RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O
Saber. ISSN: 2675-9128. São Paulo - SP.
Ano VII, v.1 2026 | submissão: 16/09/2026 | aceito: 19/09/2026 | publicação: 22/09/2026

Diagnóstico molecular del VPH mediante PCR asociado con la citología cervical en la prevención del cáncer de cuello uterino

Diagnóstico molecular do HPV por PCR associado à citologia cervical na prevenção do câncer do colo do útero

Molecular diagnosis of HPV by PCR combined with cervical cytology in the prevention of cervical cancer

María Clara Cremonesi Nastari – Centro Universitario Módulo. Correo electrónico: mariaclaracremo@gmail.com
Jessieli Santos Trinidad – Centro Universitario Módulo. Correo electrónico: jessielitrindade21@gmail.com
Luiz Carlos Barone – Orientador.

Resumen: El cáncer de cuello uterino constituye un importante problema de salud pública, presentando relación causal con la infección persistente por el Papilomavirus Humano (VPH), especialmente por los tipos de alto riesgo oncogénico. Este estudio tuvo como objetivo analizar la contribución del diagnóstico molecular del VPH, por medio de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), asociado a la citología cervical en la detección precoz de la infección viral y de alteraciones cervicales relacionadas al cáncer del cuello uterino en mujeres de 25 a 35 años. Se realizó un análisis cualitativo y descriptivo a partir de estudios científicos publicados entre 2020 y 2026, además de documentos y directrices nacionales e internacionales relacionados al rastreo y diagnóstico del VPH. Los estudios analizados indican que la PCR presenta elevada capacidad de detectar el ADN del VPH, inclusive en situaciones en las cuales todavía no son observadas alteraciones celulares significativas por la citología, mientras que el examen citopatológico posibilita la identificación de alteraciones morfológicas y lesiones intraepiteliales. Los resultados también evidencian la relevancia de la identificación de los genotipos de alto riesgo y de la asociación entre métodos moleculares y citológicos para ampliar la evaluación del riesgo y orientar el acompañamiento de mujeres con resultados positivos. Se concluye que la utilización complementar de la PCR y de la citología cervical puede contribuir para el perfeccionamiento de las estrategias de rastreo del cáncer del cuello del útero, favoreciendo la identificación precoz de la infección por el VPH y de alteraciones precursoras, además de posibilitar intervenciones oportunas y contribuir para la prevención de la progresión de la enfermedad.

Palabras clave: Papilomavirus Humano; Citología cervical; Cáncer de cuello uterino; Reacción en cadena de la polimerasa.

Resumo: O câncer do colo do útero constitui um importante problema de saúde pública, apresentando relação causal com a infecção persistente pelo Papilomavírus Humano (HPV), especialmente pelos tipos de alto risco oncogênico. Este estudo teve como objetivo analisar a contribuição do diagnóstico molecular do HPV, por meio da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), associado à citologia cervical na detecção precoce da infecção viral e de alterações cervicais relacionadas ao câncer do colo do útero em mulheres de 25 a 35 anos. Foi realizada uma análise qualitativa e descritiva a partir de estudos científicos publicados entre 2020 e 2026, além de documentos e diretrizes nacionais e internacionais relacionados ao rastreamento e diagnóstico do HPV. Os estudos analisados indicam que a PCR apresenta elevada capacidade de detectar o DNA do HPV, inclusive em situações nas quais ainda não são observadas alterações celulares significativas pela citologia, enquanto o exame citopatológico possibilita a identificação de alterações morfológicas e lesões intraepiteliais. Os resultados também evidenciam a relevância da identificação dos genótipos de alto risco e da associação entre

métodos moleculares e citológicos para ampliar a avaliação do risco e orientar o acompanhamento de mulheres com resultados positivos. Conclui-se que a utilização complementar da PCR e da citologia cervical pode contribuir para o aprimoramento das estratégias de rastreamento do câncer do colo do útero, favorecendo a identificação precoce da infecção pelo HPV e de alterações precursoras, além de possibilitar intervenções oportunas e contribuir para a prevenção da progressão da doença.

Palavras-chave: Papilomavírus Humano; Citologia cervical; Câncer do colo do útero; Reação em Cadeia da Polimerase.

Abstract: Cervical cancer is an important public health problem and is causally associated with persistent infection by Human Papillomavirus (HPV), particularly high-risk oncogenic types. This study aimed to analyze the contribution of molecular HPV diagnosis through Polymerase Chain Reaction (PCR), combined with cervical cytology, to the early detection of viral infection and cervical abnormalities associated with cervical cancer in women aged 25 to 35 years. A qualitative and descriptive analysis was conducted based on scientific studies published between 2020 and 2026, as well as national and international documents and guidelines related to HPV screening and diagnosis. The studies analyzed indicate that PCR has a high capacity to detect HPV DNA, including in situations in which significant cellular abnormalities are not yet identified by cytology, while cytopathological examination enables the identification of morphological changes and intraepithelial lesions. The results also highlight the relevance of identifying high-risk genotypes and combining molecular and cytological methods to broaden risk assessment and guide the follow-up of women with positive results. It is concluded that the complementary use of PCR and cervical cytology can contribute to improving cervical cancer screening strategies by facilitating the early identification of HPV infection and precursor lesions, enabling timely interventions and contributing to the prevention of disease progression.

Keywords: Human Papillomavirus; Cervical cytology; Cervical cancer; Polymerase Chain Reaction.

1 Introducción

El cáncer de cuello uterino constituye un importante problema de salud pública, presentando relación causal con la infección persistente por el Papilomavirus Humano (VPH), especialmente por los tipos de alto riesgo oncogénico. A pesar de ser una neoplasia potencialmente prevenible por medio de la vacunación, del rastreo y del tratamiento adecuado de las lesiones precursoras, la enfermedad todavía representa un desafío para los sistemas de salud. En 2022, fueron estimados aproximadamente 662 mil nuevos casos y 349 mil muertes por cáncer de cuello uterino en el mundo, evidenciando la relevancia de la ampliación de las estrategias de prevención y detección precoz (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2024a).

La infección por el VPH es frecuente y, en la mayoría de los casos, puede ser eliminada por el organismo sin provocar alteraciones persistentes. Sin embargo, la infección prolongada por genotipos de alto riesgo puede promover alteraciones progresivas en el epitelio cervical,

favoreciendo el desarrollo de lesiones precursoras y, posteriormente, del cáncer invasivo. En ese contexto, la identificación de la presencia del VPH y el reconocimiento precoz de las alteraciones cervicales son relevantes para la estratificación del riesgo y para el acompañamiento adecuado de las mujeres.

Históricamente, la citología cervical ha desempeñado una importante función en el rastreo del cáncer del cuello del útero, permitiendo la identificación de alteraciones morfológicas en las células cervicales. Sin embargo, por evaluar principalmente las alteraciones celulares, la citología no identifica directamente la presencia del material genético viral. De esa forma, los métodos moleculares capaces de detectar el ADN del VPH pasaron a asumir mayor importancia en las estrategias de rastreo, especialmente por la posibilidad de identificar la infección antes del desarrollo de alteraciones citológicas significativas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha priorizado el uso de pruebas para detección del VPH en el rastreo, destacando la necesidad de métodos moleculares con desempeño adecuado, accesibilidad y posibilidad de implementación en diferentes contextos de salud (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2024b).

Entre las metodologías moleculares disponibles, la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) se destaca por la capacidad de amplificar secuencias específicas del ADN viral, posibilitando la identificación del VPH incluso cuando la cantidad de material genético presente en la muestra es reducida. La utilización de métodos moleculares también permite la identificación y, dependiendo de la metodología empleada, la genotipaje de tipos de VPH asociados a diferentes niveles de riesgo oncogénico. Las recomendaciones más recientes de la OMS resaltan la importancia del genotipaje del VPH en la estratificación del riesgo de mujeres con prueba positiva, posibilitando dirigir el acompañamiento conforme al tipo viral identificado (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2026).

En Brasil, esa discusión ganó relevancia con la publicación, en 2025, de las nuevas Directrices Brasileñas para el Rastreamiento del Cáncer del Colo del Útero por el Instituto Nacional de Cáncer (INCA). El documento recomienda el test de ADN-HPV oncogénico, con genotipaje parcial o extendido, como método primario de rastreo, fundamentando esa recomendación en evidencias relacionadas a la reducción de la incidencia y de la mortalidad por la enfermedad (INSTITUTO NACIONAL DE CÁNCER, 2025).

Aunque las pruebas moleculares hayan adquirido mayor destaque en las estrategias contemporáneas de rastreo, la citología cervical permanece relevante para la evaluación de las alteraciones morfológicas del epitelio. La utilización complementaria de métodos moleculares y citológicos puede proporcionar informaciones distintas sobre la presencia del agente

infeccioso y sobre las alteraciones celulares provenientes de la infección. De esa manera, la asociación entre la detección molecular del VPH y la evaluación citológica puede contribuir para un abordaje más amplio de la salud cervical, especialmente en la identificación de mujeres que necesitan de investigación o acompañamiento complementario.

Delante de ese escenario, se torna relevante analizar la contribución del diagnóstico molecular del VPH por medio de la PCR asociado a la citología cervical en la detección de la infección viral y de alteraciones cervicales relacionadas al desarrollo del cáncer del cuello del útero. La comprensión de la contribución de esas metodologías puede auxiliar en la discusión de estrategias de rastreo y en la identificación precoz de mujeres con mayor riesgo, contribuyendo para acciones de prevención y control de la enfermedad.

2 Marco teórico

El Papilomavirus Humano (VPH) es el principal agente etiológico asociado al cáncer de cuello uterino. La infección ocurre predominantemente por contacto sexual y, en la mayoría de los casos, es eliminada por el organismo en hasta 24 meses. Sin embargo, algunas mujeres presentan persistencia de la infección por genotipos oncogénicos, aumentando el riesgo de desarrollo de lesiones intraepiteliales cervicales y, posteriormente, del cáncer. La progresión ocurre generalmente de forma lenta y gradual, pudiendo iniciar con lesiones de bajo grado (LSIL), que pueden regredir o evolucionar para lesiones de alto grado (HSIL) y, en determinados casos, para el cáncer invasivo. Ese período posibilita la identificación y el tratamiento de las lesiones precursoras por medio del rastreo.

Durante la persistencia de la infección por genotipos de alto riesgo, la integración del material genético viral al ADN de la célula hospedeira puede favorecer la expresión de las oncoproteínas E6 y E7. Esas proteínas interfieren en la regulación del ciclo celular, contribuyendo para la transformación celular y para el desarrollo de alteraciones neoplásicas. Así, la persistencia viral presenta relevancia en la evolución de las alteraciones cervicales y refuerza la necesidad de la identificación precoz de la infección.

Los métodos de diagnóstico molecular posibilitan la identificación directa del material genético del VPH en muestras cervicales. Entre ellos, la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) permite amplificar secuencias específicas de ADN, posibilitando la detección del virus aun cuando presente en baja cantidad. Las pruebas moleculares presentan mayor capacidad de identificación de la infección cuando comparados a la citología aislada, pudiendo detectar el material genético viral antes de la aparición de alteraciones morfológicas. Algunas

metodologías también permiten identificar genotipos de alto riesgo, especialmente los tipos 16 y 18, además de evaluar la actividad viral por medio del ARN mensajero de las oncoproteínas E6 y E7. Según Liu et al. (2021), este abordaje presenta mayor especificidad clínica en determinadas situaciones, por estar relacionada a la actividad de transcripción de los oncogenes virales.

En el estudio de Liu et al. (2021), se evaluaron mujeres con citología negativa para lesión intraepitelial o malignidad (NILM) y test positivo para VPH de alto riesgo. Incluso sin alteraciones citológicas identificables, se observaron lesiones cervicales relevantes. Entre las mujeres positivas para VPH 16, la prevalencia de HSIL o lesiones más graves fue del 19,1%, mientras que entre aquellas positivas para VPH 18/45, la prevalencia de adenocarcinoma in situ (AIS) fue del 3,3%. En el grupo con citología NILM y VPH de alto riesgo, aproximadamente 7,6% presentaron HSIL o lesiones más graves y 0,7% AIS. Los resultados también demostraron mayor frecuencia de HSIL o lesiones más graves entre las mujeres positivas para VPH 16, mientras que los demás 11 genotipos presentaron valores inferiores, destacando la importancia de la genotipo en la evaluación del riesgo.

El análisis de los artículos seleccionados demuestra la importancia de los métodos moleculares en el rastreo del cáncer del cuello del útero. La investigación del ADN del VPH presenta elevada sensibilidad para identificar la infección y lesiones precursoras, mientras que la citología permanece relevante en la evaluación de las alteraciones celulares y en la selección de las mujeres con resultado molecular positivo. En el estudio analizado, la presencia de VPH de alto riesgo ocurrió incluso en mujeres con citología NILM, demostrando que la ausencia de alteraciones citológicas no excluye la posibilidad de lesiones precursoras.

Además, Liu et al. (2021) demostraron que el test basado en la detección de E6/E7 mRNA asociado a la citología podría reducir en más de 30% los encaminamientos para colposcopia cuando comparado a la combinación entre citología y test de ADN del VPH, además de presentar reducción de resultados falso-positivos. De esa manera, los resultados refuerzan la relevancia de la integración entre métodos moleculares y citología cervical en el rastreo y en la prevención del cáncer del cuello del útero.

3 Material y método

El presente estudio fue desarrollado por medio de una investigación de abordaje cualitativo y carácter descriptivo, con el objetivo de analizar la contribución del diagnóstico

molecular del VPH por medio de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), asociado a la citología cervical, en la prevención del cáncer del cuello uterino.

Para la realización del estudio, fueron seleccionados 15 artículos científicos publicados a partir de 2020, obtenidos en las bases de datos Google Académico y PubMed, además de cuatro documentos institucionales. Fueron considerados estudios relacionados al diagnóstico de la infección por el VPH, a la aplicación de la técnica de PCR, a la citología cervical y a la prevención y detección precoz del cáncer del cuello del útero.

Después de la selección, los estudios fueron sometidos a la lectura y análisis, considerando informaciones referentes a los métodos diagnósticos, a la identificación del VPH y a la utilización asociada de métodos moleculares y citológicos. Las informaciones relevantes fueron organizadas y comparadas de acuerdo con los objetivos propuestos, permitiendo identificar los principales hallazgos relacionados al diagnóstico del VPH y a la detección de alteraciones cervicales.

4 Resultados y discusión

El análisis de los estudios seleccionados evidenció la relevancia del diagnóstico de la infección por el Papilomavirus Humano (VPH) en las estrategias de rastreo y prevención del cáncer del cuello uterino. Los trabajos analizados demostraron avances en la utilización de métodos moleculares. La Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) se destaca entre las metodologías moleculares utilizadas para la identificación del VPH por permitir la amplificación de secuencias específicas del material genético viral. Silva (2024) describe la aplicación de la PCR en el diagnóstico molecular del VPH y resalta su utilización en la detección del material genético viral y en la identificación de diferentes genotipos. De forma semejante, Williams, Kostiuk y Biron (2022) describen la utilización de la PCR y de otras técnicas moleculares para la detección del VPH, destacando su aplicación en la identificación de tipos oncogénicos y en la evaluación de muestras relacionadas a enfermedades asociadas al virus.

La literatura analizada también evidencia que los métodos moleculares presentan características distintas en relación a la citología convencional. Martins y Levi (2025) describen la evolución de los métodos moleculares aplicados al rastreo del cáncer del cuello del útero, destacando la utilización de las pruebas para detección del VPH como parte de las estrategias contemporáneas de rastreo. En ese contexto, la citología permanece como método capaz de identificar alteraciones morfológicas en las células cervicales, mientras que las pruebas

moleculares permiten identificar la presencia del VPH y, dependiendo de la metodología empleada, determinar genotipos específicos de mayor relevancia clínica.

Los resultados del metaanálisis realizado por Rocha et al. (2026) refuerzan esa diferencia entre las metodologías. El estudio evaluó ocho ensayos clínicos, totalizando 414.846 participantes, y encontró una tasa de detección de neoplasia cervical grado 2 o superior (CIN2+) 61% mayor en los grupos sometidos a pruebas basadas en VPH en comparación con los grupos sometidos a citología convencional o en medio líquido (RR = 1,61; IC95%: 1,30– 1,98). Los autores también destacaron que la utilización de pruebas para VPH puede estar asociada a la identificación de mayor número de lesiones, siendo necesaria la adopción de estrategias de estratificación de riesgo y acompañamiento de las mujeres con resultado positivo.

La asociación entre citología en medio líquido y PCR para VPH de alto riesgo también fue investigada por de Lima et al. (2021). El estudio evaluó la utilización conjunta de esas metodologías en el rastreo del cáncer del cuello del útero, demostrando la aplicación de la PCR en tiempo real para la detección de VPH de alto riesgo en muestras utilizadas para evaluación citológica.

La identificación del genotipo viral constituye otro aspecto relevante observado en los estudios analizados. Liu et al. (2021) evaluaron 26.228 mujeres con resultado citológico negativo para lesión intraepitelial o malignidad (NILM) y prueba positiva para VPH de alto riesgo. Entre esas mujeres, 5.893 presentaban resultados de biopsia o evaluación histológica de seguimiento inmediato. Se identificaron 7,6% de casos de HSIL o lesiones escamosas más graves y 0,7% de adenocarcinoma in situ (AIS). La prevalencia de lesiones HSIL+ fue significativamente mayor entre las mujeres positivas para VPH 16, mientras que las lesiones glandulares AIS+ presentaron mayor prevalencia entre las mujeres positivas para VPH 18/45.

Esos hallazgos son relevantes porque demuestran que un resultado citológico NILM no significa necesariamente ausencia de infección por el VPH o ausencia de alteraciones que puedan ser identificadas posteriormente. La importancia de la integración entre diferentes métodos también es observada en el estudio de Varesano et al. (2025), que evaluó un flujo diagnóstico molecular utilizando muestras de tejido cervical fijado en formalina e incluido en parafina. En el estudio, el ADN del VPH fue identificado en 56,4% de las 55 muestras analizadas, siendo detectados 21 genotipos. Los autores observaron también asociación entre mayor carga viral y lesiones de alto grado, indicando que informaciones moleculares, como genotipaje y carga viral, pueden complementar la evaluación morfológica y contribuir para la estratificación del riesgo. Sin embargo, los propios autores destacan que el tamaño de la muestra

fue limitado, siendo necesarias evaluaciones adicionales para validación del flujo en diferentes contextos.

Los estudios analizados también apuntan que la utilización de las pruebas moleculares no elimina la necesidad de estrategias complementarias de evaluación. La detección del VPH identifica la presencia del agente viral, pero la interpretación del resultado debe considerar el genotipo identificado, el histórico de la paciente y los métodos utilizados para evaluar alteraciones cervicales. En ese sentido, la asociación entre test molecular y citología puede proporcionar informaciones complementarias, especialmente en mujeres con VPH de alto riesgo y citología inicialmente negativa.

De modo general, los resultados encontrados en los estudios analizados indican una ampliación de la utilización de los métodos moleculares en el rastreo del cáncer del cuello del útero. La PCR presenta aplicación en la detección del material genético del VPH y en la identificación de genotipos, mientras que la citología permite evaluar alteraciones morfológicas de las células cervicales. Los datos de Liu et al. (2021), de Lima et al. (2021), Martins y Levi (2025), Varesano et al. (2025) y Rocha et al. (2026) demuestran diferentes aplicaciones de esas metodologías y proporcionan evidencias sobre la complementariedad entre la identificación molecular de la infección y la evaluación celular.

Así, considerando los estudios evaluados, la asociación entre diagnóstico molecular del VPH y citología cervical permite reunir informaciones distintas sobre la presencia de la infección, el tipo viral identificado y la ocurrencia de alteraciones celulares. Ese abordaje puede ser aplicado como parte de las estrategias de rastreo y acompañamiento del cáncer del cuello del útero, especialmente delante de los resultados que demuestran la presencia de lesiones precursoras en mujeres con VPH de alto riesgo aun cuando la citología inicial no presenta alteraciones.

5 Consideraciones finales

La realización de este estudio permitió comprender la contribución de la utilización de diferentes métodos para el rastreo y diagnóstico de la infección por el VPH, especialmente delante de la relación entre los tipos de alto riesgo oncogénico y el desarrollo del cáncer del cuello del útero. La identificación precoz de la infección y de las alteraciones provocadas por el virus puede favorecer el acompañamiento adecuado y contribuir a la reducción de la progresión de las lesiones.

La citología cervical permanece como un método relevante para la identificación de alteraciones celulares, mientras que su asociación con técnicas de biología molecular, como la PCR, posibilita reunir informaciones complementarias. La PCR permite detectar el ADN del VPH e identificar tipos de alto riesgo incluso cuando todavía no existen alteraciones celulares evidentes en la citología. De esa manera, la utilización conjunta de esas metodologías puede proporcionar informaciones adicionales para la evaluación del riesgo y para el acompañamiento de las mujeres con resultados positivos.

La identificación de genotipos de mayor potencial oncogénico puede auxiliar en la definición de las mujeres que necesitan de mayor atención y acompañamiento. La prevención del cáncer del cuello del útero depende de la articulación entre estrategias de rastreo, diagnóstico precoz, acompañamiento adecuado y medidas preventivas contra la infección por el VPH.

En ese contexto, la asociación entre la PCR y la citología cervical puede contribuir para el perfeccionamiento de las estrategias de rastreo, posibilitando la identificación de mujeres con mayor riesgo para el desarrollo de lesiones cervicales. Se concluye que la integración entre el diagnóstico molecular por PCR y la citología cervical presenta potencial para ampliar la detección de la infección por el VPH y de alteraciones asociadas, especialmente cuando los resultados son interpretados de acuerdo con el genotipo viral, los hallazgos citológicos y el contexto clínico. La continuidad de las investigaciones y el perfeccionamiento de las técnicas diagnósticas pueden contribuir para estrategias de rastreo más eficientes y accesibles, fortaleciendo las acciones de prevención y contribuyendo para la reducción de la ocurrencia y de la mortalidad relacionadas al cáncer del cuello del útero.

Referencias

ALBABTAIN, Fay A. et al. The yield of pap smears and its characteristics in a community based setting in Saudi Arabia. Saudi Medical Journal, v. 41, n. 6, 2020. DOI: 10.15537/smj.2020.6.25085. Acesso em: 16 set. 2026.

ALMUTIRI, Abdullah Shwaish. Comparative analysis of traditional and molecular methods for detecting human papillomavirus in histology and cytology samples. Journal of Biological Insights, v. 1, n. 1, p. 30-59, 2025. DOI: 10.4197/jbi.1-1.2. Acesso em: 16 set. 2026.

COIMBRA, P. H. E. et al. Comparação da eficácia da citologia cervical versus testes de DNA de alto risco para o HPV na detecção precoce de lesões cervicais pré-cancerígenas: uma revisão sistemática. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 6, n. 7, p. 317- 325, 2024. DOI: 10.36557/26748169.2024v6n7p317-325. Acesso em: 16 set. 2026.

CORRÊA, Joana Paula Carvalho et al. Novas diretrizes para o rastreamento de câncer de colo do útero com testes de DNA-HPV na Estratégia Saúde da Família: desafios e contribuições para a gestão em saúde. REMUNOM, v. 2, n. 2, p. 1-26, 2026. DOI: 10.66104/mvmfqz58. Acesso em: 16 set. 2026.

DE LIMA, R. C. et al. Cervical cancer screening by association of liquid-based cytology with real-time PCR for high-risk human papillomavirus in women assisted in a clinical analysis laboratory. SN Comprehensive Clinical Medicine, v. 3, p. 1881-1890, 2021. DOI: 10.1007/s42399-021-00958-5. Acesso em: 16 set. 2026.

DIAS, T.; LONGATTO-FILHO, A.; CAMPANELLA, N. Human papillomavirus genotyping as a tool for cervical cancer prevention: from commercially available human papillomavirus DNA test to next-generation sequencing. Future Science OA, 2020. DOI: 10.2144/fsoa-20190159. Acesso em: 16 set. 2026.

GUIMARÃES, Mateus Henrique Dias; COUTINHO, Diógenes José Gusmão. Rastreamento do câncer do colo do útero no Brasil: desafios da citologia e transição para o teste de DNA-HPV. RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber, v. 1, n. 2, 2025. DOI: 10.51473/rcmos.v1i2.2025.1605. Acesso em: 16 set. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (Brasil). Diretrizes brasileiras para o rastreamento do câncer do colo do útero: volume 1: rastreamento organizado com teste molecular para detecção de DNA-HPV oncogênico. 3. ed. rev., ampl. e atual. Rio de Janeiro: INCA, 2025. Disponível em: https://ninho.inca.gov.br/jspui/handle/123456789/17858. Acesso em: 16 set. 2026.

LIU, Qin et al. HPV genotype specific and age stratified immediate prevalence of cervical precancers and cancers in women with NILM/hrHPV+: a single center retrospective study of 26,228 cases. Cancer Management and Research, v. 13, p. 6869-6877, 2021. DOI: 10.2147/CMAR.S328279. Acesso em: 16 set. 2026.

MARTINS, T. R.; LEVI, J. E. Molecular screening for cervical cancer. Genes, v. 16, n. 9, p. 1041, 2025. DOI: 10.3390/genes16091041. Acesso em: 16 set. 2026.

PALMIERI, Laura et al. CervicalMethDx: a precision DNA methylation test to identify risk of high-grade intraepithelial lesions in cervical cancer screening algorithms. Cancer Prevention Research, v. 18, n. 9, p. 531-540, 2025. DOI: 10.1158/1940-6207.CAPR-25-0029. Acesso em: 16 set. 2026.

ROCHA, Kellen Crizel da et al. Human papillomavirus-based vs. cytology for cervical cancer screening: a systematic review with meta-analysis. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, v. 48, e-rbgo130, 2026. DOI: 10.61622/rbgo/2026rbgo130. Acesso em: 16 set. 2026.

RODRIGUES LIMA, Suelen et al. Papilomavírus humano (HPV): mecanismos moleculares associados ao câncer de colo de útero, profilaxia e técnicas para o diagnóstico. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 6, n. 1, p. 2145-2163, 2024. DOI: 10.36557/26748169.2024v6n1p2145-2163. Acesso em: 16 set. 2026.

SILVA, Ana Paula de Lima. Diagnóstico molecular do papilomavírus humano (HPV) pelo método de PCR. 2024. DOI: 10.5281/zenodo.10967274. Acesso em: 16 set. 2026.

VARESANO, S. et al. Integrating molecular diagnostics into cervical cancer screening: a workflow using FFPE tissue samples. Current Issues in Molecular Biology, v. 47, p. 679, 2025. DOI: 10.3390/cimb47090679. Acesso em: 16 set. 2026.

WILLIAMS, J.; KOSTIUK, M.; BIRON, V. L. Molecular detection methods in HPV-related cancers. Frontiers in Oncology, v. 12, p. 864820, 2022. DOI: 10.3389/fonc.2022.864820. Acesso em: 16 set. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Target product profiles for human papillomavirus screening tests to detect cervical pre-cancer and cancer. Geneva: World Health Organization, 2024a. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240100275. Acesso em: 16 set. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO guideline for screening and treatment of cervical pre-cancer lesions for cervical cancer prevention: use of dual-stain cytology to triage women after a positive test for HPV. Geneva: World Health Organization, 2024b. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240091658. Acesso em: 16 set. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO guideline for screening and treatment of cervical pre-cancer lesions for cervical cancer prevention: use of human papillomavirus (HPV) DNA genotyping. Geneva: World Health Organization, 2026. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240121744. Acesso em: 16 set. 2026.

Agradecimientos

Agradecemos primero a Dios, por concedernos fuerza, sabiduría y perseverancia para llegar hasta aquí. Agradecemos a nuestras familias por el apoyo, incentivo, comprensión y cariño a lo largo de esta caminata, especialmente en los momentos de dificultades y desafíos. A los profesores y orientadores, expresamos nuestra gratitud por las enseñanzas y por las contribuciones para nuestra formación académica y para el desarrollo de este trabajo.

Por último, agradecemos una a la otra por la asociación, la paciencia y la perseverancia ante las dificultades. Esta conquista representa el esfuerzo, la dedicación y el aprendizaje construido a lo largo de esta caminata.