

TCT联合HPV及宫颈刮片在宫颈癌及癌前病变筛查的应用研究

常新艳, 葛丽婷*

中国人民解放军联勤保障部队第九二四医院健康医学科, 广西 桂林

收稿日期: 2025年8月14日; 录用日期: 2025年9月12日; 发布日期: 2025年9月22日

摘要

目的: 主要针对宫颈癌及癌前病变筛查中HPV检测、TCT及宫颈刮片的应用效果进行研究。方法: 选择我院体检中心2020年5月~2022年4月期间体检人群16,472例进行回顾性分析, 其中4108例选择HPV筛查, 本文选择350例病理学检查阳性人群, 对TCT联合HPV筛查以及宫颈刮片检查进行分析, 了解检查情况以及检出率。结果: HPV + TCT检测阳性检出率为96.86%, 高于宫颈刮片57.43%, 存在统计学意义 $P < 0.05$ 的差异。浸润癌的HPV + TCT检测、CIN I、CIN II、CIN III, 浸润癌的检出率和高度病变的检出率分别为(95.23%, 97.65%, 96.19%, 98.19%, 98.27%), 均高于宫颈刮片(52.38%, 47.06%, 57.14%, 70.65%, 60.55%), 相差显著, $P < 0.05$ 。结论: 宫颈癌及癌前病变筛查采用HPV + TCT检测可获得理想效果, 提高诊断效率。

关键词

HPV, TCT, 宫颈刮片, 宫颈癌, 癌前病变, 筛查

Application of TCT Combined with HPV and Cervical Scraping in Screening for Cervical Cancer and Precancerous Lesions

Xinyan Chang, Liting Ge*

Health Medicine Department, The 924th Hospital of the PLA Joint Logistics Support Force, Guilin Guangxi

Received: Aug. 14th, 2025; accepted: Sep. 12th, 2025; published: Sep. 22nd, 2025

Abstract

The purpose of this study is to investigate the application effects of HPV testing, TCT, and cervical

*通讯作者。

文章引用: 常新艳, 葛丽婷. TCT 联合 HPV 及宫颈刮片在宫颈癌及癌前病变筛查的应用研究[J]. 生物医学, 2025, 15(5): 1032-1037. DOI: 10.12677/hjbm.2025.155110

scraping in the screening of cervical cancer and precancerous lesions. Method: A retrospective analysis was conducted on 16,472 individuals who underwent physical examinations at our hospital's physical examination center from May 2020 to April 2022. Among them, 4108 individuals underwent HPV screening, and 350 individuals who tested positive underwent pathological examination and were selected for TCT combined with HPV screening and cervical scraping examination to understand the examination results and detection rates. Result: The positive detection rate of HPV + CT was 96.86%, which was higher than that of cervical scraping at 57.43%, with a statistically significant difference of $P < 0.05$. The detection rates of HPV + TCT for invasive cancer, CIN I, CIN II, CIN III, invasive cancer, and highly pathological lesions were 95.23%, 97.65%, 96.19%, 98.19%, and 98.27%, respectively, which were significantly higher than those of cervical scraping (52.38%, 47.06%, 57.14%, 70.65%, and 60.55%), $P < 0.05$. Conclusion: HPV + TCT testing can achieve ideal results and improve diagnostic efficiency in screening cervical cancer and precancerous lesions.

Keywords

HPV, TCT, Cervical Scraping, Cervical Cancer, Precancerous Lesions, Screening

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

宫颈癌是一种常见的恶性肿瘤,主要由高危型人乳头瘤病毒(HPV)感染引发,并且与癌前病变密切相关,是女性健康的重大威胁,其发病率在所有女性恶性肿瘤中位居第二[1]。宫颈癌的发生与宫颈炎存在一定关联,其病因主要是环境因素与个体因素相结合造成的,诸如过早开始性生活、拥有多个性伴侣以及频繁怀孕和分娩等行为因素。感染细菌、病毒和衣原体等多种微生物均可能导致宫颈癌,其中人乳头瘤病毒(HPV)被认为是宫颈癌的主要高危因素。随着患者自高危型 HPV 持续感染发展到宫颈癌发病的过程包含多个阶段,且这一过程具有可逆转性[2],近年来临床发病群体有向年轻女性发展的趋势,具有癌前病变周期长的流行病学特点。为了提升宫颈癌细胞学筛查的工作效率,许多临床医学专家正在研究合理的方法,以便定期进行宫颈癌及其前期病变的筛查。有助于判断患者是否感染高危型 HPV 病毒或是否存在宫颈病变等异常情况,从而争取宝贵的治疗时间,并不断提升诊断的准确性。最终目标是有效降低宫颈癌的发病率和死亡率。早期诊断是预防的重要环节,而包括子宫颈细胞学检查(TCT)、HPV 检查、宫颈刮片检查等在内的传统宫颈癌筛查手段虽然被广泛采用,但都存在着可能导致误诊或漏诊的局限性[3]。本文通过分析 TCT 联合 HPV 筛查以及宫颈刮片检查的筛查情况,旨在为后续临床寻找有效的诊断方式,报道如下。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

对我院 2020 年 5 月~2022 年 4 月体检的 16,472 人进行回顾性分析。纳入标准[4]: ① 都能主动配合检查学习; ② 身体健康状况检查,以阳性成绩为准; ③ 符合我院伦理专业委员会的认定条件。排除标准: ① 本次调研不能积极配合; ② 临床数据残缺不全者。本文选择 350 例病理学检查阳性人群,其中年龄为 30~65 岁,平均为 (45.43 ± 4.87) 岁。

2.2. 方法

凡入组病人, 经检查 3 d 内不能冲洗阴道, 阴道内药物不能使用, 24 h 内禁止性行为, 非经期检查者, 一律予以入组。

1) 宫颈刮片检查: 用专门的宫颈刮片, 将刮片插入宫颈管内, 取宫颈表面的细胞样本, 用旋转或轻刮的方法, 在载玻片上涂上样本, 使细胞分布均匀。用 95% 的酒精固定好的材料涂上薄片, 送到化验室, 在化验室里进行染色和显微镜检查。

2) TCT 联合 HPV 检查: 在临床上, 采用 PCR-反向点杂交法检测 HPV-DNA, 使用专门设计的宫颈细胞采集刷来获取宫颈脱落细胞。将获取的细胞放入保存液中进行反复清洗。进行制片工作, 使用 95% 酒精进行固定, 采用人工巴氏染色法, 之后通过光学显微镜进行观察, 并生成 TBS 系统报告。

2.3. 观察指标

- 1) 比较联合 TCT 检测 HPV 和宫颈刮片阳性率。
- 2) 对比不同检查方式浸润癌和高度病变情况。

2.4. 统计学处理

本研究采用 SPSS 18.0 统计软件对本文数据进行分析, 计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 t 检验, 计数资料用百分比表示, 采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. HPV 结合 TCT 检测阳性率及宫颈刮

HPV + TCT 检测 96.86%, 高于宫颈刮片 57.43%, 存在统计学上的差异, $P < 0.05$, 见表 1。

Table 1. Positive rates of HPV combined with TCT testing and cervical scraping [n = 350, (%)]

表 1. HPV 联合 TCT 检测及宫颈刮片阳性率[n = 350, (%)]

检测方法	阳性	阴性
HPV + TCT 检测	339 (96.86)	11 (3.14)
宫颈刮片	201 (57.43)	149 (42.57)
χ^2	154.292	
P	<0.001	

3.2. 病理检查浸润癌及高度病变对比检查方式不同

HPV + TCT 检测浸润癌、CIN I、CIN II、CIN III 检出率均高于宫颈刮片, 浸润癌与高度病变检出率 98.27%, 高于宫颈刮片 60.55%, 差异显著, $P < 0.05$, 见表 2。

Table 2. Different methods for comparing pathological examination of invasive cancer and high-grade lesions n = 350, (%)

表 2. 病理检查浸润癌及高度病变对照检查方法不同 n = 350, (%)

检测方法	浸润癌(n = 42)	CIN I (n = 85)	CIN II (n = 105)	CIN III (n = 92)	浸润癌与高度病变(n = 289)
HPV + TCT 检测	40 (95.23)	83 (97.65)	101 (96.19)	91 (98.91)	284 (98.27)
宫颈刮片	22 (52.38)	40 (47.06)	60 (57.14)	65 (70.65)	175 (60.55)
χ^2	19.953	54.373	44.747	28.476	125.725
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

4. 讨论

作为女性常见的恶性肿瘤, 宫颈癌的患病率近年来因接种宫颈癌疫苗而逐年下降, 但发病年龄却逐渐低龄化。有资料显示, 宫颈癌在近 5 年的存活率达到 41%~65%, 这是极其重要的[5] [6], 以提高疾病预后, 及时有效诊断疾病, 提高检出率。根据美国癌症协会的统计, 2002 年全球宫颈癌的五年生存率在发达国家的平均值为 61%, 而在发展中国家则为 41%。早期宫颈癌患者接受手术治疗后, 5 年治愈率可高达 80%至 90%。因此, 及时而有效地筛查和妥善处理宫颈上皮内瘤变(CIN)及早期癌症, 对于预防宫颈癌至关重要[7] [8]。宫颈刮片曾是宫颈癌筛查的主要手段, 在防治宫颈癌方面发挥了重要作用, 但也存在一定的假阴性率, 往往导致宫颈癌的漏诊。近年来, 随着标本采制工艺的不断完善, 临床上逐渐采用液基细胞学技术, 推荐使用能代替宫颈刮片的药物。

传统宫颈刮片检查是宫颈癌筛查的主要检测手段, 对宫颈癌的防治起着十分重要的作用, 但敏感性不高, 有假阴性率, 在宫颈癌的预防和治疗中有一定的作用[9]。TCT 不断改进标本采集、制作技术和程序, 改变了常规涂布的操作方法, 几乎保留了所有在取材器上得到的标本, 然后经过系统程序化处理和高精密度滤网过滤, 制成直径为 2 厘米的均匀薄层涂布, 标本取出后即洗氏进入细胞保存液中。涂布满意率和阳性检出率能明显提高[10]。结果中 HPV + TCT 检测阳性检出率高于宫颈刮片阳性检出率为 HPV + 0.05 分。说明在宫颈癌筛查中 TCT 联合 HPV 检测具有明显的优越性。TCT 和 HPV 检测的联合使用可以大幅提高宫颈癌及其前期病变的检出率, TCT 专注于通过显微镜检查细胞形态来发现异常细胞, 而 HPV 检测则是通过分子生物学方法直接识别出 HPV 高危型病毒, 二者结合可以从病理和病毒学两个层面进行筛查, 使得漏诊率和假阴性的问题明显下降[11] [12]。此外, HPV 检测可以识别出高危型 HPV, 而高危型 HPV 是导致宫颈癌的主要原因, 通过识别感染了高危型 HPV 病毒的女性, 可以为预防宫颈癌的发生进行重点跟踪和管理, TCT 可以进一步确认是否存在细胞学改变。两者的联合筛查, 为宫颈癌的早期发现和风险分层管理提供了科学的基础[13]。HPV + TCT 检测对浸润癌、CIN I、CIN II、CIN III 的检出率均高于宫颈刮片检测, 差异显著, $P < 0.05$ 。说明 HPV + TCT 检测对筛查 CIN I、CIN II 及早期宫颈癌有较高的敏感性, 能对高危人群进行筛查, 有利于预防宫颈恶性病变。两种检查的机制和作用各不相同, 侧重点各不相同, 都有一定的优缺点, 并且在联合应用时能在一定程度上起到协同作用, 提高检查的精确性, 将子宫颈癌对女性生命健康的威胁降到最低程度[14]。TCT 检测是一种微量检查宫颈上皮细胞以评估细胞的形态学变化的技术, TCT 的优势在于它比传统的巴氏涂片更灵敏, 能更精确地检测到宫颈上的微小皮内瘤变, 但对于早期的、不明显的宫颈皮内瘤变或单纯的 HPV 感染, TCT 仍然是一种形态学检查手段。它的检测作用是有限的。单纯的 TCT 检测是有局限性的, 而且 TCT 会产生假阳性的结果, 也就是在形态上有异常, 但实际上并不存在 HPV 病毒感染的高危性, 也不存在宫颈癌的风险。所以要想更全面准确地进行宫颈癌筛查, 结合 TCT 和高危型 HPV 的检测就变得非常关键了, 当这两种检测手段合并使用时, 不仅能够捕捉到宫颈上皮细胞因感染 HPV 而出现的形态学变化, 同时也能够对 HPV 病毒的感染状态进行诊断。从而为下一步诊治提供了更有力的基础[15]。TCT 联合高危型 HPV 检测的策略主要是通过双重筛查来提高检出率, 当 TCT 结果显示异常, 同时对高危型 HPV 检测呈阳性时, 患者患宫颈癌的危险性明显增加, 需要进行更深入的检查, 如宫颈活检, 反之, 若两项检查均为阴性, 那么患者患宫颈癌的几率就极低。筛查的间隔时间可以放心延长。

5. 本研究的局限性

本研究在样本选择、检测方法、检测时机、数据分析、随访时间和研究设计等方面存在一定的局限性, 这些局限性可能导致研究中的“检出率”与实际的“敏感性”之间存在偏差。未来的研究需要在这些方面加以改进, 以提高研究结果的准确性和可靠性, 为宫颈癌和癌前病变的筛查提供更科学、更有效的

依据。

6. 展望

基于本研究的局限性, 未来的研究可以从以下几个方向展开, 以进一步优化宫颈癌和癌前病变的筛查策略, 提高筛查的准确性和效率。① 开展前瞻性队列研究: 建议开展基于本地人群的前瞻性队列研究, 对无症状普通女性同时进行 HPV 检测和 TCT 筛查。② 多中心研究: 进行多中心研究, 涉及来自不同地区、各个年龄段、不同种族及拥有各种社会经济背景的人群。通过多中心研究, 可以更全面地评估 HPV 检测、TCT 和宫颈刮片在不同人群中的应用效果, 为制定全国性或国际性的筛查指南提供更有力的证据支撑。③ 结合新型生物标志物: 除了传统的 HPV 检测和 TCT, 未来研究可以探索结合新型生物标志物的筛查方法。例如, 有些研究发现与子宫颈癌的发生和发展有密切关系的基因突变、蛋白质标记和代谢物等。通过联合对这些新的生物标记的检测, 使筛选敏感度和特异性得到进一步提高。此外, 发现新型生物标志物还能提供一种新的思路与方法, 对早期的诊断及个别治疗。④ 改进试验技术及方法: 今后的试验可以对已有的试验技术和方法作进一步的优化, 使检测的精确性、可靠性得到提高。如研制出较灵敏的 HPV 检测技术, 减少假阴性及假阳性结果; 完善 TCT 细胞学解释法, 使诊断一致性、准确性得到提高; 并探讨宫颈刮片取材更有效的技术, 保证样本的充分、有代表性。此外, 结合人工智能和机器学习技术, 可以进一步提高细胞学图像分析的效率和准确性, 减少人为误差。⑤ 评估联合筛查策略: 鉴于单一筛查方法的局限性, 未来研究可以重点评估联合筛查策略的效果。比如在 HPV 检测的基础上, 同时进行 HPV 检测和 TCT 筛查, 或者结合新型的生物标志物进行检测。综合多种方式的好处, 联合筛选的策略可以提高筛查的敏感性及特异性, 从而减少漏诊、误诊。通过随机对照试验或队列研究, 可以更准确地评估联合筛查策略的临床效果和成本效益, 为临床实践提供更科学的指导。

综上所述, 未来的研究可以从前瞻性队列研究、多中心研究、新型生物标志物结合、检测技术优化、联合筛查策略评估等多个方向展开。通过这些研究, 可以使宫颈癌筛查策略和癌前病变筛查进一步优化, 提高筛查的精确度和效率, 更有力地支持宫颈癌发病率和死亡率的降低。

参考文献

- [1] 张秀玲, 黄楠. 液基薄层细胞学检查和高危型人乳头瘤病毒检测在宫颈癌与癌前病变临床筛查中的应用[J]. 现代医学与健康研究(电子版), 2022, 6(10): 116-119.
- [2] 金小坤. HPV 试剂盒与宫颈液基薄层细胞学检查法在宫颈癌和癌前病变早期筛查中的应用效果比较[J]. 中国健康医学, 2022, 34(9): 110-112.
- [3] 杨磊, 刘德佩, 王芳芳. 高危型人乳头瘤病毒分型和液基薄层细胞学检查在宫颈癌前病变和宫颈癌筛查中的应用价值[J]. 临床与病理杂志, 2023, 43(6): 1150-1156.
- [4] 张韶凯, 罗喜平, 李志芳, 等. 人乳头瘤病毒分型检测在宫颈癌前病变和宫颈癌筛查中的应用价值[J]. 中华肿瘤杂志, 2020, 42(3): 252-256.
- [5] 吴秋珍, 毛瑛玉, 林茂华, 等. Aptima HPV E6/E7 mRNA16, 18/45 基因型检测技术在宫颈癌前病变和宫颈癌筛查中的应用价值[J]. 诊断病理学杂志, 2021, 28(3): 202-206.
- [6] 穆雪峰, 张燕, 马于涛. 人工智能在宫颈癌和宫颈癌前病变筛查和诊断中的应用[J]. 现代妇产科进展, 2023, 32(1): 65-68, 72.
- [7] 吴欣瑜, 向睿, 吴雪辉, 等. 多基因甲基化检测对宫颈癌及癌前病变筛查的价值[J]. 郑州大学学报(医学版), 2023, 58(1): 129-133.
- [8] 吴晨鹏, 刘颖, 李雪梅, 等. 液基细胞学、Aptima HPV E6/E7 mRNA、Cobas 4800 HPV 在不同宫颈癌筛查模式下的效果比较[J]. 诊断病理学杂志, 2023, 30(2): 123-126.
- [9] 刘晶慧, 陈艳, 宋菁林, 等. RTSWE 联合 HPV 分型检测对宫颈癌及癌前病变的筛查价值[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(12): 2848-2852.

-
- [10] 赵芳, 马德勇, 王婷婷, 等. 宫颈液基细胞学 p16 及其联合高危 HPV 检测在宫颈癌和癌前病变筛查中的诊断价值[J]. 疑难病杂志, 2023, 22(4): 390-394, 401.
- [11] 王书彩, 王艳芳, 王荣, 等. TCT 和 HP V-DNA 在绝经女性宫颈癌筛查中的应用价值[J]. 河北医药, 2023, 45(6): 861-864.
- [12] Tavares de Sousa, M., Hecher, K., Yamamura, J., *et al.* (2019) Dynamic Fetal Cardiac Magnetic Resonance Imaging in Four-Chamber View Using Doppler Ultrasound Gating in Normal Fetal Heart and in Congenital Heart Disease: Comparison with Fetal Echocardiography. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, **53**, 669-675. <https://doi.org/10.1002/uog.20167>
- [13] 李明明, 赵芳, 张亚青. TCT、HPV 联合阴道镜检查在早期宫颈癌及癌前病变筛查中的应用价值[J]. 医学信息, 2023, 36(13): 103-106.
- [14] Weichert, J. and Weichert, A. (2021) A “Holistic” Sonographic View on Congenital Heart Disease: How Automatic Reconstruction Using Fetal Intelligent Navigation Echocardiography Eases Unveiling of Abnormal Cardiac Anatomy Part II-Left Heart Anomalies. *Echocardiography*, **38**, 777-789. <https://doi.org/10.1111/echo.15037>
- [15] 高燕, 杨红, 张晓红, 等. 人乳头瘤病毒、液基薄层细胞学及 DNA 倍体联合筛查在宫颈癌患者诊断的临床价值[J]. 实用医院临床杂志, 2021, 18(6): 36-38.