

Detecção de papilomavírus humano em probes de ultrassom transvaginal na região amazônica

Detection of human papillomavirus in transvaginal ultrasound probes in the Amazon region

Detección del virus del papiloma humano en sondas de ecografía transvaginal en la región amazónica

Reis, Renato dos Santos;¹ Rocha, Danielle Albuquerque Pires;² Nazaré, Camila Machado;³ Bruna, Camila Quartim de Moraes;⁴ Graziano, Kazuko Uchikawa⁵

RESUMO

Objetivo: verificar a presença de ácido desoxirribonucleico do Papilomavírus Humano em probes de ultrassom transvaginal. **Método:** estudo observacional, em que amostras foram coletadas das superfícies dos preservativos e probe transvaginal após exames realizados em 30 mulheres da região amazônica. Foram incluídas todas as utilizações do probe de ultrassom dos exames transvaginais realizados durante o período do estudo. **Resultados:** ácido desoxirribonucleico humano foi detectado em todas as amostras colhidas dos preservativos e, em 8 (26,6%) amostras, foi detectado ácido desoxirribonucleico de Papilomavírus Humano. Ácido desoxirribonucleico humano foi detectado em 1 das 30 amostras colhidas dos probes e Papilomavírus Humano não foi detectado. O único procedimento observado para descontaminar o probe entre os exames foi remoção do gel com papel e troca dos preservativos. **Conclusões:** a presença de Papilomavírus Humano nas amostras colhidas nos preservativos evidencia a necessidade de boas práticas para o controle da contaminação cruzada no manuseio dos probes.

Descritores: Ultrassonografia; Papilomavírus humano; Descontaminação; Contaminação de equipamentos; Segurança do paciente

ABSTRACT

Objective: to verify the presence of Human Papillomavirus Deoxyribonucleic Acid in transvaginal ultrasound probes. **Method:** observational study with samples were collected from the surfaces of condoms and transvaginal probes after examinations carried out on 30 women in the Amazon region. All ultrasound probes used in transvaginal examinations during the study period were included. **Results:** human Deoxyribonucleic Acid was detected in all samples taken from condoms and in 8 (26.6%) samples Human Papillomavirus Deoxyribonucleic Acid was detected. Human Deoxyribonucleic Acid was detected in 1 of the 30 samples taken from the probes and Human Papillomavirus was not detected. The only procedure observed to decontaminate the probe between tests was removing the gel with paper and changing the condoms. **Conclusions:** the presence of Human Papillomavirus Deoxyribonucleic Acid in the samples collected from the condoms highlights the need for good practices to control cross-contamination when handling the probes.

Descriptors: Ultrasonography, Human papillomavirus viruses; Decontamination, Equipment contamination; Patient safety

1 Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas (ISB). Coari, Amazonas (AM). Brasil (BR). E-mail: renayci@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2562-404X>

2 Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal, Rio Grande do Norte (RN). Brasil (BR). E-mail: dannyodonto@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9317-168X>

3 Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas (ISB). Coari, Amazonas (AM). Brasil (BR). E-mail: camila.machado2934@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0036-460X>

4 Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, São Paulo (SP). Brasil (BR). E-mail: caquartim@usp.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7161-6035>

5 Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, São Paulo (SP). Brasil (BR). E-mail: kugrazia@usp.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6899-082X>

RESUMEN

Objetivo: verificar la presencia de ácido desoxirribonucleico del virus del papiloma humano en sondas de ecografía transvaginal. **Método:** estudio observacional que recolectó muestras de preservativos y sondas tras exámenes en 30 mujeres de la Amazonía. Se analizaron todas las sondas utilizadas durante el estudio. **Resultados:** se detectó ácido desoxirribonucleico humano en todas las muestras de preservativos y ácido desoxirribonucleico del virus del papiloma humano en 8 (26,6%). En las sondas, solo 1/30 muestra mostró ácido desoxirribonucleico humano, sin detección del virus. La descontaminación entre pruebas consistió en retirar el gel con papel y cambiar preservativos. **Conclusiones:** la presencia de ácido desoxirribonucleico del virus del papiloma humano en preservativos evidencia la necesidad de reforzar buenas prácticas para prevenir contaminación cruzada en el manejo de sondas.

Descriptor: Ultrasonografía, Virus del papiloma humano; Descontaminación; Contaminación de equipos; Seguridad del paciente

INTRODUÇÃO

O Papilomavírus Humano (HPV) é o agente patogênico sexualmente transmissível mais comum em todo o mundo e é classificado como HPV de baixo ou alto risco, de acordo com o seu potencial de transformação neoplásica na pele ou na mucosa. Os HPVs de baixo risco estão envolvidos no desenvolvimento de verrugas ou papilomas, enquanto os HPVs de alto risco, principalmente os tipos 16 e 18, são fatores etiológicos para o desenvolvimento de cânceres do colo do útero, da vagina, da vulva, do pênis e da orofaringe.¹⁻²

Atualmente, existem vacinas contra tipos oncogênicos de HPV que permitem a prevenção primária de aproximadamente 70% dos casos de câncer do colo do útero (CCU) causados por estes tipos de HPV.³ No entanto, a epidemiologia do CCU continua a representar um problema de saúde pública, especialmente em países pobres. Mundialmente, é o quarto tipo de câncer mais comum na população feminina. No Brasil, é o terceiro tipo de câncer mais comum entre as mulheres e no Estado do Amazonas, é o câncer mais prevalente entre as mulheres.⁴

Estudos de prevalência, realizados na região amazônica brasileira, encontraram elevados índices de positividade para o HPV na população feminina em geral.⁵ O rastreamento eficaz de lesões precursoras e a vacinação contra os tipos oncogênicos de HPV configuram-se como as mais importantes ações para diminuição do CCU nestas regiões.⁶⁻⁷

As relações sexuais desprotegidas são a principal forma de transmissão do HPV. Há de se considerar, no entanto, que o uso do preservativo não constitui uma barreira 100% eficaz para evitar a contaminação, uma vez que o vírus está presente não apenas no sêmen e nos fluidos cérvico-vaginais, mas também em toda a pele e semimucosa vulvar, peripeniana e perianal, além de outras regiões não genitais, como dedos e boca. Outras formas de transmissão não-sexuais também são apontadas na literatura, tais como transmissão vertical, fômites e autoinoculação.⁸⁻⁹

O ultrassom transvaginal é realizado rotineiramente em ginecologia clínica, inclusive para detecção de CCU e, para que o exame seja realizado, um probe transvaginal é usado para capturar imagens. Estudos que mostraram a alta resistência e persistência do HPV em superfícies aventam a hipótese dos probes utilizados nos exames serem um fômite para a contaminação cruzada entre pacientes.¹⁰

O probe ou transdutor do ultrassom transvaginal é considerado um dispositivo semicrítico e deve ser limpo e, no mínimo, sofrer desinfecção de alto nível após cada utilização. O glutaraldeído, o peróxido de hidrogênio, o orto-ftalaldeído e o ácido peracético são os principais desinfetantes de alto nível utilizados para desinfetar este tipo de dispositivo, e para cada produto utilizado, deve-se seguir a recomendação do fabricante, quanto ao uso correto.¹¹⁻¹²

Para evitar o contato direto do probe com a mucosa do canal vaginal e do colo do útero, recomenda-se que o probe seja coberto com uma capa protetora impermeável e descartável (geralmente, um preservativo). No entanto, há relatos de ruptura de capas protetoras e alerta para a possibilidade de infecção cruzada, incluindo o HPV tipos 16 e 18, resistentes a desinfetantes de alto nível, como o glutaraldeído e o ortoftaldeído.¹² O objetivo deste estudo foi verificar a presença de ácido desoxirribonucleico (DNA) humano e de HPV em amostras colhidas das capas protetoras (preservativos) e da superfície do probe após exames de ultrassons transvaginais.

MATERIAIS E MÉTODO

Foi realizado um estudo observacional em um ambulatório de ginecologia e obstetrícia na cidade de Coari, Estado do Amazonas (AM), Brasil. As amostras foram coletadas de mulheres encaminhadas das unidades básicas de saúde para realização de ultrassonografias transvaginais de rotina, no referido ambulatório. Participaram dos exames 30 mulheres e todas aceitaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, do projeto que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos mediante parecer nº 4.162.253 e Certificado de Apresentação de Apreciação Ética nº34918720.0.0000.5020 na Plataforma Brasil. A coleta dos dados ocorreu no mês de outubro de 2024.

Em cada exame, o probe foi coberto com um preservativo, como capa protetora, para evitar o contato direto do equipamento com a mucosa vaginal e do colo do útero. Com o auxílio de duas escovas endocervicais (*cytobrushs*) para cada paciente, foram obtidas amostras a partir de esfregaços nos preservativos (*cytobrush 1*) e na superfície do probe de ultrassom transvaginal, logo após a retirada do preservativo do aparelho (*cytobruch 2*). Em cada coleta, foram realizados três esfregaços consecutivos com cada escova, das superfícies do preservativo e do probe, para aumentar o arraste de células. Os preservativos eram descartados logo após os esfregaços serem realizados. As amostras foram colocadas

em tubos contendo 1 mL de tampão TRIS-EDTA (10 mM TRIS-HCl e 1 mM EDTA pH 8,0) e armazenados em um congelador a -20°C até à análise.

Foram investigadas 30 utilizações diferentes e sequenciais do mesmo probe de ultrassom, pois este era o único equipamento da clínica, e suas respectivas capas protetoras (preservativos), totalizando 60 amostras (2 amostras - *cytobruch* - para cada observação). Foram observados e coletadas amostras de exames realizados por apenas um profissional médico.

Durante o processamento das amostras, cada tubo contendo os esfregaços foi agitado em vórtex para homogeneização por 10 segundos e, em seguida, o tampão contendo a amostra foi transferido para um tubo de 1,5 ml e centrifugado por 5 minutos a 10.000 x g. O sobrenadante foi descartado, e o concentrado celular dos esfregaços foi ressuscitado e coletado em um tubo de 1,5 ml. O DNA das amostras foi extraído e purificado com o kit de extração de DNA (ReliaPrep - Promega®), seguindo as recomendações do fabricante.

A presença de DNA do HPV nas amostras foi detectada utilizando os primers PGMY09/11, que têm como alvo uma região de 450 pb do gene L1 do vírus. O DNA genômico humano foi detectado utilizando os primers PCO4/GH20, que amplificam um fragmento de 268 pb do gene da β -globina humana. Como controles positivos para a reação, foram utilizadas amostras previamente conhecidas como positivas para HPV e DNA genômico humano, e foi utilizada água ultrapura como controle negativo. O volume final da reação foi de 25 μ l, contendo: 14,5 μ l de água, 2,5 μ l de tampão 10x, 0,8 μ l de magnésio 50mM, 0,5 μ l de dNTP 10mM, 0,5 μ l de PGMY09/11, 0,5 μ l de PCO4 5mM, 0,5 μ l de GH20 5mM, 0,2 μ l de DNA Polimerase Platinum (Invitrogen) e 5,0 μ l da amostra purificada.

As condições de termociclagem foram: um ciclo de 95°C por cinco minutos (desnaturação inicial), 40 ciclos de 94°C por um minuto (desnaturação), 55°C por um minuto (recozimento) e 72°C por um minuto (extensão), e extensão final de 72°C por 10 minutos. Os produtos da PCR

foram analisados por eletroforese em gel de agarose a 1,5% corado com brometo de etídio e visualizado sob luz ultravioleta num transiluminador.

Ao final de cada exame, uma das pesquisadoras também realizou a observação do manuseio e da descontaminação realizados em cada um dos probes.

RESULTADOS

Para todos os exames, capas protetoras foram utilizadas no probes. Para todos os exames de ultrassom transvaginal executados e observados, o

procedimento realizado para a descontaminação dos probes foi apenas a aplicação de um lenço seco para remover o gel. Foi observado, em dois exames, que o probe foi manipulado pelo médico sem a utilização de luvas de procedimento.

Como esperado, DNA genômico humano foi detectado em todas as 30 amostras colhidas dos preservativos e a presença de DNA do HPV foi detectada em oito destas amostras (26,6%). Das 30 amostras da superfície do probe, DNA genômico humano foi encontrado em um (3,3%) e DNA do HPV não foi detectado nas amostras (Tabela 1).

Tabela 1. Dados relativos à detecção de DNA humano e DNA de HPV nas amostras coletados da capa protetora e da superfície dos probes ultrassonográfico. Coari, AM, 2024

Detecção de DNA	Capa protetora (Cytobrush 1)	Probe ultrassonográfico (Cytobrush 2)
DNA genômico humano	30 (100%)	1 (3,3%)
DNA de HPV	8 (26,6%)	0 (0,0%)

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

DISCUSSÃO

De acordo com as diretrizes brasileiras, o Centro de Material e Esterilização (CME) é a unidade responsável por fornecer produtos para saúde processados de forma segura, transformando produtos sujos e contaminados em produtos limpos, desinfetados ou esterilizados e, ainda funcionalmente eficazes. No entanto, no Brasil, as unidades satélites de processamento, localizadas fora da estrutura física do CME, estão autorizadas a processar produtos para saúde não críticos e semicríticos, desde que subordinadas ao CME em relação aos procedimentos operacionais.¹⁴

A ausência de um CME ou de uma unidade satélite estruturada para processamento de materiais resulta em práticas inadequadas de descontaminação de probes transvaginais, como a falta de desinfecção e até mesmo de limpeza prévia, observada no presente estudo. A necessidade de realizar um processamento complexo, como a desinfecção de alto nível, no local da realização do exame, que não apresenta infraestrutura para tal tarefa, coloca a segurança dos pacientes em risco.

Embora, em cada exame, o probe tenha sido coberto com um preservativo como método de barreira mecânica para evitar o contato direto do equipamento com a mucosa vaginal e do colo do útero, os relatos de perfurações nessas barreiras não podem ser desconsiderados.¹⁵ Neste estudo, embora não tenham sido realizados testes para verificação de perfuração nos preservativos utilizados, não é possível excluir a possibilidade de o DNA humano detectado no probe ser proveniente de uso anterior do equipamento.

O fato de ter sido detectado DNA humano na superfície do probe em uma amostra, demonstra que é necessário rever o método de descontaminação utilizado na clínica observada. Geralmente, a ultrassonografia transvaginal é um procedimento com um curto intervalo de tempo entre cada exame, sendo necessárias alternativas para desinfetar o dispositivo *in situ*, como por exemplo por meio do uso de *wipes* impregnados com desinfetante, ou equipamentos de ultravioleta que permitem que a desinfecção seja feita no local do exame.¹⁶⁻¹⁸

Observou-se, também, que o examinador manuseou o probe sem usar

luvas durante o exame de duas mulheres, o que é considerado inadequado. Esse fato, reforça a importância da formação contínua dos profissionais de saúde para garantir o cumprimento dos protocolos de prevenção da exposição profissional a fluidos biológicos ou mucosas e da contaminação cruzada. Na prática, existe um pensamento simplista de que a barreira mecânica proporcionada pelas capas protetoras é suficiente para controlar a contaminação cruzada neste exame. Para além do risco de perfurações, existe a possibilidade de contaminação do probe com HPV ao retirar a capa protetora.¹⁹⁻²¹

Este estudo foi realizado na região da Amazônia brasileira, área com uma elevada taxa de Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) de forma geral e, também, elevada prevalência de infecção por HPV o que, consequentemente, apresenta uma alta incidência de CCU.⁵ Além disso, a presença de DNA humano no probe fortalece a possibilidade de o equipamento funcionar como fômite e ser possível fonte de contaminação cruzada, como apontando também em outros estudos.¹⁹⁻²¹

A circulação do HPV na população requer atenção e a adoção de práticas mais seguras para evitar a infecção cruzada entre o HPV e outros microrganismos, principalmente no caso de perfuração ou ruptura da capa protetora. A presença do HPV nas superfícies dos preservativos, nas amostras analisadas, mostra que o risco de contaminação cruzada é possível quando se considera a fragilidade da proteção mecânica proporcionada pelos preservativos.

Este estudo apresenta limitações, como a pequena amostra estudada e a ausência de coleta de material do probe antes da colocação da capa protetora, entre um exame e outro. Apesar disso, a alta prevalência de HPV encontrada nas amostras de capa protetora (26,6%) corrobora resultados de outras pesquisas realizadas nesta mesma região do país, em mulheres submetidas à exames ginecológicos de rotina (29,1%) ou pesquisas realizadas com dispositivos de autocoleta cérvico-vaginal (18,6%).⁵

CONCLUSÃO

O objetivo do estudo foi alcançado, tendo em vista que, embora em poucos exames, foi possível recuperar DNA humano e de HPV de amostras utilizadas em exames de ultrassom transvaginal. A utilização de capas protetoras, por si só, não pode ser considerada suficiente para evitar a contaminação cruzada do HPV e de outras IST, dada a possibilidade de ruptura das mesmas e de contaminação da superfície do probe transvaginal durante as manobras de remoção da capa protetora após o exame. É necessário implementar orientações práticas para a desinfecção segura dos probes transvaginais reutilizáveis, a fim de evitar a infecção cruzada e a exposição dos profissionais de saúde a agentes infecciosos.

REFERÊNCIAS

- 1 Bhattacharjee R, Das SS, Biswal SS, Nath A, Das D, Basu A, et al. Mechanistic role of HPV-associated early proteins in cervical cancer: molecular pathways and targeted therapeutic strategies. *Crit Rev Oncol Hematol.* 2022;174:103675. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2022.103675>
- 2 Muñoz-Bello JO, Carrillo-García A, Lizano M. Epidemiology and molecular biology of hpv variants in cervical cancer: the state of the art in Mexico. *Int J Mol Sci.* 2022;23(15):8566. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms23158566>
- 3 Organização Panamericana de Saúde (OPAS). Câncer de colo de útero. 2025. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/cancer-do-colo-do-uterio>
- 4 Santos MO, Lima FCS, Martins LFL, Oliveira JFP, Almeida LM, Cancela MC. Estimated Cancer Incidence in Brazil, 2023-2025. *Rev. Bras. Cancerol. (Online).* 2023;69(1):e-213700. DOI: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2023v69n1.3700>
- 5 Batista SJS, Gomes AMP, Oliveira TKL, Lobato TCL, Dantas JS, Oliveira FG, et al. Home Self-collection to test for Human Papillomavirus and Chlamydia trachomatis infection in riverside women in Amazonas.

Research, Society and Developmen.
2023;12: e16412340171. DOI:
<https://doi.org/10.33448/rsd-v12i3.40171>

6 Zhetpisbayeva I, Kassymbekova F, Sarmuldayeva S, Semenova Y, Glushkova N. Cervical Cancer Prevention in Rural Areas. *Ann Glob Health*. 2023;89(1):75. DOI: <https://doi.org/10.5334/aogh.4133>

7 Kutz JM, Rausche P, Gheit T, Puradiredja DI, Fusco D. Barriers and facilitators of HPV vaccination in sub-saharan Africa: a systematic review. *BMC Public Health*. 2023;23(1):974. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15842-1>

8 Oyouni AAA. Human papillomavirus in cancer: Infection, disease transmission, and progress in vaccines. *J Infect Public Health*. 2023;16(4):626-31. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2023.02.014>

9 Petca A, Borislavski A, Zvanca ME, Petca RC, Sandru F, Dumitrascu MC. Non-sexual HPV transmission and role of vaccination for a better future (Review). *Exp Ther Med*. 2020;20(6):186. DOI: <https://doi.org/10.3892/etm.2020.9316>

10 Leroy S. Infectious risk of endovaginal and transrectal ultrasonography: systematic review and meta-analysis. *J Hosp Infect*. 2013;83(2):99-106. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2012.07.014>

11 Meyers C, Milici J, Robison R. The ability of two chlorine dioxide chemistries to inactivate human papillomavirus-contaminated endocavitary ultrasound probes and nasendoscopes. *J Med Virol*. 2020;92:1298-1302. DOI: <https://doi.org/10.1002/jmv.25666>

12 Ferrara G, Cangelosi G, Palomares SM, Mancin S, Melina M, Diamanti O, et al. Optimizing ultrasound probe disinfection for healthcare-associated infection control: a comparative analysis of disinfectant efficacy. *Microorganisms*. 2024;12(12):2394. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms12122394>

13 Ryndock E, Robison R, Meyers C. Susceptibility of HPV16 and 18 to high level disinfectants indicated for semi-

critical ultrasound probes. *J Med Virol*. 2016;88: 1076-80. DOI: <https://doi.org/10.1002/jmv.24421>

14 Ministério da Saúde (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RDC nº 15, de 15 de março de 2012. Dispõem sobre o Regulamento Técnico para produtos com ação antimicrobiana utilizados em artigos críticos e semicríticos. *Diário Oficial da União*. 19 mar 2012;Seção1:43-6. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/35393450/dou-secao-1-19-03-2012-pg-43>

15 Basseal JM, Westerway SC, Hyett JA. Analysis of the integrity of ultrasound probe covers used for transvaginal examinations. *Infect Dis Health*. 2020;25(2):77-81. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.idh.2019.11.003>

16 Kyriacou C, Robinson E, Barcroft J, Parker N, Tuomey M, Stalder C, et al. Time-effectiveness and convenience of transvaginal ultrasound probe disinfection using ultraviolet vs chlorine dioxide multistep wipe system: prospective survey study. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2022;60(1):132-8. DOI: <https://doi.org/10.1002/uog.24834>

17 Yeoh L, Cogar L, Barak M, Tan LY, Spargo G, Burdach J. UV-C disinfection of ultrasound probes: Challenges of uneven irradiance on complex surfaces. *PLoS One*. 2024 Oct 30;19(10):e0312931. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0312931>

18 Yasir M, Willcox MDP. The use of ultraviolet light generated from light-emitting diodes for the disinfection of transvaginal ultrasound probes. *PLoS One*. 2024;19(2):e0298449. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298449>

19 Möllers M, Wagner J, Oelmeier K, Braun J, Schmitz R. Desinfektion von transvaginalen Ultraschallsonden - ein aktueller Überblick über Methoden und Empfehlungen. *Gynakologe*. 2021;54(9):688-93. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00129-021-04824-2>

20 Ma ST, Yeung AC, Chan PK, Graham CA. Transvaginal ultrasound probe

contamination by the human papillomavirus in the emergency department. Emerg Med J. 2013;30(6):472-5. DOI: <https://doi.org/10.1136/emered-2012-201407>

21 Casalegno JS, Le Bail Carval K, Eibach D, Valdeyron ML, Lamblin G, Jacquemoud H, et al. High risk HPV contamination of endocavity vaginal ultrasound probes: an underestimated route of nosocomial infection? PLoS One. 2012;7(10):e48137. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048137>

Recebido em: 31/01/2025
Aceito em: 04/06/2025
Publicado em: 09/07/2025