁以上人群感染率最高, 高于其他各年龄段的感染率 ($P<0.05$)。通过混合感染占总感染比例的数据看, 60 岁以上人群占比明显高于其他各年龄段人群 ($P<0.05$), 见表 4。

表 4 不同年龄段高危 HPV 混合感染情况

Tab. 4 Mixed infection of high-risk HPV at different ages

年龄	例数	单一感染 [例 (%)]	混合感染 [例 (%)]	混合感染占感染比例 (%)
15~30 岁	672	147(21.87)	32(4.76) ^a	17.87 ^a
31~40 岁	2 059	292(14.18) ^a	89(4.32) ^a	23.36
41~50 岁	2 122	318(14.98) ^a	73(3.44) ^a	18.67 ^a
51~60 岁	1 363	204(14.97) ^a	77(5.65) ^a	27.40
>60 岁	534	104(19.48)	45(8.43)	30.20
合计	6 750	1 065(15.78)	316(4.68)	22.88

注: 与 >60 岁比较^a $P<0.05$

2.5 不同年龄段高危型 HPV 感染类型分布

本研究针对不同年龄段高危型 HPV 感染类型

的前五位进行了整理, 见表 5。

表5 不同年龄段高危型 HPV 感染前五位分布

Tab. 5 Top five distributions of high-risk HPV infection in different age groups

位次	15~30岁		31~40岁		41~50岁		51~60岁		>60岁	
	基因型	感染率(%)	基因型	感染率(%)	基因型	感染率(%)	基因型	感染率(%)	基因型	感染率(%)
第1位	HPV16	5.51	HPV52	3.06	HPV16	3.91	HPV16	3.89	HPV52	5.61
第2位	HPV52	4.46	HPV16	2.77	HPV52	2.73	HPV52	3.37	HPV16	4.68
第3位	HPV58	4.46	HPV58	2.33	HPV53	2.12	HPV53	2.64	HPV58	4.68
第4位	HPV51	2.83	HPV51	1.65	HPV51	1.98	HPV58	2.35	HPV68	2.81
第5位	HPV53	1.64	HPV39	1.41	HPV58	1.89	HPV51	1.91	HPV51	2.62

2.6 不同年份高危型 HPV 阳性率比较

2021年、2022年和2023年检测人群的 HPV 感染率进行对比分析,结果显示:2023年高危型 HPV 合计阳性检出率高于2022年与2021年 ($P < 0.05$),2021年与2022年高危型 HPV 阳性检出率比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。对不同年龄段人群在不同时间的高危型 HPV 检出率分析显示:

在2022年与2021年相比,每个年龄段高危型 HPV 检出率比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$);2023年,31~40岁、51~60岁、>60岁年龄段人群的高危型 HPV 检出率高于2021年同年龄段人群 ($P < 0.05$);2023年,31~40岁、51~60岁年龄段人群的高危型 HPV 检出率高于2022年同年龄段人群 ($P < 0.05$),见表6。

表6 不同年份、不同年龄高危型 HPV 阳性率比较 [例 (%)]

Tab. 6 Comparison of high-risk HPV positive rates in different years and ages [n (%)]

年龄	2021年		2022年		2023年	
	例数	高危型 HPV 阳性	例数	高危型 HPV 阳性	例数	高危型 HPV 阳性
15~30岁	240	57(23.75)	146	32(21.92)	206	61(29.61)
31~40岁	639	89(13.93)	470	68(14.47)	673	133(19.76) ^{ab}
41~50岁	677	104(15.36)	461	66(14.32)	725	128(17.66)
51~60岁	342	42(12.28)	326	49(15.03)	507	113(22.29) ^{ab}
>60岁	124	24(19.35)	131	29(22.14)	205	64(31.22) ^a
合计	2 022	316(15.63)	1 534	244(15.91)	2 316	499(21.55) ^{ab}

注:与2021年比较^a $P < 0.05$,与2022年比较^b $P < 0.05$

3 讨论

本研究数据显示,2021—2023年 HPV 在长春地区人群中的总体阳性率为20.46%,以高危 HPV 感染为主,感染 HPV 基因型前五位的是 HPV16、HPV52、HPV58、HPV51、HPV53。该研究结果与全国大数据报道的东北地区及其他学者调查分析的有关长春地区女性 HPV 感染情况报道相一致^[10-12]。在 HPV 感染人群中存在多重感染,以二重感染为主,其中高危型混合感染率明显高于单纯低危型及高低混合型,说明高危型 HPV 容易发生多重感染。混合感染妨碍体内免疫系统对 HPV 病毒清除,导致 HPV 在宫颈内持续感染,诱发宫颈细胞癌变^[13]。

关于不同年龄段高危 HPV 感染情况,国内各个地方报道不一致。国内大多数学者的报道显示 HPV 感染年龄呈 U 字型,即青年阶段与老年阶段人群感染率高^[12,14-15]。本研究针对不同年龄段高危 HPV 感染分析结果也呈现上述特点。但李晓月

等^[16]报道的北京市海淀区女性 HPV 基因分型中结果显示<20岁和>60岁的人群 HPV 的感染率相比其他年龄段较低。李营营等^[17]报道的天津市滨海新区女性 HPV 基因分型中结果显示的各年龄段感染率差异无统计学意义。不同地区各年龄段人群的 HPV 感染差异与该地区不同年龄段对于 HPV 防治的意识有关,特别是青年女性 HPV 疫苗接种的普及,将降低 HPV 在青年女性中的感染率^[18]。

本研究发现,60岁以上的老年人不仅 HPV 感染率较高,而且多重 HPV 分型感染率明显高于其他年龄段人群的感染率,出现这种情况原因可能是曾经 HPV 感染过的女性,没有经过相关治疗,随着年龄的增大,免疫功能下降,增加其他类型的 HPV 感染。老年女性患者往往存在机体功能的减退以及其他疾病,给宫颈癌治疗带来一定困难,因此早期筛查与防治对于降低老年人宫颈癌发病率与死亡率至关重要^[19]。对于出现单一 HPV 感染的人群,应进行积极治疗,以免造成混合感染,

增加宫颈癌的发病风险^[20]。

本研究发现 HPV16 型、52 型、58 型、51 型感染率在各年龄组感染率均较高, HPV33 型与 HPV68 型随着年龄增长感染率呈逐渐升高的趋势, 特别是 HPV68 型在 60 岁以上人群中的感染率明显高于其他各年龄段组。说明不同年龄段的高危 HPV 感染的基因型分布存在一定差异, 因此对于不同年龄段 HPV 感染应采取差异化的防治措施。

本研究对 2021—2023 年的 HPV 感染率进行比较分析, 发现在 2023 年 HPV 检出阳性率明显高于 2021 年与 2022 年, 其 HPV 感染有逐年上升的趋势。分析原因可能是 2021—2023 年因疫情 HPV 筛查人群较少, 检出阳性率较低, 2023 年检测人群增多, 特别是以往感染患者在本年度进行首次检测。60 岁以上人群 2023 年阳性率达到 31.22%, 高于平均阳性率 (21.55%)。考虑本地区老年段女性的 HPV 感染率较高, 同时老年女性的免疫力下降, 对于清除 HPV 能力较差, 所以应加强这个年龄段人群 HPV 检测, 提高老年人宫颈癌早期防治水平。

综上所述, 本研究通过对长春地区 6 750 例女性宫颈上皮细胞样本 HPV 基因检测结果回顾性分析, 明确了本地区女性人群 HPV 感染及感染 HPV 基因型分布情况, 通过比较不同年龄段女性 HPV 感染与基因分型情况, 发现老年女性 HPV 感染问题较为突出, 为本地区老年女性 HPV 感染早期诊疗提供了科学依据。

参考文献

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel R L, 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.
- [2] Wang J, Lu S, Yu X, et al. Tislelizumab plus chemotherapy vs chemotherapy alone as first-line treatment for advanced squamous non-small-cell lung cancer: a phase 3 randomized clinical trial[J]. JAMA Oncol, 2021,7(5):709-717.
- [3] Desai S, Zhu M J, Lapidus-Salaiz I. Cervical cancer prevention: human papilloma virus testing as primary screening[J]. Cancer, 2022,128(5):939-943.
- [4] Thomsen L T, Kjaer S K. Human papilloma virus (HPV) testing for cervical cancer screening in a middle-income country: comment on a large real-world implementation study in China[J]. BMC Med, 2021,19(1):165.
- [5] 中华预防医学会肿瘤预防与控制专业委员会, 中国医师协会妇产科医师分会阴道镜与宫颈病变专业委员会, 中国优生科学协会阴道镜和子宫颈病理学分会, 等. 人乳头状瘤病毒核酸检测用于宫颈癌筛查中国专家共识(2022)[J]. 中华医学杂志, 2023, 103(16):1184-1195. Branch of Cancer Prevention and Control of Chinese Preventive Medicine Association, Chinese Obstetrics and Gynecology Association Colposcopy and Cervical Neoplasia Committee, Chinese Society of Colposcopy and Cervical Pathology of China Health Birth Science Association, et al. Chinese expert consensus on the use of human papilloma virus nucleic acid testing for cervical cancer screening (2022)[J]. Nat Med J China, 2023,103(16):1184-1195.
- [6] 刘亚林, 李沛, 解燕川, 等. 关于 27639 例人乳头瘤病毒基因分型检测的分析[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2024,16(7):1251-1254. Liu Y L, Li P, Xie Y C, et al. Analysis of 27 639 cases of human papilloma virus genotyping detection[J]. J Mol Diagn Ther, 2024,16(7):1251-1254.
- [7] 李小欢, 张青. 大连地区 10 818 例健康体检女性人乳头瘤病毒感染特征分析[J]. 标记免疫分析与临床, 2024,31(2):303-307. Li X H, Zhang Q. An analysis of characteristics of HPV infection in 10 818 healthy examined women in dalian area[J]. Lab Immun Clin Med, 2024,31(2):303-307.
- [8] 郑慧娟, 孙晓芳, 郑培明. 2017-2022 年河南省某三甲医院 115672 例男女受检者 HPV 感染情况及基因型分布[J]. 河南预防医学杂志, 2023, 34(5):326-330,337. Zheng H J, Sun X F, Zheng P M. HPV infection and genotyping analysis among 115 672 male and female examinees in an a-level tertiary hospital of Henan from 2017 to2022[J]. Henan J Prev Med, 2023,34(5):326-330,337.
- [9] 冯丹, 汪莹, 郑红云, 等. 74 590 例女性 HPV 基因分型检测结果分析[J]. 武汉大学学报(医学版), 2022, 43(3):434-439. Feng D, Wang Y, Zheng H Y, et al. Analysis of HPV genotyping results of 74 590 females[J]. Med J Wuhan Univ, 2022,43(3):434-439.
- [10] Zeng Z, Austin R M, Wang L, et al. Nation wide prevalence and genotype distribution of high-risk human papilloma virus in-fec-tion in china[J]. Am J Clin Pathol, 2022,157(5):718.
- [11] 王铁, 李春子, 许建成. 长春地区 38 260 例女性高危型人乳头瘤病毒感染现状研究[J]. 中国实验诊断学, 2021,25(12):1774-1777. Wang T, Li C Z, Xu J C. Analysis of the infection status of high-risk HPV in Changchun 38 260 females[J]. Chin J Lab Diagn, 2021,25(12):1774-1777.
- [12] 陈媛媛, 李铤, 田春迎, 等. 长春地区 7 716 例女性患者 HPV 基因型分布特征分析[J]. 中国实验诊断学, 2023,27(9):1066-1069. Chen Y Y, Li T, Tian C Y, et al. Analysis of HPV genotype distribution characteristics in 7 716 female patients in Changchun area [J]. Chin J Lab Diagn, 2023, 27(9):1066-1069.
- [13] 王梓慈, 陈晓静, 陈金娇, 等. 人乳头瘤病毒多重感染特点及其与宫颈病变的关系[J]. 中国医药导报, 2021,18(33):99-101,106. Wang Z C, Chen X J, Chen J J, et al. Characteristics of

- multiple infection of human papilloma virus and its relationship with cervical lesions[J]. *China Med Herald*, 2021, 18(33):99-101, 106.
- [14] 张眺, 文海燕, 胡晓, 等. 2019—2022 年重庆口岸妇科体检人群人乳头瘤病毒感染状况分析[J]. *中国国境卫生检疫杂志*, 2024, 47(1):105-109.
- Zhang T, Wen H Y, Hu X, et al. Analysis of human papilloma virus infection among gynecological examination population at Chongqing port from 2019 to 2022 [J]. *Chin J Front Health Quarant*, 2024, 47(1):105-109.
- [15] 吴晓康, 张妮, 尹佳锋, 等. 西安地区健康体检女性 HPV 感染状况及基因型别分析[J]. *现代检验医学杂志*, 2022, 37(4):139-142.
- Wu X K, Zhang N, Yin J F, et al. Analysis of HPV infection status and genotype in women undergoing physical examination in Xi'an[J]. *J Mod Lab Med*, 2022, 37(4):139-142.
- [16] 李晓月, 刘昕, 许爱丽, 等. 2018—2022 年北京市海淀区女性 HPV 基因型特征分析[J]. *实用预防医学*, 2024, 31(5):612-614.
- Li X Y, Liu X, Xu A L, et al. Analysis of HPV genotype characteristics of women in Haidian district of Beijing from 2018 to 2022 [J]. *Pract Prev Med*, 2024, 31(5):612-614.
- [17] 李莹莹, 厉英, 王霏霞, 等. 5 183 名女性宫颈高危型 HPV 感染情况及影响因素分析[J]. *预防医学论坛*, 2024, 30(3):195-198.
- Li Y Y, Li Y, Wang F J, et al. Analysis on 5 183 cases of cervical high-risk HPV infection in women and influencing factors [J]. *Prec Med Trib*, 2024, 30(3):195-198.
- [18] 赵方辉, 张莉. 预防性人类乳头瘤病毒疫苗开启了宫颈癌的全面防控时代[J]. *中华预防医学杂志*, 2019, 53(1):10-12.
- Zhao F H, Zhang L. Prophylactic human papilloma virus vaccines launch the era of comprehensive cervical cancer control[J]. *Chin J Prev Med*, 2019, 53(1):10-12.
- [19] 王玥, 吴琼, 许愿, 等. 老年宫颈癌的筛查与治疗进展[J]. *国际肿瘤学杂志*, 2022, 49(12):754-758.
- Wang Y, Wu Q, Xu Y, et al. Screening and treatment progression of elderly cervical cancer [J]. *J Int Oncol*, 2022, 49(12):754-758.
- [20] 华仙丽, 李敬河. 多重人乳头瘤病毒感染 HPV 亚型分析及其在宫颈病变中的意义[J]. *深圳中西医结合杂志*, 2021, 31(11):43-45.
- Hua X L, Li J H. Analysis of HPV subtypes of multiple human papilloma virus infection and their significance in cervical lesions [J]. *Shenzhen J Int Trad Chin West Med*, 2021, 31(11):43-45.

片语健康

高钠（高盐）饮食逆转夜间血压降低

夜间血压降低（Nocturnal blood pressure dipping）是一种正常血压模式，表现为夜间平均动脉压下降约 10%~20%。这种下降由昼夜节律促成，因交感神经活性减弱引起。这种减弱可根据尿液中儿茶酚胺的含量判断。儿茶酚胺是一种交感神经活性“代理物”（Proxy）。儿茶酚胺升高或降低代表交感神经活性增强或减弱^[1]。

除夜间血压降低模式外，还有夜间血压不下降和反向血压模式。前者指夜间血压下降小于 10% 的模式，后者指夜间血压高于白天血压的模式。这两种模式都预警高血压的发生。

高钠饮食引起高钠血症，使肾脏在夜间识别多余的钠。识别后的反应使交感神经活性增强，表现为血液去甲肾上腺素、肾素、血管紧张素 II 和醛固酮的含量升高。这些升血压因子使血压升高，进而使肾滤过压升高，使肾脏排泄多余的钠。持续摄入高钠饮食使交感神经活性频繁增强。久而久之，人体会进入夜间血压不下降或反向血压模式。若不及时纠正，高血压可能就随之而来了^[1]。

参考文献

- [1] Viggiano J, Coutinho D, Clark-Cutaia M N, et al. Effects of a high salt diet on blood pressure dipping and the implications on hypertension [J]. *Front Neurosci*, 2023, 17: 1212208.

（作者：于永利）