

Identificação da associação do *Trichomonas vaginalis* com o Papilomavirus humano em lesões precursoras e câncer de colo de útero

Identification of the association of trichomonas vaginalis with human papillomavirus in precursor lesions and cervical cancer

Identificación de la asociación de trichomonas vaginalis con el virus del papiloma humano en lesiones precursoras y cáncer de cérvix

Recebido: 09/11/2022 | Revisado: 16/11/2022 | Aceitado: 17/11/2022 | Publicado: 24/11/2022

Ana Paula Da Silva Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6672-6822>
Universidade Nilton Lins, Brasil
E-mail: araujopaulaana1209@gmail.com

Alysson Bastos Sena

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0562-8433>
Universidade Nilton Lins, Brasil
E-mail: alyssonsena@hotmail.com

Inquer Cláudia Barrozo Chaves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0343-2514>
Universidade Nilton Lins, Brasil
E-mail: inquer_claudia@hotmail.com

Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo compreender como o *Trichomonas vaginalis* é uma doença sexualmente transmissível assim como o Papilomavirus humano que é o causador das lesões precursoras e câncer de colo de útero. Levando em consideração a relação entre ambos, o qual possibilita que o protozoário atue como facilitador das infecções pelo HPV. Trata-se de uma revisão integrativa, o qual a coleta de dados foi verificada com artigos entre 2014 a 2022 às bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), JmolMed, Report in Public Health, Scientific reports, The Journal of Infection in Developing Countries e Publisher Medline (PubMED), utilizando os seguintes descritores e palavras chave: *Trichomonas vaginalis*, Papilomavirus Humano, Lesões Precursoras e Câncer de colo de útero. A comprovação da presença do *Trichomonas vaginalis* em lesões precursoras e câncer de colo de útero. Concluiu-se que existe a relação infecciosa do *Trichomonas vaginalis* em estabelecer ambiente para a persistência e permanência do Papilomavirus Humano em lesões precursoras e câncer de colo de útero.

Palavras-chave: *Trichomonas vaginalis*; Papilomavirus Humano; Lesões Precursoras; Câncer de colo de útero.

Summary

This research aims to understand how *Trichomonas vaginalis* is a sexually transmitted disease as well as the human papillomavirus that is the cause of precursor lesions and cervical cancer. Taking into account the relationship between both, which allows the protozoan to act as a facilitator of HPV infections. This is an integrative review, in which data collection was verified with articles between 2014 and 2022 in the following databases: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Virtual Health Library (BVS), JmolMed, Report in Public Health, Scientific reports, The Journal of Infection in Developing Countries and Publisher Medline (PubMED), using the following descriptors and keywords: *Trichomonas vaginalis*, Human Papillomavirus, Precursor Lesions and Cervical Cancer. Proof of the presence of *Trichomonas vaginalis* in precursor lesions and cervical cancer. It was concluded that there is an infectious relationship between *Trichomonas vaginalis* in establishing an environment for the persistence and permanence of Human Papillomavirus in precursor lesions and cervical cancer.

Keywords: *Trichomonas vaginalis*; Human Papillomavirus; Precursor Injuries; Cervical cancer.

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo comprender cómo *Trichomonas vaginalis* es una enfermedad de transmisión sexual, así como el virus del papiloma humano que es la causa de las lesiones precursoras y el cáncer de cuello uterino. Teniendo en cuenta la relación entre ambos, que permite que el protozoario actúe como facilitador de las infecciones por VPH. Se trata de una revisión integradora, en la que se verificó la recolección de datos con artículos entre 2014 y 2022 en las siguientes bases de datos: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Virtual Health

Library (BVS), JmolMed, Report in Public Health, Informes científicos, The Journal of Infection in Developing Countries y Publisher Medline (PubMed), utilizando los siguientes descriptores y palabras clave: *Trichomonas vaginalis*, Human Papillomavirus, Precursor Lesions and Cervical Cancer. Prueba de la presencia de *Trichomonas vaginalis* en lesiones precursoras y cáncer de cérvix. Se concluyó que existe una relación infecciosa entre *Trichomonas vaginalis* en el establecimiento de un ambiente para la persistencia y permanencia del Virus del Papiloma Humano en lesiones precursoras y cáncer de cuello uterino.

Palabras clave: *Trichomonas vaginalis*; Virus del papiloma humano; Lesiones precursoras; Cáncer de cuello uterino.

1. Introdução

A tricomoníase é uma infecção sexualmente transmissível (IST) não viral mais comum no mundo, portanto é considerada a causa de ISTs de alta prevalência. Segundo estatísticas, há mais de 160 milhões de novos casos de tricomoníase são notificados anualmente no mundo. *Trichomonas vaginalis* (TV) é um protozoário flagelado oportunista unicelular, o ciclo de vida deste parasito apresenta a forma de trofozoíto sem um estágio cístico, que infecta a área urogenital de homens e mulheres (Kim et al., 2022; Lin Li et al., 2022; Urbajšyk et al., 2021).

Na concepção de Yang et al., (2020), o papilomavirus humano (HPV) também é uma IST causadora de lesões precursoras do câncer de colo de útero denominadas neoplasias intraepiteliais cervicais (NICs) que segundo Bethesda estão incluídas nas denominadas Lesões intraepiteliais cervicais de grau I e efeito citopático pelo HPV (LSIL) e de Lesões intraepiteliais cervicais de Graus II e II (HSIL) que são consideradas as verdadeiras lesões precursoras do câncer de colo de útero. Além disso estas lesões podem evoluir para o câncer de colo de útero que acomete milhares de mulheres em todo mundo.

A infecção pelo Papilomavirus Humano (HPV) tem uma incidência em 2020 de mais de 600 mil casos em tudo mundo sendo o quarto tipo de câncer, contudo estima-se também que a prevalência do protozoário *Trichomonas vaginalis* varia de 200 milhões de casos a cada ano a nível mundial. No Brasil, existem dados oficiais sobre a epidemiologia das ISTs que relatam taxas de prevalência de infecção por TV entre 3,7 e 30%. Muitas populações relacionadas a baixas condições socioeconômicas, juntamente com outros fatores como idade, sexo e escolha sexual, têm apresentado taxas de prevalência de IST acima da média dentre elas a associação entre *Trichomonas vaginalis* e HPV (Pascoal et al., 2021; Dias et al., 2021).

Desse modo, as infecções por TV e HPV estão entre as ISTs mais comuns, entretanto, a prevalência dessas ISTs varia significativamente globalmente, com maior prevalência em países com baixos índices socioeconômicos. Especialmente em mulheres, essas infecções podem levar a múltiplas complicações, incluindo problemas relacionados ao trato urogenital como infecções importantes (cervicite, uretrite, vaginite e ulceração genital), complicações durante a gravidez, infertilidade, aumento do risco de infecção e transmissão do vírus da imunodeficiência humana e câncer (Buelvas et al., 2021; Belfort et.al, 2021; Rocha et al., 2019).

Nesse sentido, é importante ressaltar que o *Trichomonas vaginalis* causa lesão do epitélio vaginal levando à formação de úlceras microscópicas que aumentam o risco de contaminação por outras IST's, dentre eles o HPV. No entanto, a relação entre TV e o HPV foi demonstrada recentemente, onde estudos sugerem que a internalização e a inflamação decorrentes da infecção parasitária produzem alterações na integridade epitelial, promovendo o aparecimento de microinvasões facilitando a entrada do HPV nas camadas de base diferenciadas do epitélio cervical, e por conta disso que a infecção parasitária é considerada um fator de risco chave para a persistência do HPV. (Belfort et al., 2021; Buelvas et al., 2021; Pinheiro et al., 2020).

Nesse contexto, Valdez et al., (2016) elucida a correlação do TV com HPV não é único fator responsável para o desenvolvimento de coinfeções pois sabe-se que o Papilomavirus Humano é o único causador do câncer de colo de útero. Por isso torna-se válida o estudo dessa correlação no sentido de entender melhor o avanço do processo de carcinogênese. Estudos recentes mostram que o *T. vaginalis* pode causar maior propensão à infecção por HPV, e estudos ainda mais recentes

evidenciaram que metade das mulheres com resultado positivo para HPV tiveram citologia positiva para *T. vaginalis*. Entretanto, a compreensão dos fatores envolvidos na persistência do HPV é, contudo, relevante, pois tem sido claramente demonstrado que a persistência de alguns tipos de vírus num organismo é um fator chave no desenvolvimento do câncer do colo do útero (Bezerra et al, 2017; Belfort et al., 2021; Goshe et al., 2017; Kone, et al., 2017).

O *Trichomonas vaginalis* associado ao Papilomavirus Humano pode aumentar o grau de lesões precursoras e até mimetizar o câncer de colo de útero. (Brotman,2014; Chase, 2015 & LI et al, 2022). Dessa maneira, buscou-se realizar uma revisão da literatura que relate sobre as principais relações entre a associação do *Trichomonas vaginalis* com o Papillomavirus humano em lesões precursoras e câncer de colo de útero.

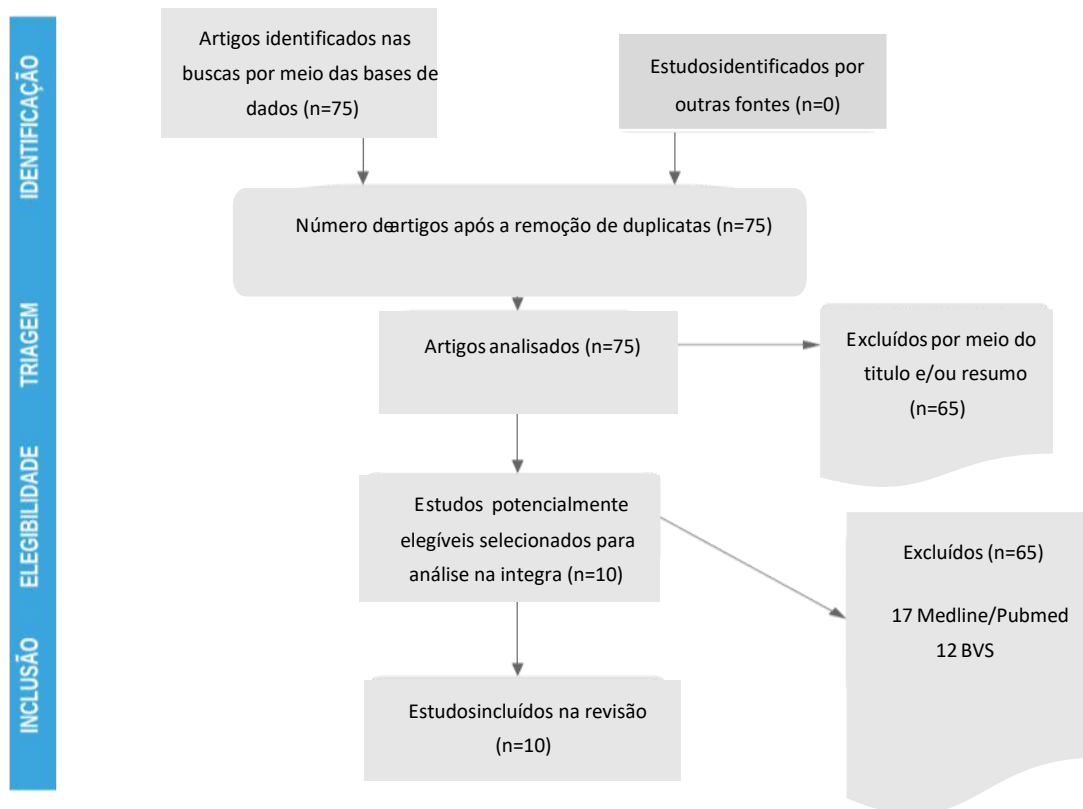
2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura que propõe analisar e buscar pesquisas relevantes que possibilitem sintetizar o conhecimento sobre o tema proposto, a fim de formular conclusões a partir dos estudos incluídos na revisão, além de indicar lacunas que necessitam ser preenchida com novos estudos (Fachin, 2017 & Gil, 2019).

Por meio da aquisição de dados científicos das plataformas Scientific Electronic Library Online (Scielo), Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), JmolMed, Reporst in Public Health, Scientific reports, The Journal of Infection in Developing Countries e PubMed. Sendo utilizados somente os artigos publicados na íntegra entre os anos de 2014 e 2022, nos idiomas português e inglês. Para a busca sistemática e as definições dos descritores, optou-se por utilizar os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Dessa maneira, os termos encontrados para a realização desta pesquisa foram testados e por fim chegou-se a seguinte combinação nos idiomas português e inglês: “*Trichomonas vaginalis*” OR HPV AND “câncer do colo do útero” AND fatores de risco; “human papillomavirus” OR HPV AND “associação”

Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: trabalhos que não corresponderam ao objetivo da pesquisa, não estavam disponibilizados na íntegra, sem a temática abordada e repetidos nas bases de dados, ou que estavam fora do período temporal demarcado. Para a inclusão dos artigos foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: a) Considerando como desfecho principal estudos do *Trichomonas vaginalis*, HPV, lesões precursoras e câncer de colo do útero; b) Idiomas: português e inglês; c) Publicados nos idiomas inglês e português, a partir de janeiro de 2014 a janeiro de 2022 sendo artigos originais e disponibilizados na íntegra. ao final obteve-se 10 artigos para compor a revisão integrativa. (Figura 1).

Figura 1 – Ilustração representativa do processo metodológico da revisão integrativa da literatura



Fonte: Autores (2022).

3. Resultados e Discussões

Diante dos resultados encontrados em diversos artigos pesquisados e após estabelecidos os critérios de exclusão e inclusão desenvolveu-se um quadro com as características dos principais artigos selecionados como autor, título do artigo, objetivo principal e resultados relevantes, como descrito a seguir no Quadro 1:

Quadro 1 - Características dos artigos analisados.

AUTOR, ANO	TÍTULO	OBJETIVOS	PRINCIPAIS RESULTADOS
I. K. P. Belfort et al. <i>BMC Women's Health</i> (2021)	Trichomonas vaginalis como fator de risco para papilomavírus humano: um estudo com mulheres submetidas ao rastreamento do câncer do colo do útero em uma região nordeste do Brasil.	Determinar a prevalência de TV e sua associação com o HPV em mulheres submetidas ao rastreamento do câncer do colo do útero.	No total, foram incluídas no estudo 562 mulheres que frequentavam a atenção primária à saúde pública. O T. vaginalis foi presente em 19,0% (107) e o DNA do HPV estava presente em 46,8% (263) das mulheres. Entre as mulheres da TV 73,8% (79) tinham coinfeção com HPV (p = 0,001).
M. Yang et al. <i>BMC Infectious Diseases</i> (2020)	Co-infecção com Trichomonas vaginalis aumenta o risco de neoplasia intraepitelial cervical grau 2-3 entre	Avaliar a influência da infecção vaginal comum na carcinogenicidade do HPV de alto risco (hr-HPV).	Vaginite por Trichomonas (TV) positiva foi correlacionada com infecção por hr-HPV (p < 0,0001). A co-infecção com TV aumentou o risco de NIC 1 entre as mulheres infectadas com hr-HPV (OR 1,18, IC 95%: 1,42–2,31). A co-

	mulheres HPV16 positivas: um grande estudo populacional.		infecção com TV aumentou o risco de NIC 2–3 entre mulheres infectadas com HPV 16 (OR 1,71, IC 95%: 1,16–2,53).
L. Z. A. Lugo et al. <i>Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial</i> (2018)	Papilomavírus humano e coinfeção por Chlamydia trachomatis, Gardnerella vaginalis e Trichomonas vaginalis em amostras autocoletadas de mulheres profissionais do sexo da região Centro-Oeste do Brasil.	Determinar a infecção pelo HPV, os tipos virais e as coinfeções em amostras autocoletadas de mulheres profissionais do sexo.	Observamos que 71,6% (48/67), 25,4% (17/67) e 4,5% (3/67) das amostras positivas para amplificação do gene da β -globina humana foram positivas para G. vaginalis, C. trachomatis, e T. vaginalis, respectivamente. Resultados da coinfeção do HPV com G. vaginalis (76,9%), HPV e C. trachomatis (38,5%).
L. Hernández-Buelvas et al. <i>Scientific Reports</i> (2021)	Acompanhamento e persistência de Trichomonas vaginalis em mulheres colombianas.	Determinar a dinâmica da infecção por TV em uma coorte retrospectiva de mulheres colombianas e avaliou associações entre fatores de risco e resultado de TV.	Relação do HPV com a TV. A influência do parasita no resultado da infecção pelo HPV foi avaliada na população do estudo, pois a permanência do HPV de alto risco (hr-HPV) em um organismo predispõe o hospedeiro ao desenvolvimento de CC e a infecção por TV pode promover tal permanência viral. Os resultados mostraram que as mulheres com infecção parasitária tiveram maior probabilidade (aHR 2,61; 1,07–6,37 IC 95%; p= 0,034) de adquirir infecção pelo HPV e persistência (aHR 1,18; 1,00–1,75 IC 95%; p= 0,050). Não foram observadas associações significativas com a eliminação viral (aHR 0,93; 0,44–2,44 IC 95%; p = 0,931). Tais resultados sugeriram que tal coexistência funciona de duas maneiras, permitindo que vírus e parasita perpetuem sua infecção em um hospedeiro alvo.
Hui BB, Reulein CP, Guy RJ, et al. <i>Sexually Transmitted Infections</i> (2018)	Impacto da substituição da citologia pelo teste do papilomavírus humano para rastreamento do câncer do colo do útero na prevalência de Trichomonas vaginalis: um estudo de modelagem.	Identificar que a prevalência de infecção por TV é muito baixa nas cidades australianas, e acredita-se que isso se deva, pelo menos em parte, à detecção e tratamento incidentais de TV em mulheres que participam do programa de triagem de citologia cervical.	Nossos resultados sugerem que, com a transição para o teste de HPV de HR, a prevalência de TV pode aumentar dos atuais ~0,4% para 2,8% em 20 anos se a cobertura de teste de TV não for aumentada e a prevalência de HPV de HR não diminuir ainda mais. Se a prevalência de HPV de HR continuar a diminuir em sua taxa atual com a vacinação em andamento, a prevalência de TV deverá aumentar para 3,0% dentro desse período.
E. Costa-Lira et al. <i>Genetics and Molecular Research</i> (2017)	Prevalência de infecções por papilomavírus humano, Chlamydia trachomatis e Trichomonas vaginalis em mulheres amazônicas com citologia normal e anormal.	Investigar a prevalência de papilomavírus humano (HPV), Chlamydia trachomatis (CT) e Trichomonas vaginalis (TV) e acessamos a diversidade de HPV em mulheres com citologia normal e anormal em Manaus, Brasil.	Esses achados melhoram nossa compreensão sobre HPV, TC e TV, e a distribuição dos tipos de HPV, o que pode ser relevante para estratégias de vacinação para proteger mulheres do norte do Brasil de câncer do colo do útero e lesões pré-cancerosas.
Menon S, et al. Elsevier HS Journals, (2016)	Associações entre infecções vaginais e potenciais genótipos de papilomavírus humano de alto risco e alto risco em mulheres trabalhadoras do sexo no oeste do Quênia.	Determinar a prevalência de vaginose bacteriana (VB), Trichomonas vaginalis e Candida spp em trabalhadoras do sexo, associação entre essas ISTs e a prevalência de qualquer potenciais genótipos de HPV HR.	Das profissionais do sexo, 33,3% tinham HIV e 57,7% abrigaram um potencial genótipo HR e HR HPV. O 2 os genótipos potenciais HRHPV mais prevalentes foram HPV 16 (16,10%) e HPV 59 (12,20%). BV foi a infecção mais comum (48,3%), seguida por Trichomonas vaginalis (31,4%) e Candida spp (19,9%). Pode-se observar uma relação de Trichomonas vaginalis e HPV 31 e HPV 35.

<p>A. J. Vallely et al. <i>Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynecology</i> (2018)</p>	<p>Associação entre inspeção visual do colo do útero com exame de ácido acético (VIA) e infecção por papilomavírus humano de alto risco, Chlamydia trachomatis, Neisseria gonorrhoeae e Trichomonas vaginalis em Papua Nova Guiné.</p>	<p>Avaliar a associação entre os achados do exame inspeção visual do colo do útero com exame de ácido acético (VIA) e infecção por HPV de alto risco (hrHPV); e o impacto de C. trachomatis genital concomitante, N. gonorrhoeae e T. vaginalis na interpretação dos achados VIA.</p>	<p>Foram inscritas 614 mulheres, das quais 87,5% (537/614) realizaram VIA e 12,5% (77/614) não devido a cervicite pré-existente ou incapacidade de visualizar a zona de transformação. Entre as 537 mulheres submetidas ao VIA, 21,6% foram VIA positivo, 63,7% VIA negativo e 14,7% tiveram achados indeterminados. A prevalência de infecção pelo hrHPV (n=614) foi de 14,7%; C. trachomatis, 7,5%; N. gonorrhoeae, 8,0%; e T. vaginalis, 15,0%. As mulheres VIA positivas eram mais propensas a ter HPV16 (OR: 5,0; IC 95%: 1,6-15,6; p=0,006), mas não houve associação entre HPV18/45, todos os tipos de hrHPV (combinados), C. trachomatis, N. gonorrhoeae ou T. vaginalis.</p>
<p>YANG, Shaoyan et al. <i>European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology</i> (2018)</p>	<p>Risco associado à infecção por Trichomonas vaginalis de câncer do colo do útero: uma meta-análise.</p>	<p>Determinar a relevância entre a tricomoníase e o câncer do colo do útero. Dados relevantes de 1985 a 2016 foram identificados por meio de uma extensa pesquisa no Medline, banco de dados Cochrane, Google Scholar, EMBASE, China National Knowledge Infrastructure.</p>	<p>A meta-análise do total de estudos elegíveis mostrou que a razão de chances dos estudos retrospectivos foi de 2,06, com intervalo de confiança de 95% (IC 95%) de 1,77 a 2,39, estudos prospectivos com risco relativo ajustado de 1,94 (IC 95% = 1,19 a 3,15) e 2,84 (IC 95% = 1,32 a 6,12), respectivamente, e o risco relativo combinado foi de 2,03 (IC 95% = 1,35 a 3,06). A análise de subgrupo indicou que havia diferenças regionais e raciais significativas na correlação entre tricomoníase e câncer do colo do útero. A razão de chances da África e da Europa é de 2,43 (IC 95% = 1,15 a 5,13) e 1,82 (IC 95% = 1,67 a 2,62), respectivamente. A razão de chances da população mista é de 2,87 (IC 95% = 2,00 a 4,12), seguida por preto e branco, asiáticos com a razão de chances mais baixa de 1,91 (IC 95% = 1,32 a 2,77).</p>
<p>D. Zhang et al. <i>PLOS ONE</i> (2017)</p>	<p>Investigação epidemiológica da relação entre infecções comuns do trato genital inferior e infecções por papilomavírus humano de alto risco entre mulheres em Pequim, China.</p>	<p>Identificar a ligação entre o papilomavírus humano de alto risco (HR-HPV) e outras doenças sexualmente transmissíveis (DSTs).</p>	<p>Os resultados laboratoriais estavam disponíveis para 1.195 de 1.218 mulheres casadas. HR-HPV foi detectado em 7,0% dos participantes. Quarenta e sete por cento das mulheres tiveram infecções do trato genital inferior (LGTI). Ureaplasma urealyticum foi a infecção mais comum (35,5%), seguida de vaginose bacteriana (VB) (10,5%), infecção por fungos (3,7%), Clamídia CT (2,2%) e Trichomonas vaginalis (1,7%). BV foi associada a um risco aumentado de HR-HPV (P < 0,0001; odds ratio, 3,0 [IC 95%, 1,7-5,4]). Houve uma forte correlação entre citologia cervical anormal e HR-HPV infecção (P < 0,0001).</p>

Fonte: Autores (2022).

No presente estudo foi determinado foram encontrados dois tipos de situações com relação a prevalência do Trichomonas vaginalis (TV) associação com HPV. E a análise de grupos e subgrupos de determinadas populações indicaram diferenças regionais e raciais significativas na correlação entre tricomoníase e a relação com câncer de colo de útero segundo uma metanálise (Yang S. et al.,2018; E. Costa-Lira et al.,2017; Hui BB, Reulein CP, Guy RJ, *et al.*,2018).

Em alguns casos foi verificado estudos em que a prevalência do TV foi significativa propiciando um ambiente para infecção pelo HPV de alto risco (HRHPV) como por exemplo a presença em 19,0% (107) em uma população estudada de 562

mulheres e o DNA do HPV estava presente em 46,8% (263) das mulheres. Entre as mulheres com *Trichomonas vaginalis* 73,8% (79) tinham coinfeção com HPV (I. K. P. Belfort et al., 2021).

Por outro lado, pode-se também identificar o contrário quando em mulheres profissionais do sexo autocoletadas verificou-se uma baixa prevalência da presença de *Trichomonas vaginalis* nas amostras analisadas associadas a presença de HPV. Nessa amostragem verificou-se relação somente com *G. vaginalis* (76,9%), HPV e *C. trachomatis* (38,5%) quando associados com HPV. (L. Z. A. Lugo et al., 2018).

A associação com os tipos de HRHPV e microrganismos patógenos do trato genital feminino é difícil de ser relacionada devida diversas variáveis. Um estudo da inspeção visual do colo do útero com exame de ácido acético e infecção por HPV de alto risco (hrHPV) e o presença *T. vaginalis* concomitante na interpretação dos achados observou-se em 15% das amostras. Porém não foi possível associar a outros tipos de genótipos como, por exemplo, HPV18/45 à presença do *Trichomonas vaginalis*. (A. J. Vallely et al., 2018).

Sabe-se pela análise de diversos estudos que realmente há uma forte correlação entre citologia cervical anormal com presença, principalmente de ISTs, e HR-HPV infecção como relata (Zang et al., 2017; L. Hernández-Buelvas et al., 2021). E que influência da infecção vaginal influencia diretamente na carcinogenicidade do HPV de alto risco modificando epitélio e, a exemplo do HPV 16 aumentando o grau da lesão em neoplasias intraepileiais cervicais graus I,II e III (Yang et al., 2020).

Menon S, et al., 2016 cita em seu trabalho que alguns genótipos como por exemplo o HPV 31 e HPV 35 estavam relacionados com TV o que pode relacionar com a necessidade de investigar, de uma forma mais ampla, se há realmente uma relação de afinidade do *Trichomonas vaginalis* por determinados genótipos prevalentes em determinadas regiões.

Ainda seguindo esse raciocínio poderá demonstrar uma relação também com permanência e persistência de determinados genótipos do HRHPV. Além disso, L. Hernández-Buelvas et al., 2021 sugere que tal coexistência funciona de duas maneiras, permitindo que vírus e protozoário perpetuem sua infecção em um hospedeiro alvo que irá depender de variáveis como, por exemplo, genótipo e condições imunológicas do hospedeiro.

4. Considerações Finais

A associação do *Trichomonas vaginalis* com o HPV é uma realidade que varia de acordo com a população estudada. É verdade que existe uma prevalência deste protozoário em detrimento da infecção pelo papilomavirus humano. Necessita-se de estudos que evidenciem com uma população maior de mulheres com lesões precursoras e câncer de colo de útero se a presença de *Trichomonas vaginalis* contribui para mimetização da lesão ou câncer de colo de útero aumentando o grau da lesão e confundindo o observador do exame de Papanicolaou. Ainda também se a presença de *trichomonas* dá-se pela condição imunológica devido à infecção pelo HPV e não o contrário. Deve-se considerar também os diversos tipos de HPV de alto e baixo risco dando condições para ambientação do *Trichomonas vaginalis*. Além disso em tempos das técnicas moleculares se reúnem condições moleculares compatíveis para vida em simbiose.

Referências

- Belfort, I. K. P., Cunha, A. P. A., Mendes, F. P. B., Galvão-Moreira, L. V., Lemos, R. G., de Lima Costa, L. H., ... & Monteiro, S. C. M. (2021). *Trichomonas vaginalis* as a risk factor for human papillomavirus: a study with women undergoing cervical cancer screening in a northeast region of Brazil. *BMC women's health*, 21(1), 1-8.
- Brotman, R., Shardell, M., Gajer, P., Tracy, J., Zenilman, J., Ravel, J., Gravit, P., (2014). Interplay between the temporal dynamics of the vaginal microbiota and human papillomavirus detection. *J Infect Dis.* 2(1)0,1723–33.
- Bezerra, A.H., (2017). Relação da infecção por hpv e *trichomonas vaginalis* com o câncer de colo de útero. Principais alterações citológicas, prevenção, diagnóstico e tratamento da infecção por *Trichomonas vaginalis*. Anais II CONBRACIS. Campina Grande: *Realize Editora*.

- Chase, D., Goulder, A., Zenhausern, F., Monk, B., Herbst-Kralovetz, M. (2015). The vaginal and gastrointestinal microbiomes in gynecologic cancers: a review of applications in etiology, symptoms and treatment. *Gynecol Oncol*, 13(8), 190–200.
- Costa-Lira, E., Jacinto, A. H. V. L., Silva, L. M., Napoleão, P. F. R., Barbosa-Filho, R. A. A., Cruz, G. J. S., ... & Borborema-Santos, C. M. (2017). Prevalence of human papillomavirus, Chlamydia trachomatis, and Trichomonas vaginalis infections in Amazonian women with normal and abnormal cytology. *Genetics and Molecular Research*, 16(2).
- Dias, J. A., Luciano, T. V., Santos, M. C. L. F. S., Musso, C., Zandonade, E., Spano, L. C., & Miranda, A. E. (2021). Infecções sexualmente transmissíveis em mulheres afrodescendentes de comunidades quilombolas no Brasil: prevalência e fatores associados. *Cadernos de Saúde Pública*, 37, e00174919.
- Fachin, O. (2017). Fundamentos de Metodologia. 6. ed. São Paulo: Saraiva.
- Gil, A.C. (2019). Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. São Paulo: Atlas.
- Hernández-Buelvas, L., Camargo, M., Sánchez, R., Patarroyo, M. E., & Patarroyo, M. A. (2021). Trichomonas vaginalis follow-up and persistence in Colombian women. *Scientific reports*, 11(1), 22597.
- Hui, B.B., Reulein, C.P., Guy, R.J. et.al. (2018). Impact of replacing cytology with human papillomavirus testing for cervical cancer screening on the prevalence of *Trichomonas vaginalis*: a modelling study *Sexually Transmitted Infections* 9(4), 216-221.
- Kim, Y. H., Ahn, H. J., Kim, D., & Nam, H. W. (2022). Spatiotemporal Clusters and Trend of Trichomonas vaginalis Infection in Korea. *The Korean Journal of Parasitology*, 60(2), 97.
- Kone, E. S., Balili, A. D., Papparisto, P. D., Ceka, X. R., & Petrela, E. D. (2017). Vaginal Infections of Albanian women Infected with HPV and their impact in intraepithelial cervical lesions evidenced by Pap test. *Journal of Cytology*, 34(1), 16.
- Kovachev, S. M. (2020). Cervical cancer and vaginal microbiota changes. *Archives of microbiology*, 202(2), 323-327.
- Li, H., Xiao, Z., Xing, B., Wu, S., Wang, Y., Liu, Z., ... & Li, P. (2022). Association between common vaginal and HPV infections and results of cytology test in the Zhoupu District, Shanghai City, China, from 2014 to 2019. *Virology journal*, 19(1), 1-10.
- Li, L., Liu, J., Wang, S., Wang, X., & Xiang, T. Z. (2022). Trichomonas Vaginalis Segmentation in Microscope Images. In *International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention* (pp. 68-78). Springer, Cham.
- Lugo, L. Z., Jacob, C., Machado, A. P., Almeida, F. G., Ávila, L. S., Prata, T., ... & Tozetti, I. A. (2018). Human papillomavirus and coinfections with Chlamydia trachomatis, Gardnerella vaginalis, and Trichomonas vaginalis in self-collected samples from female sex workers in the Central-Western region of Brazil. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 54, 46-51.
- Pinheiro, J., Biboy, J., Vollmer, W., Hirt, R. P., Keown, J. R., Artuyants, A., ... & Simoes-Barbosa, A. (2018). The protozoan Trichomonas vaginalis targets bacteria with laterally acquired NlpC/P60 peptidoglycan hydrolases. *MBio*, 9(6), e01784-18.
- Menon, S., Broeck, D. V., Rossi, R., Ogbé, E., Harmon, S., & Mabeya, H. (2016). Associations between vaginal infections and potential high-risk and high-risk human papillomavirus genotypes in female sex workers in western Kenya. *Clinical therapeutics*, 38(12), 2567-2577.
- Pascoal, I. L., Barreto, J. M., Coelho, L. R. P., Barbosa, M. H. A., Amaral, J. G. N., Santos, C. A. C., & de Souza, J. H. K. (2021). Trichomonas vaginalis como Co-Fator na propagação do HIV em mulheres: uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Development*, 7(5), 52660-52673.
- Rocha D. A., Azevedo M. J. N., Batista S. J. S., Beltrão Émille S., Moraes C. O., Araújo A. F., Reis R. S., Torres K. L., Levi J. E., & Mariño J. M. (2019). T. vaginalis in riverside women in Amazonia, Brazil: an experience using the EVALYN® BRUSH vaginal self-collection device. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 13(11), 1029-1037.
- Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a cancer journal for clinicians*, 71(3), 209-249.
- Urbański, L.J., Angeli, A., Mykuliak, V.V., Azizi, L., Kuuslahti, M., Hytönen V.P., Supuran, C.T., Parkkila, S., (2022). Biochemical and structural characterization of beta-carbonic anhydrase from the parasite Trichomonas vaginalis. *J Mol Med (Berl)* 100(1):115-124.
- Valdez, M., Jeronimo, J., Bansil, P., Qiao, Y. L., Zhao, F. H., Chen, W., ... & Castle, P. E. (2016). Effectiveness of novel, lower cost molecular human papillomavirus-based tests for cervical cancer screening in rural china. *International Journal of Cancer*, 138(6), 1453-1461.
- Vallely, A. J., Toliman, P. J., Ryan, C., Rai, G., Wapling, J., Gabuzzi, J., ... & Kaldor, J. M. (2018). Association between visual inspection of the cervix with acetic acid examination and high-risk human papillomavirus infection, Chlamydia trachomatis, Neisseria gonorrhoeae and Trichomonas vaginalis in Papua New Guinea. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 58(5), 576-581.
- Yang, M., Li, L., Jiang, C., Qin, X., Zhou, M., Mao, X., & Xing, H. (2020). Co-infection with trichomonas vaginalis increases the risk of cervical intraepithelial neoplasia grade 2–3 among HPV16 positive female: a large population-based study. *BMC infectious diseases*, 20(1), 1-10.
- Yang, S., Zhao, W., Wang, H., Wang, Y., Li, J., & Wu, X. (2018). Trichomonas vaginalis infection-associated risk of cervical cancer: a meta-analysis. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 228, 166-173.