RESSALVA

Atendendo a solicitação do(a) autor(a), o texto completo desse trabalho será disponibilizado no repositório a partir de 23/02/2028.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

THAYNÁ ISABELE STOPIELLO COSTA

PERFIL DE VÍRUS SALIVARES EM USUÁRIOS DE NARGUILÉ E CIGARROS: estudo observacional transversal

2026

THAYNÁ ISABELE STOPIELLO COSTA

PERFIL DE VÍRUS SALIVARES EM USUÁRIOS DE NARGUILÉ E CIGARROS: **estudo observacional transversal**

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de São José dos Campos, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós- Graduação em CIÊNCIAS APLICADAS À SAÚDE BUCAL.

Área: Patologia e Diagnóstico Bucal. Linha de pesquisa: Inflamação, reparação tecidual e patologia do sistema estomatognático.

Orientadora: Profa. Dra. Mônica Ghislaine Oliveira Alves

Coorientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Braz-Silva

São José dos Campos

2026

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2026]. Disponível em http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao

Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Costa, Thayná Stopiello
Perfil de vírus salivares em usuários de narguilé e cigarros: estudo observacional transversal / Thayná Stopiello Costa. - São José dos Campos : [s.n.], 2026.
90 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde Bucal - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2026.
Orientadora: Mônica Oliveira Alves
Coorientadora: Paulo Braz-silva

1. Tabagismo. 2. Narguilé. 3. Cigarro. 4. HSV-1. 5. Saliva. I. Alves , Mônica Oliveira, orient. II. Braz-silva, Paulo, coorient. III. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. IV. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP. V. Universidade Estadual Paulista (UNESP). VI. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Profa. Leila Novaes e Diretoria Técnica de Informática - ICT/UNESP.
Renata Aparecida Couto Martins CRB-8/8376

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

Esta pesquisa apresenta impacto potencial ao ampliar o conhecimento sobre a presença de vírus na saliva de usuários de narguilé, cigarros convencionais e não fumantes, um tema ainda pouco explorado na literatura, especialmente no contexto do uso compartilhado desses dispositivos. Os resultados obtidos podem representar um ponto de partida para a compreensão do viroma oral de usuários desses diferentes hábitos de fumo, contribuindo para o entendimento da complexidade das interações entre tabagismo, resposta imunológica e detecção viral. Além disso, o estudo evidencia a aplicabilidade da saliva como uma ferramenta diagnóstica não invasiva, destacando seu potencial para futuras investigações, estratégias de rastreamento e ações preventivas em saúde bucal, especialmente voltadas à população jovem adulta.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

This research has potential impact by expanding knowledge on the presence of viruses in the saliva of hookah users, conventional cigarette smokers, and non-smokers, a topic that remains underexplored in the literature, particularly in the context of shared use of these devices. The results obtained may represent a starting point for understanding the oral virome of individuals with different smoking habits, contributing to the comprehension of the complexity of interactions between tobacco use, immune response, and viral detection. In addition, this study highlights the applicability of saliva as a non-invasive diagnostic tool, emphasizing its potential for future investigations, screening strategies, and preventive actions in oral health, especially those aimed at the young adult population.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Monica Ghislaine Oliveira Alves (Orientadora)
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Instituto de Ciência e Tecnologia
Campus de São José dos Campos

Profa. Tit. Janete Dias Almeida
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Instituto de Ciência e Tecnologia
Campus de São José dos Campos

Elis Andrade de Lima Zutin
Universidade de Mogi das Cruzes
Faculdade de Odontologia

São José dos Campos, 23 de fevereiro de 2026.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, que nunca poupou esforços para que eu pudesse seguir pelo caminho dos estudos. E, de forma muito especial, ao meu sobrinho Romeo, que mesmo antes de chegar já transformava nossas vidas, trazendo luz, alegria e uma leveza capaz de renovar a todos nós.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Luciano e Miriam, minha eterna gratidão. Desde a infância, nunca mediram esforços para que eu tivesse acesso a uma boa educação. Muitas vezes tornaram seus próprios caminhos mais difíceis para que o meu fosse mais leve. Espero, um dia, poder retribuir tudo o que fizeram por mim, ainda que eu saiba que jamais será suficiente.

À minha irmã Hemily, que mesmo em meio à rotina intensa, se faz presente sempre que preciso, meu carinho e agradecimento.

Ao meu amor, Walesson, que me acolhe, ampara e escuta em todos os momentos, inclusive nos de loucura e irritação, mas que nunca deixa de acreditar em mim. Obrigada por ser meu porto seguro.

Aos meus amigos do mestrado, em especial Juliana, Luis e Yan, agradeço pela parceria e generosidade. Mesmo atarefados, sempre estenderam a mão quando precisei, tornando o mestrado mais leve, divertido e humano. Com vocês aprendi que sou capaz de caminhar sozinha, mas que dividir angústias e até mesmo lâminas da POM com amigos torna tudo ainda melhor.

À minha orientadora, Mônica Alves, minha profunda admiração e gratidão. Tornou se uma referência para mim não apenas como profissional, mas como mulher, mãe, irmã e em tudo o que consegue ser com tanta competência. Obrigada por me receber de braços abertos e por estar sempre pronta para os editais que resolvo me inscrever faltando poucos dias para o encerramento. Te acho grande, forte e poderosa.

A todas as professoras da área de Patologia e Diagnóstico Bucal, agradeço pelos ensinamentos profissionais e pessoais que contribuíram para a minha formação.

À Miquesoma, agradeço por todo o carinho e apoio durante o mestrado. Você é, sem dúvida, a luz do nosso departamento.

À professora Michelle, obrigada por ter me incentivado a iniciar o mestrado e por estar sempre presente, oferecendo apoio quando necessário.

Ao Instituto de Medicina Tropical da Universidade de São Paulo, e aos profissionais Rodrigo, Júlia, Ana e Giovanna, muito obrigada pela paciência,

acolhimento e colaboração. Ao professor Paulo Henrique Braz Silva, agradeço por aceitar participar deste trabalho como coorientador.

Aos professores Gerardo Gilligan, Rosana Morelatto e Rene Panico, da Universidade Nacional de Córdoba, meu sincero agradecimento por me receberem com tanta doçura e carinho durante minha estadia na Argentina, permitindo que eu aprendesse ainda mais com cada um de vocês.

Por fim, agradeço ao ICT UNESP e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, (CAPES), pela bolsa concedida ao longo dos dois anos de mestrado,

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão da Bolsa de Mestrado no período de 01/03/2024 a 28/02/2026. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes) – número do processo 8887.958657/2024-00.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) pela concessão do auxílio pesquisa regular, através do Processo 2024/05924-0.

“A observação da realidade é um ato poderoso.”

Sabrina Fernandes

RESUMO

Costa TIS. Perfil de vírus salivares em usuários de narguilé e cigarros: estudo observacional transversal [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2026.

O tabagismo é considerado um transtorno mental, comportamental e relacionado ao uso de substâncias pela Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-11) e uma epidemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS). O consumo de tabaco por meio de narguilé tem aumentado entre os jovens adultos, contrastando com a tendência global de declínio no uso de cigarros convencionais. Esta mudança é impulsionada pela percepção equivocada de que seja menos prejudicial e pela natureza social do seu consumo. O compartilhamento de dispositivos pode facilitar a transmissão de doenças infecciosas, inclusive virais, desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a presença dos vírus *Papilomavírus humanos* (HPV), *Herpes Vírus humano* (HHV) e *Torque Teno vírus* (TTV) por meio da quantificação de material genético viral em saliva total de usuários de narguilé, cigarros convencionais e não fumantes. Os painéis de HPV, HHV e TTV foram realizados por PCR quantitativo em tempo real. Para todas as análises estatísticas, foi considerado significativo valor de $p \leq 0,05$. O estudo analisou 86 adultos jovens divididos em não fumantes, fumantes de cigarro convencional e usuários de narguilé. O vírus TTV foi o mais prevalente (69–78,8%), sem diferença significativa entre grupos. O EBV apresentou maior positividade no grupo narguilé (51,5%) em comparação com o controle (27,6%, p=0,05), sugerindo risco associado ao compartilhamento do dispositivo. O HHV-7 mostrou carga viral significativamente menor em fumantes de cigarro ($p<0,001$), indicando um efeito seletivo do tabagismo. O HSV-1 foi detectado com maior frequência no grupo controle (17,2%) em relação aos fumantes de cigarro (0%, p=0,05) e ao grupo narguilé (9,1%), sendo essa diferença estatisticamente significativa na comparação com fumantes de cigarros convencionais. Nenhum participante foi positivo para HPV, HSV-2, VZV ou HHV-8. Conclui-se que o uso de narguilé está associado a maior exposição ao EBV, provavelmente devido ao uso do dispositivo, enquanto o tabagismo convencional mostrou um efeito seletivo na redução da carga de HHV-7 e na detecção de HSV-1. Os resultados reforçam a importância de considerar tanto os riscos químicos quanto os infecciosos nas práticas de consumo de tabaco, especialmente entre jovens.

Palavras-chave: tabagismo; narguilé; cigarro; saúde bucal; Herpes simples; HSV-1; jovem adulto; saliva.

ABSTRACT

Costa TIS. *Salivary viral profile in hookah and cigarette users: a cross-sectional observational study [dissertation]. São José dos Campos (SP): São Paulo State University (UNESP), Institute of Science and Technology; 2026.*

Smoking is classified as a mental, behavioral, and substance-use–related disorder by the 11th Revision of the International Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-11) and is considered an epidemic by the World Health Organization (WHO). Tobacco consumption through hookah has increased among young adults, in contrast to the global downward trend in conventional cigarette use. This shift is driven by the mistaken perception that hookah smoking is less harmful and by the social nature of its use. The sharing of devices may facilitate the transmission of infectious diseases, including viral infections. Therefore, the aim of the presente study was to evaluate the presence of human papillomaviruses (HPV), human herpesviruses (HHV), and torque teno virus (TTV) by quantifying viral genetic material in whole saliva from hookah users, conventional cigarette smokers, and non-smokers. HPV, HHV, and TTV panels were performed using quantitative real-time PCR. For all statistical analyses, a p value ≤ 0.05 was considered significant. The study analyzed 86 young adults divided into non-smokers, conventional cigarette smokers, and hookah users. TTV was the most prevalent virus (69–78.8%), with no significant difference among groups. Epstein–Barr virus (EBV) showed higher positivity in the hookah group (51.5%) compared with the control group (27.6%, p = 0.05), suggesting a risk associated with device sharing. HHV-7 showed a significantly lower viral load in cigarette smokers (p < 0.001), indicating a selective effect of smoking. HSV-1 was detected more frequently in the control group (17.2%) than in cigarette smokers (0%, p = 0.05) and hookah users (9.1%), with this difference being statistically significant when compared with conventional cigarette smokers. No participants tested positive for HPV, HSV-2, VZV, or HHV-8. In conclusion, hookah use is associated with greater exposure to EBV, likely due to shared device use, whereas conventional smoking showed a selective effect in reducing HHV-7 viral load and HSV-1 detection. These findings reinforce the importance of considering both chemical and infectious risks associated with tobacco consumption practices, particularly among young individuals.

Keywords: smoking; hookah; cigarette; oral health; Herpes simplex virus; HSV-1; young adults; saliva.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do narguilé 21

Figura 2- Placa para extração de DNA – Modelo: Extracta Kit – RNA e DNA Viral, Loccus do Brasil, Ltda 45

Figura 3 - Equipamento Extrator e Purificador de DNA e RNA – EXTRACTA 32, Loccus do Brasil, Ltda..... 46

Figura 4 - Placas e tiras plásticas posicionadas no interior do equipamento Extrator 47

Figura 5 - Modelo esquemático da purificação de ácidos nucleicos totais por beads magnéticas 47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição e comparação dos dados sociodemográficos entre os grupos analisados. 55

Tabela 2 - Comparação entre a positividade de TTV, HPV e herpesvírus na saliva dos pacientes estudados..... 57

Tabela 3 - Comparação entre a positividade de TTV, HPV e herpesvírus na saliva de usuários de cigarro e grupo controle. 57

Tabela 4 - Comparação entre a positividade de TTV, HPV e herpesvírus na saliva de usuários de narguilé e grupo controle. 58

Tabela 5 - Quantitativo viral dos grupos analisados. 59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

COVID-19	Coronavirus Disease 2019 (Doença por Coronavírus 2019)
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
EBV	Vírus Epstein-Barr
EM1	Premix
HAPs	Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos
HBV	Vírus da Hepatite B
HCMV	Citomegalovírus Humano
HCV	Vírus da Hepatite C
HHV	Herpesvírus Humano
HHV-1	Herpesvírus Humano Tipo 1
HHV-2	Herpesvírus Humano Tipo 2
HHV-3	Herpesvírus Humano Tipo 3
HHV-4	Herpesvírus Humano Tipo 4
HHV-5	Herpesvírus Humano Tipo 5
HHV-6	Herpesvírus Humano Tipo 6
HHV-7	Herpesvírus Humano Tipo 7
HHV-8	Herpesvírus Humano Tipo 8
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
HPV	Papilomavírus Humano
HR-HPV	Papilomavírus Humano de Alto Risco
ICT-UNESP	Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
IMT-FMUSP	Instituto de Medicina Tropical da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
MCD	Doença de Castleman Multicêntrica
MI	Mononucleose Infecciosa
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCR	Polymerase Chain Reaction (Reação em Cadeia da Polimerase)
PE	Linfoma de Efusão Primária
qPCR	Quantitative Polymerase Chain Reaction (Reação em Cadeia da

	Polimerase Quantitativa)
SCRV	Sarampo, Caxumba, Rubéola e Varicela (Vacina Tetraviral)
SK	Sarcoma de Kaposi
TTV	Torque Teno Vírus
VZV	Vírus Varicela-Zoster
SK	Sarcoma de Kaposi

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15
2 REVISÃO DE LITERATURA 19
2.1 Narguilé 19
2.1.1 Peças do narguilé 20
2.1.2 Material de fumo do narguilé e seus riscos 21
2.1.3 Aumento do consumo 23
2.2 *Papilomavírus humano* 24
2.3 *Herpesvírus humano* 27
2.3.1 *Vírus herpes simplex* 28
2.3.2 *Vírus Epstein-Barr* 30
2.3.3 *Vírus Varicela-Zoster* 31
2.3.4 *Citomegalovírus* 32
2.3.5 *Herpesvírus humano tipo 6 e 7* 33
2.3.6 *Herpesvírus humano tipo 8* 35
2.3.7 *Torque Teno Vírus* 36
2.4 Análise Salivar na Detecção e Monitoramento de Infecções Virais 38
3 PROPOSIÇÃO 41
4 MATERIAL E MÉTODOS 42
4.1 Comitê de ética 42
4.2 Participantes 42
4.3 Critério de inclusão 43
4.4 Amostra 43
4.5 Coleta de saliva 44
4.5 Processamento das amostras 44
4.5.1 Protocolo de Extração e Purificação de Ácidos Nucleicos Totais (DNA/RNA) Utilizando Beads Magnéticas 44
4.5.2 Detecção do Papilomavírus Humano por Anyplex™ II HPV28 Detection 48
4.5.3 Detecção de *Herpesvírus Humano* por qPCR em Tempo Real 49
4.5.4 Detecção e Quantificação de TTV por qPCR 52
4.6 Processamento dos dados e análise estatística 53
5 RESULTADOS 54
6 DISCUSSÃO 60
7 CONCLUSÃO 68
REFERÊNCIAS 69
APÊNDICES 81
ANEXOS 86

1 INTRODUÇÃO

Conforme a Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-11), o tabagismo é categorizado como um transtorno mental, comportamental e relacionado ao uso de substâncias (Harrison et al., 2021). Além de classificado como uma epidemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (World Health Organization, 2023). O tabaco, proveniente da planta Nicotina tabacum, contém a substância altamente viciante denominada nicotina causadora de dependência física, psicológica e comportamental. O consumo dessa substância pode ocorrer por meio da inalação do fumo proveniente de cigarros, narguilés, cachimbos ou dispositivos eletrônicos de vaporização (vapes), bem como pelo método de mascar, mais comumente conhecido como tabaco de mascar (Dani, De Biasi, 2001).

O consumo de tabaco por meio do narguilé entre os jovens tem despertado preocupações crescentes, contrastando com a tendência global de declínio no uso de cigarros convencionais (Bertoni et al., 2021; Orth, Merkel 2018; World Health Organization, 2023). Essa mudança de padrão é evidenciada pela gradativa popularidade do narguilé entre adultos jovens (Bertoni et al., 2021; Orth,Merkel, 2018). A percepção errônea de que fumar narguilé é menos prejudicial do que fumar cigarros é um dos fatores que contribui para esse fenômeno, alimentando equívocos entre o público em geral (Darawshy et al., 2021). Além disso, a natureza social do uso do narguilé, com a maioria dos usuários compartilhando a experiência com outras pessoas, amplifica sua atratividade entre os jovens adultos, reforçando a dinâmica de consumo como uma atividade social (Robinson et al., 2018).

No contexto brasileiro, evidências recentes apontam para um aumento significativo no uso de cigarros eletrônicos e narguilé entre os jovens adultos. Enquanto o consumo de cigarros convencionais parece ser mais prevalente em faixas etárias mais avançadas. Desta forma, o uso de cigarros eletrônicos e narguilé está se tornando cada vez mais comum entre os indivíduos de 18 a 24 anos (Menezes et al., 2023). Esse cenário reflete não apenas uma mudança nos padrões de consumo de tabaco, mas também a dinâmica em evolução das preferências e comportamentos dos jovens em relação ao tabagismo(Solecki et al., 2019).

Como descrito anteriormente, o narguilé é comumente utilizado em atividades de cunhos social e recreativo. Além disso, o uso de tabaco aromatizado, maconha e outros produtos também é comum entre os usuários de narguilé, evidenciando a diversidade de substâncias consumidas por meio desse método (Sutfin et al., 2014).

É importante destacar, que uma única sessão de narguilé pode resultar na inalação de grandes volumes de fumaça, contendo uma variedade de compostos tóxicos e cancerígenos, muitos dos quais são absorvidos pelo organismo dos usuários, tudo isso associado a um período mais longo de utilização (Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. 2019). Esses compostos estão associados a uma série de problemas de saúde bucal, incluindo lesões cariosas, halitose e doenças periodontais, que podem comprometer significativamente a saúde oral dos indivíduos. Além disso, o tabagismo é um dos fatores de risco conhecidos para o desenvolvimento de câncer oral, incluindo o carcinoma de células escamosas (CCE), a forma mais comum de câncer que afeta os tecidos da boca. O CCE oral se desenvolve em várias etapas e é influenciado por fatores ambientais e comportamentais, como o consumo de tabaco por meio de dispositivos como o narguilé (Chamoli et al., 2021; Ford, Rich, 2021; Michalak et al., 2016).

Ademais, o compartilhamento de dispositivos de fumo, também representa um risco adicional para a saúde bucal, pois pode facilitar a transmissão de doenças infecciosas (Martinasek et al., 2018). A prática comum de compartilhar a mesma piteira do narguilé entre os usuários aumenta o contato direto com a saliva, criando condições favoráveis para a transmissão do vírus (Corstjens, et al., 2016).

O herpes simplex vírus tipo 1 (HSV-1) é um patógeno, que segundo a OMS, afeta 67% da população mundial, comumente associado a infecções orofaciais, incluindo herpes labial, estomatite herpética e gengivoestomatite herpética (Clarkson et al., 2017; Corstjens et al., 2016; Santos et al., 2021; Whitley, Roizman, 2001). Este vírus de ácido desoxirribonucleico (DNA) de fita dupla, linear e envelopado é transmitido principalmente por meio da saliva infectada ou do contato direto com lesões mucocutâneas (Santos et al., 2021). Clinicamente, a infecção por HSV-1 pode manifestar-se de duas formas principais: primária e secundária. A infecção primária, geralmente assintomática em faixas etárias mais jovens, ocorre após a primeira exposição ao vírus, sendo caracterizada por migração do vírus para os gânglios sensoriais ou autônomos, onde permanecem inativos até a reativação (Clarkson et al.,

2017; Santos et al., 2021; Whitley, Roizman, 2001). Já a infecção secundária ocorre como uma reativação da infecção após fase latente, podendo ser desencadeada por estados de estresse, febre ou comprometimento imunológico (Clarkson et al., 2017).

A presença do HSV-1 na saliva constitui um importante fator de transmissão, visto que o vírus pode ser eliminado de maneira assintomática(Clarkson et al., 2017; Whitley, Roizman, 2001). O HSV-1 pode ser detectado na saliva de indivíduos infectados, mesmo antes do aparecimento de sintomas clínicos, persistindo na saliva após a resolução das lesões ativas. Além disso, casos assintomáticos de eliminação viral contribuem significativamente para a propagação do vírus, aumentando o risco de contaminação (Kaufman et al., 2005; Scott et al., 1997). Desta forma, a presença desse vírus na saliva durante a eliminação assintomática é um fator chave para sua propagação, aumentando o risco de contaminação. Conscientizar sobre esses riscos é essencial para promover a saúde bucal e geral, especialmente entre os jovens adultos que tem adotado cada vez mais hábitos de consumo de tabaco e substâncias relacionadas (Solecki et al., 2019).

Além disso, podemos encontrar outros vírus que tem sua localização na cavidade oral com o papiloma vírus humano (HPV). O HPV é uma infecção sexualmente transmissível comum, responsável por várias condições de saúde, incluindo câncer cervical e orofaríngeo (Wierzbicka et al., 2021). Estima-se que mais de 630 milhões de pessoas estejam infectadas pelo HPV globalmente, com uma distribuição uniforme entre homens e mulheres (Roman, Aragones, 2021). O HPV pode ser classificado em tipos de baixo risco e alto risco (HR-HPV) com base na oncogenicidade (Katirachi et al., 2023; Roman, Aragones, 2021). O vírus pode infectar a pele e as mucosas em diferentes locais anatômicos, como a região anogenital e a cavidade oral (Roman, Aragones, 2021), podendo persistir esta última por anos (Katirachi et al., 2023; Roman, Aragones, 2021). A infecção geralmente tem início quando o vírus penetra nas células da camada basal do epitélio (Beltrão et al., 2015) e os locais mais frequentemente afetados na cavidade oral, incluem lábios, palato, língua, gengiva, úvula, tonsilas e assoalho da boca (Castro et al., 2009). O HPV é um fator de risco significativo em um subconjunto de CCE de cabeça e pescoço, especialmente o de orofaringe (Katirachi et al., 2023).

O aumento do uso de dispositivos compartilhados, como narguilés e vapes, especialmente entre os jovens, representa um desafio emergente para a saúde

pública, resultando não apenas em um aumento significativo do consumo de tabaco, mas também em um maior risco de contaminação cruzada de doenças infecciosas. Além disso, esta pesquisa está alinhada com a prioridade temática de Pesquisa Estratégica para o Sistema Único de Saúde, reconhecendo a importância de abordar questões contemporâneas que afetam diretamente a saúde da população. Ao mesmo tempo, ela contribuirá para a formação de recursos humanos na área da saúde, de acordo com as diretrizes curriculares propostas pelo Ministério da Educação, direcionando-os para atender às necessidades específicas da sociedade brasileira (Secretaria de Ciência, 2020). O estudo avaliou a presença de vírus na saliva de usuários de narguilé e cigarros convencionais, destacando aqueles que compartilham dispositivos de fumo, fornecendo subsídios para políticas e intervenções eficazes.

7 CONCLUSÃO

Os resultados destacam a saliva como um meio eficaz para detecção de vírus como TTV, HHV-7 e EBV. Observou-se que o tabagismo tradicional pode modular de forma específica a presença viral, como evidenciado pela carga reduzida de HHV-7 nesse grupo. Além disso, identificou-se uma tendência de maior positividade para o vírus Epstein-Barr entre usuários de narguilé, podendo até estar associada há um risco infeccioso comportamental adicional. A ausência de detecção de HPV e VZV foi compatível com o perfil da população estudada. Embora estes resultados representem um avanço importante na compreensão das interações entre tabagismo, comportamento e viroma oral, é fundamental a realização de novos estudos com um número maior de participantes para confirmar e aprofundar essas associações, conferindo maior robustez estatística e permitindo análises mais detalhadas.

REFERÊNCIAS

Aden D, Zaheer S, Khan S, Jairajpuri ZS, Jetley S. Navigating the landscape of HPV-associated cancers: from epidemiology to prevention. Pathol Res Pract. 2024 Nov;263:155574. doi:10.1016/j.prp.2024.155574. Epub 2024 Aug 31. PMID:39244910.

Aguayo F, Muñoz JP, Perez-Dominguez F, Carrillo-Beltrán D, Oliva C, Calaf GM, et al. High-risk human papillomavirus and tobacco smoke interactions in epithelial carcinogenesis. Cancers (Basel). 2020;12. doi:10.3390/cancers12082201.

Akl EA, Jawad M, Lam WY, Co CN, Obeid R, Irani J. Motives, beliefs and attitudes towards waterpipe tobacco smoking: a systematic review. Harm Reduct J. 2013;10:12. doi:10.1186/1477-7517-10-12.

Araújo AJ. Perguntas & respostas: narguilé ou cachimbo de água. Rio de Janeiro: Sociedade de Pneumologia e Tisiologia do Estado do Rio de Janeiro; 2016.

Atyeo N, Rodriguez MD, Papp B, Toth Z. Clinical manifestations and epigenetic regulation of oral herpesvirus infections. Viruses. 2021;13(4):681. doi:10.3390/V13040681.

Batista AM, Caetano MW, Stincarelli MA, Mamana AC, Zerbinati RM, Sarmento DJS, et al. Quantification of torque teno virus (TTV) DNA in saliva and plasma samples in patients at short time before and after kidney transplantation. J Oral Microbiol. 2021;14(1):2008140. doi:10.1080/20002297.2021.2008140.

Beltrão M, Wanderley MS, Santana NA, Bruneska D, Lima Filho JL. Site of infections associated with human papillomavirus. Arch Gynecol Obstet. 2015;291(3):481-91. doi:10.1007/s00404-014-3480-5.

Bertoni N, Cavalcante TM, Souza MC, Szklo AS. Prevalence of electronic nicotine delivery systems and waterpipe use in Brazil: where are we going? Rev Bras Epidemiol. 2021;24. doi:10.1590/1980-549720210007.

Blank MD, Cobb CO, Kilgalen B, Austin J, Weaver MF, Shihadeh A, et al. Acute effects of waterpipe tobacco smoking: a double-blind, placebo-control study. Drug Alcohol Depend. 2011;116(1-3):102-9. doi:10.1016/j.drugalcdep.2010.11.026.

Blankson PK, Parkins GE, Blankson HNA, Fasola AO, Pappoe-Ashong PJ, Boamah MO, et al. Herpesviruses and human papillomaviruses in saliva and biopsies of patients with orofacial tumors. Clinics (Sao Paulo). 2024;79. doi:10.1016/j.clinsp.2024.100477.

Blostein F, Foote S, Salzman E, McNeil DW, Marazita ML, Martin ET, et al. Associations between salivary bacteriome diversity and salivary human herpesvirus detection in early childhood: a prospective cohort study. J Pediatric Infect Dis Soc. 2021;10(8):856-63. doi:10.1093/jpids/piab044.

Bohórquez-Ávila SP, Álvarez-Correa DC, Madroñero J, Velandia-Romero ML, Castellanos JE. Feasibility of using saliva for cytomegalovirus detection and genotyping in pediatric hematopoietic stem cell transplant recipients. Acta Odontol Latinoam. 2025;38(1):29-38. doi:10.54589/aol.38/1/29.

Bozzola E, Bozzola M. Varicella complications and universal immunization. J Pediatr (Rio J). 2016;92(4):328-30. doi:10.1016/j.jped.2016.05.001.

Brani P, Manzoor HZ, Spezia PG, Vigezzi A, Ietto G, Dalla Gasperina D, et al. Torque teno virus: lights and shades. Viruses. 2025;17. doi:10.3390/v17030334.

Bülbül G, Gül G, Özcan MA, Özkal S. HHV-8 and EBV positive lymphoproliferative disease: a challenging case. Turk Patoloji Derg. 2022;38(2):142-7. doi:10.5146/tjpath.2021.01540.

Bulfoni M, Tel A, Krpan B, Marcon B, De Martino M, Vesca G, et al. Application of a saliva-based liquid biopsy for the detection of HPV in patients with oral cavity squamous cell carcinoma. Head Neck. 2026;48(1):56-63. doi:10.1002/hed.70003.

Cassai E, Galvan M, Trombelli L, Rotola A. HHV-6, HHV-7, HHV-8 in gingival biopsies from chronic adult periodontitis patients: a case-control study. J Clin Periodontol. 2003;30(3):184-91. doi:10.1034/j.1600-051x.2003.00220.x.

Castro TMPPG, Bussoloti Filho I, Nascimento VX, Xavier SD. Detecção de HPV na mucosa oral e genital pela técnica PCR em mulheres com diagnóstico histopatológico positivo para HPV genital. Rev Bras Otorrinolaringol. 2009;75(2):167-71. doi:10.1590/S0034-72992009000200002.

Caterino-de-Araujo A. Histórico da descoberta do agente etiológico do sarcoma de Kaposi – human herpesvirus 8 e a atuação do Instituto Adolfo Lutz na pesquisa dessa infecção/doenças. BEPA. 2024;21. doi:10.57148/bepa.2024.v.21.41435.

Chamoli A, Gosavi AS, Shirwadkar UP, Wangdale KV, Behera SK, Kurrey NK, et al. Overview of oral cavity squamous cell carcinoma: risk factors, mechanisms, and diagnostics. Oral Oncol. 2021;121.

Chattopadhyay A. Emperor Akbar as a healer and his eminent physicians. Bull Indian Inst Hist Med Hyderabad. 2000;30(2):151-7.

Cheepsattayakorn A. Human herpesvirus type 6 and 7-associated diseases: an update. J Hum Virol Retrovirol. 2017;5. doi:10.15406/jhvrv.2017.05.00143.

Choi S, Moon SM, Kwon JS, Kim SH, Park SY. Diagnostic usefulness of varicella zoster virus-specific immunoglobulin (Ig) A and IgG in patients with herpes zoster. J Korean Med Sci. 2023;38(2):e7. doi:10.3346/jkms.2023.38.e7.

Chojnowska S, Baran T, Wilińska I, Sienicka P, Cabaj-Wiater I, Knaś M. Human saliva as a diagnostic material. Adv Med Sci. 2018;63(1):185-91. doi:10.1016/j.advms.2017.11.002.

Clarkson E, Mashkoor F, Abdulateef S. Oral viral infections: diagnosis and management. Dent Clin North Am. 2017;61(2):351-63. doi:10.1016/j.cden.2016.12.005.

Condor AM, Kui AI, Buduru SD, Negucioiu M, Condor DC, Lucaciu PO. Metabolomic analysis as a tool in the diagnosis of periodontitis: a systematic review. Clin Exp Dent Res. 2025;11:e70095. doi:10.1002/cre2.70095.

Corstjens PL, Abrams WR, Malamud D. Saliva and viral infections. Periodontol 2000. 2016;70(1):93-110. doi:10.1111/prd.12112.

Costa MRM, Monteiro TAF, Linhares AC, Costa IB, Lima KJH, Oliveira DS, et al. Vírus da varicela-zoster: identificação dos genótipos em casos de varicela e herpes-zoster nos municípios de Ananindeua, Belém e Marituba, Estado do Pará, Brasil. Rev Pan-Amaz Saude. 2016;7(3):31-41. doi:10.5123/s2176-62232016000300004.

Crimi S, Fiorillo L, Bianchi A, D'Amico C, Amoroso G, Gorassini F, et al. Herpes virus, oral clinical signs and quality of life: systematic review of recent data. Viruses. 2019;11(5):463. doi:10.3390/V11050463.

Damania B, Kenney SC, Raab-Traub N. Epstein-Barr virus (EBV): biology and clinical disease. Cell. 2022;185(20):3652. doi:10.1016/j.cell.2022.08.026.

Dani JA, De Biasi M. Cellular mechanisms of nicotine addiction. Pharmacol Biochem Behav. 2001;70(4):439-46. doi:10.1016/s0091-3057(01)00652-9.

Darawshy F, Abu Rmeileh A, Kuint R, Berkman N. Waterpipe smoking: a review of pulmonary and health effects. Eur Respir Rev. 2021;30(160). doi:10.1183/16000617.0374-2020.

Dickerson F, Katsafanas E, Origoni A, Newman T, Rowe K, Ziemann RS, et al. Cigarette smoking is associated with herpesviruses in persons with and without serious mental illness. PLoS One. 2023;18(1). doi:10.1371/journal.pone.0280443.

Dommisch H, Schmidt-Westhausen AM. The role of viruses in oral mucosal lesions. Periodontol 2000. 2024;96(1):189-202. doi:10.1111/prd.12553.

Eftekhari A, Maleki Dizaj S, Sharifi S, Salatin S, Khalilov R, Samiei M, et al. Salivary biomarkers in cancer. Adv Clin Chem. 2022;110:171-92. doi:10.1016/bs.acc.2022.06.005.

El-Zaatari ZM, Chami HA, Zaatari GS. Health effects associated with waterpipe smoking. Tob Control. 2015;24 Suppl 1:i31-i43. doi:10.1136/tobaccocontrol-2014-051908.

Falabello de Luca AC, Marinho GB, Franco JB, Tenório JR, Andrade NS, Batista AM, et al. Quantification of torque teno virus (TTV) in plasma and saliva of individuals with liver cirrhosis: a cross-sectional study. Front Med (Lausanne). 2023;10:1184353. doi:10.3389/fmed.2023.1184353.

Fellner MD, Durand K, Rodriguez M, Irazu L, Alonio V, Picconi MA. Duplex real-time PCR method for Epstein-Barr virus and human DNA quantification: its application for post-transplant lymphoproliferative disorders detection. Braz J Infect Dis. 2014;18(3):271-80. doi:10.1016/j.bjid.2013.07.011.

Ferraro CTL, Canedo NHS, Oliveira SP, Carvalho MGC, Dias EP. HPV oral infection and proliferative epithelial associated lesions. J Bras Patol Med Lab. 2011;47:451-59. doi:10.1590/S1676-24442011000400010.

Flausino CS, Pilati SFM, Daniel FI, Modolo F. DNA methyltransferases expressions in mice tongue exposed to waterpipe smoke. J Appl Oral Sci. 2026;34:e20250665. doi:10.1590/1678-7765-2025-0665.

Ford PJ, Rich AM. Tobacco use and oral health. Addiction. 2021;116(12). doi:10.1111/add.15513.

Galati L, Tagliabue M, Gheit T, De Berardinis R, Maffini F, McKay-Chopin S, et al. HPV biomarkers in oral and blood-derived body fluids in head and neck cancer patients. J Med Virol. 2025;97(3):e70278. doi:10.1002/jmv.70278.

Gomes AC, Reichert RA, De Micheli D. Influência social e uso de álcool, cigarros eletrônicos e narguilé: um estudo das percepções e motivações de estudantes universitários brasileiros. Rev Int Educ Super. 2025;11:e025035. doi:10.20396/riesup.v11i00.8674498.

Gopinath D, Koe KH, Maharajan MK, Panda S. A comprehensive overview of epidemiology, pathogenesis and the management of herpes labialis. Viruses. 2023;15(1):225. doi:10.3390/v15010225.

Greenfield E, Alves MS, Rodrigues F, Nogueira JO, Silva LF, Jesus HP, et al. Preliminary findings on the salivary metabolome of hookah and cigarette smokers. ACS Omega. 2023;8:36845-55. doi:10.1021/acsomega.3c03683.

Gugliesi F, Coscia A, Griffante G, Galitska G, Pasquero S, Albano C, et al. Where do we stand after decades of studying human cytomegalovirus? Microorganisms. 2020;8. doi:10.3390/microorganisms8050685.

Hallit S, Sacre H, Salameh P. Effect of waterpipe dependence on risk motives, attitudes and other health-related risky behaviors in Lebanese university students. Environ Sci Pollut Res Int. 2020;27(4):4390-403. doi:10.1007/s11356-019-06961-7.

Harrison JE, Weber S, Jakob R, Chute CG. ICD-11: an international classification of diseases for the twenty-first century. BMC Med Inform Decis Mak. 2021;21. doi:10.1186/s12911-021-01534-6.

Hettmann A, Demcsak A, Bach A, Decsi G, Dencs A, Palinko D, et al. Detection and phylogenetic analysis of torque teno virus in salivary and tumor biopsy samples from head and neck carcinoma patients. Intervirology. 2016;59:123-29. doi:10.1159/000452974.

Hillier B, Waterboer T, Brooks J, Nankivell P, Agarwal R, Abou-Foul AK, et al. Efficacy of oral rinse and other detection methods in detecting oral human papillomavirus infections: the Oromouth cohort study. J Infect. 2025;90(3). doi:10.1016/j.jinf.2025.106438.

IBGE. Pesquisa nacional de saúde 2019: percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal: Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro: IBGE; 2020.

Idel C, Loyal K, Rades D, Hakim SG, Schumacher U, Bruchhage KL, et al. Smoking-, alcohol-, and age-related alterations of blood monocyte subsets and circulating CD4/CD8 T cells in head and neck cancer. Biology (Basel). 2022;11(5). doi:10.3390/biology11050658.

Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Narguilé: o que sabemos? Rio de Janeiro: INCA; 2019.

Kaczor-Urbanowicz KE, Carreras-Presas CM, Aro K, Tu M, Garcia-Godoy F, Wong DTW. Saliva diagnostics: current views and directions. Exp Biol Med (Maywood). 2017;242:459-72.

Kamitaki N, Tang D, McCarroll SA, Loh PR. Genes and environment profoundly affect the human virome. bioRxiv. 2025. doi:10.1101/2025.09.08.674901.

Katirachi SK, Grønlund MP, Jakobsen KK, Grønhøj C, von Buchwald C. The prevalence of HPV in oral cavity squamous cell carcinoma. Viruses. 2023;15(2). doi:10.3390/v15020451.

Kaufman HE, Azcuy AM, Varnell ED, Sloop GD, Thompson HW, Hill JM. HSV-1 DNA in tears and saliva of normal adults. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2005;46(1). doi:10.1167/iovs.04-0614.

Kawada JI, Ito Y, Ohshima K, Yamada M, Kataoka S, Muramatsu H, et al. Updated guidelines for chronic active Epstein-Barr virus disease. Int J Hematol. 2023;118(5):568. doi:10.1007/s12185-023-03660-5.

Kennedy PGE, Mogensen TH, Cohrs RJ. Recent issues in varicella-zoster virus latency. Viruses. 2021 Oct 7;13(10):2018. doi:10.3390/v13102018. PMID:34696448; PMCID:PMC8540691.

Koleśnik M, Stępień E, Polz-Dacewicz M. Prevalence of human papillomavirus (HPV) in the oral cavity of a healthy population in south-eastern Poland. Int J Environ Res Public Health. 2022;19. doi:10.3390/ijerph19127213.

Lima LRP, Silva AP, Schmidt-Chanasit J, Paula VS. Diagnosis of human herpes virus 1 and 2 (HHV-1 and HHV-2): use of a synthetic standard curve for absolute quantification by real-time polymerase chain reaction. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2017;112(3). doi:10.1590/0074-02760160354.

Liu H, Cui L, Zhang S, Wang H, Xue W, Li H, et al. Research progress on varicella-zoster virus vaccines. Vaccines (Basel). 2025;13(7). doi:10.3390/vaccines13070730.

Lolomadze EA, Rebrikov DV. Constant companion: clinical and developmental aspects of torque teno virus infections. Arch Virol. 2020;165(12):2749-57. doi:10.1007/s00705-020-04841-x.

Maggi F, Focosi D, Albani M, Lanini L, Vatteroni ML, Petrini M, et al. Role of hematopoietic cells in the maintenance of chronic human torquetenovirus plasma viremia. J Virol. 2010;84:6891-93. doi:10.1128/jvi.00273-10.

Malta DC, Morais EAH, Silva AG, Souza JB, Gomes CS, Santos FM, et al. Changes in tobacco use and associated factors among Brazilian adolescents: National Student Health Survey. Cien Saude Colet. 2024;29. doi:10.1590/1413-81232024299.08252023EN.

Martinasek M, Rivera Z, Ferrer A, Freundt E. A pilot study to assess the bacterial contaminants in hookah pipes in a community setting. Int J Tuberc Lung Dis. 2018;22(5):579-84. doi:10.5588/ijtld.17.0549.

Martinasek MP, Gibson-Young LM, Davis JN, McDermott RJ. Waterpipe tobacco smoking impact on public health: implications for policy. Risk Manag Healthc Policy. 2015;8:121. doi:10.2147/RMHP.S68267.

de Martino Mota A, Carvalho-Costa FA. Óbitos e internações relacionados ao vírus varicela-zoster antes da introdução da vacinação universal com a vacina tetravalente. J Pediatr (Rio J). 2016;92(4):361-66. doi:10.1016/j.jped.2015.10.003.

Maziak W, Eissenberg T, Ward KD. Patterns of waterpipe use and dependence: implications for intervention development. Pharmacol Biochem Behav. 2005;80(1). doi:10.1016/j.pbb.2004.10.026.

Mehrmal S, Mojica R, Guo AM, Missall TA. Diagnostic methods and management strategies of herpes simplex and herpes zoster infections. Clin Geriatr Med. 2024;40(1):147-75. doi:10.1016/j.cger.2023.09.003.

Menezes AMB, Wehrmeister FC, Sardinha LMV, Paula PCB, Costa TA, Crespo PA, et al. Use of electronic cigarettes and hookah in Brazil: a new and emerging landscape. J Bras Pneumol. 2023;49(1). doi:10.36416/1806-3756/e20220290.

Michalak E, Halko-Gąsior A, Chomyszyn-Gajewska M. The impact of tobacco on oral health based on literature. Przegl Lek. 2016;73(7):516-9.

Mihalić A, Železnjak J, Lisnić B, et al. Immune surveillance of cytomegalovirus in tissues. Cell Mol Immunol. 2024;21:959-981. doi:10.1038/s41423-024-01186-2.

Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2024: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde; 2025.

Naing ZW, Scott GM, Shand A, Hamilton ST, van Zuylen WJ, Basha J, et al. Congenital cytomegalovirus infection in pregnancy: a review of prevalence, clinical features, diagnosis and prevention. Aust N Z J Obstet Gynaecol. 2016;56(1):9-18. doi:10.1111/ajo.12408.

Neville BW, Allen CM, Damm DD, et al. Patologia oral e maxilofacial. 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2025..

Newman AM, Jhaveri R. Myths and misconceptions: varicella-zoster virus exposure, infection risks, complications, and treatments. Clin Ther. 2019;41(9):1816-22. doi:10.1016/j.clinthera.2019.06.009.

Nimma V, Lingam AS, Gaffar AS, Kadam S, Ramaswami E, Ramchandani A. Perception and assumptions of young waterpipe smokers in Mumbai, India. Ann Afr Med. 2022;21(4). doi:10.4103/aam.aam_140_21.

Oliver SL, Zhou M, Arvin AM. Varicella-zoster virus: molecular controls of cell fusion-dependent pathogenesis. Biochem Soc Trans. 2020;48(6):2415-35. doi:10.1042/BST20190511.

van Oorschot D, Vroling H, Bunge E, Diaz-Decaro J, Curran D, Yawn B. A systematic literature review of herpes zoster incidence worldwide. Hum Vaccin Immunother. 2021;17(6):1714-32. doi:10.1080/21645515.2020.1847582.

Orth B, Merkel C. Der Rückgang des Zigarettenkonsums Jugendlicher und junger Erwachsener in Deutschland und die zunehmende Bedeutung von Wasserpfeifen, E-Zigaretten und E-Shishas. Bundesgesundheitsblatt

Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2018;61(11). doi:10.1007/s00103-018-2820-1.

Oumarou Hama H, Aboudharam G, Barbieri R, Lepidi H, Drancourt M. Immunohistochemical diagnosis of human infectious diseases: a review. Diagn Pathol. 2022;17:17. doi:10.1186/s13000-022-01197-5.

Panzarella V, Campisi G, Capra G, Sucato A, D'Arpa V, Minacapilli G, et al. Prevalence, screening, and parental awareness of oral human papillomavirus in pediatric populations. J Clin Med. 2025;14(8):2808. doi:10.3390/jcm14082808.

Patel MP, Khangoora VS, Marik PE. A review of the pulmonary and health impacts of hookah use. Ann Am Thorac Soc. 2019;16(10):1215-19. doi:10.1513/AnnalsATS.201902-129CME.

Patil S, Mahuli AV, Warnakulasuriya S. Effects of smoking shisha, cancer risk, and strategies for prevention of shisha habit. J Oral Biol Craniofac Res. 2022;12(4):439-43. doi:10.1016/j.jobcr.2022.05.008.

Poljak M, Cuschieri K, Alemany L, Vorsters A. Testing for human papillomaviruses in urine, blood, and oral specimens: an update for the laboratory. J Clin Microbiol. 2023;61(8):e0140322. doi:10.1128/jcm.01403-22.

Pronina T, Sychik S. The prevalence of hookah smokers among Belarussian children and adolescents. Tob Prev Cessat. 2023;9:05. doi:10.18332/tpc/159488.

Qiu F, Liang CL, Liu H, Zeng YQ, Hou S, Huang S, et al. Impacts of cigarette smoking on immune responsiveness: up and down or upside down? Oncotarget. 2016;8(1):268. doi:10.18632/oncotarget.13613.

Raposo JV, Alves ADR, Silva ADS, Santos DC, Melgaço JG, Moreira OC, et al. Multiplex qPCR facilitates identification of betaherpesviruses in patients with acute liver failure of unknown etiology. BMC Infect Dis. 2019;19(1):1-8. doi:10.1186/s12879-019-4309-4.

Ravaghi H, Tourani S, Khodayari-Zarnaq R, Aghapour B, Pishgoo A, Arabloo J. Agenda-setting of tobacco control policy in Iran: a retrospective policy analysis study. BMC Public Health. 2021;21(1):2288. doi:10.1186/s12889-021-12339-7.

Rezahosseini O, Drabe CH, Sørensen SS, Rasmussen A, Perch M, Ostrowski SR, et al. Torque-Teno virus viral load as a potential endogenous marker of immune function in solid organ transplantation. Transplant Rev (Orlando). 2019;33(3):137-144. doi:10.1016/j.trre.2019.03.004.

Robinson JN, Wang B, Jackson KJ, Donaldson EA, Ryant CA. Characteristics of hookah tobacco smoking sessions and correlates of use frequency among US adults: findings from Wave 1 of the PATH Study. Nicotine Tob Res. 2018;20(6). doi:10.1093/ntr/ntx060.

Roman BR, Aragones A. Epidemiology and incidence of HPV-related cancers of the head and neck. J Surg Oncol. 2021;124(6):920-922. doi:10.1002/jso.26687.

Sabbaghian M, Gheitasi H, Shekarchi AA, Tavakoli A, Poortahmasebi V. The mysterious anelloviruses: investigating its role in human diseases. BMC Microbiol. 2024;24(1):40. doi:10.1186/s12866-024-03187-7.

Sabouri S, Benkahla MA, Kiosses WB, Rodriguez-Calvo T, Zapardiel-Gonzalo J, Castillo E, et al. Human herpesvirus-6 is present at higher levels in the pancreatic tissues of donors with type 1 diabetes. J Autoimmun. 2020;107:102378. doi:10.1016/j.jaut.2019.102378.

Sáenz-Lussagnet JM, Rico-Villademoros F, Luque-Romero LG. Use of waterpipes and other substances in adolescents: prevalence and associations with mental and behavioral well-being. Tob Prev Cessat. 2021;7:50. doi:10.18332/TPC/137672.

Sahoo D, Mandal B, Ghorai SK. Effects of tobacco smoking on immune response: a review. VEETHIKA. 2022;8(1):15-22. doi:10.48001/VEETHIKA.2022.08.01.004.

Sakakibara R, Sawai S, Ogata T. Varicella-zoster virus infection and autonomic dysfunction. Auton Neurosci. 2022;242:103018. doi:10.1016/j.autneu.2022.103018.

Salles TV, Andrade AG, Oliveira LG. Os jovens seguem usando narguilé apesar do conhecimento dos possíveis riscos à saúde. Estud Psicol (Campinas). 2023;40:e230009. doi:10.1590/1982-0275202340E230009.

Santos NSO, Romanos MTV, Wigg MD, et al. Virologia humana. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2021.

Schneider G, Kaliappan A, Joos N, Dooley LM, Shumway BS, Chaires JB, et al. Evaluation of thermal liquid biopsy analysis of saliva and blood plasma as a diagnostic modality in head and neck cancer. Cancers. 2024;16. doi:10.3390/cancers16244220.

Scott DA, Coulter WA, Lamey PJ. Oral shedding of herpes simplex virus type 1: a review. J Oral Pathol Med. 1997;26(10):441-447. doi:10.1111/j.1600-0714.1997.tb00012.x.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Programa pesquisa para o SUS: gestão compartilhada em saúde: diretrizes técnicas. Brasília: Ministério da Saúde; 2020.

Sepulveda Inostroza EA, Bressane A, Schwarzmeier LAT, Lacerda EB, Anjos KRD, Santos TSPD, et al. Evaluation of micronuclei and cytologic changes in

oral mucosa of hookah and cigarette smokers. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2024;137(6):640-650. doi:10.1016/j.oooo.2024.03.009.

Serrero MC, Paludan SR. Restriction factors regulating human herpesvirus infections. Trends Immunol. 2024;45(9):662-677. doi:10.1016/j.it.2024.07.010.

Shahrabi-Farahani S, Aguirre S. Herpesvirus-related lesions of the oral mucosa. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2023;35(2):175-187. doi:10.1016/j.coms.2022.10.012.

Shang Z, Li X. Human cytomegalovirus: pathogenesis, prevention, and treatment. Mol Biomed. 2024;5:61. doi:10.1186/s43556-024-00226-7.

Shigeishi H. Association between human papillomavirus and oral cancer: a literature review. Int J Clin Oncol. 2023;28:982-989.

Shihadeh A, Schubert J, Klaiany J, El Sabban M, Luch A, Saliba NA. Toxicant content and biological activity of waterpipe tobacco smoke. Tob Control. 2015;24 Suppl 1:i22-i30. doi:10.1136/tobaccocontrol-2014-051907.

Silva ETT, Furtado FB, Silveira RA, Tasca KI, Silva CN, Godoy AT, et al. Saliva como fluido biológico na detecção de SARS-CoV-2. Diagnostics. 2024;14(9):922. doi:10.3390/diagnostics14090922.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Tabaco ou saúde: o uso do narguilé. Rio de Janeiro: INCA; 2019.

Solecki S, Adegite E, Turchi R. Clearing the air: adolescent smoking trends. Curr Opin Pediatr. 2019;31(5):670-674. doi:10.1097/MOP.0000000000000810.

Sutfin EL, Song EY, Reboussin BA, Wolfson M. What are young adults smoking in their hookahs? Addict Behav. 2014;39(7). doi:10.1016/j.addbeh.2014.03.020.

Suthaus J, Adam N, Grötzinger J, Scheller J, Rose-John S. Viral interleukin-6: structure and pathophysiology. Eur J Cell Biol. 2011;90:495-504.

Syrjänen S. Oral manifestations of human papillomavirus infections. Eur J Oral Sci. 2018;126:49-66. doi:10.1111/eos.12538.

Tamai S, Sone R, Watanabe K, Shimizu K. Evaluation of saliva collection and DNA extraction methods for practical application of salivary human herpesvirus 6 and 7 assays. Viruses. 2025;17(3). doi:10.3390/v17030411.

Tan NK, Pope CF, Carrington D. Screening for cytomegalovirus shedding in vagina and saliva: differences between biological fluids, swab types and storage durations in DNA recovery. J Clin Virol. 2022;146:105055. doi:10.1016/j.jcv.2021.105055.

Tang KD, Kenny L, Frazer IH, Punyadeera C. High-risk human papillomavirus detection in oropharyngeal cancers: comparison of saliva sampling methods. Head Neck. 2019;41(5):1484-1489. doi:10.1002/hed.25578.

Thom K, Petrik J. Progression towards AIDS leads to increased torque teno virus and torque teno minivirus titers in tissues of HIV-infected individuals. J Med Virol. 2007;79(1):1-7. doi:10.1002/jmv.20756.

Tozetto-Mendoza TR, Ibrahim KY, Tateno AF, Oliveira CM, Sumita LM, Sanchez MCA, et al. Genotypic distribution of HHV-8 in AIDS individuals with and without Kaposi sarcoma. Medicine (Baltimore). 2016;95(48):e5291. doi:10.1097/MD.0000000000005291.

Vani NV, Madhanagopal R, Swaminathan R, Ganesan TS. Dynamics of oral human papillomavirus infection in healthy population and head and neck cancer. Cancer Med. 2023;12(10):11731-11745. doi:10.1002/cam4.5686.

Varela FH, Pinto LA, Scotta MC. Global impact of varicella vaccination programs. Hum Vaccin Immunother. 2019;15:645-657. doi:10.1080/21645515.2018.1546525.

Venturini C, Breuer J. Cytomegalovirus genetic diversity and evolution: insights into genotypes and viral pathogenesis. Pathogens. 2025;14. doi:10.3390/pathogens14010050.

Verbeek R, Vandekerckhove L, Van Cleemput J. Update on human herpesvirus 7 pathogenesis and clinical aspects. J Virol. 2024;98(6):e00437-24. doi:10.1128/JVI.00437-24.

Ward BJH, Schaal DL, Nkadi EH, Scott RS. EBV association with lymphomas and carcinomas in the oral compartment. Viruses. 2022;14(12). doi:10.3390/v14122700.

Weidmann M, Armbruster K, Hufert FT. Challenges in designing a TaqMan-based multiplex assay for detection of herpes simplex virus types 1 and 2 and varicella-zoster virus. J Clin Virol. 2008;42(4):326-334. doi:10.1016/j.jcv.2008.03.005.

Whitley RJ, Roizman B. Herpes simplex virus infections. Lancet. 2001;357(9267):1513-1518. doi:10.1016/S0140-6736(00)04638-9.

Wierzbicka M, Klussmann JP, San Giorgi MR, Wuerdemann N, Dikkers FG. Oral and laryngeal HPV infection: incidence, prevalence and risk factors. Vaccine. 2021;39(17):2344-2350. doi:10.1016/j.vaccine.2021.03.047.

Wierzbicka M, San Giorgi MRM, Dikkers FG. Transmission and clearance of human papillomavirus infection in the oral cavity and its role in oropharyngeal carcinoma: a review. Rev Med Virol. 2023;33(1):e2337. doi:10.1002/rmv.2337.

Wolz MM, Sciallis GF, Pittelkow MR. Human herpesviruses 6, 7, and 8 from a dermatologic perspective. Mayo Clin Proc. 2012;87(10):1004-1014. doi:10.1016/j.mayocp.2012.04.010.

World Health Organization. WHO report on the global tobacco epidemic, 2023: protect people from tobacco smoke. Geneva: WHO; 2023.

Wyatt LS, Rodriguez WJ, Balachandran N, Frenkel N. Human herpesvirus 7: antigenic properties and prevalence in children and adults. J Virol. 1991;65(11):6260-6265. doi:10.1128/JVI.65.11.6260-6265.1991.

Yadav S. Decoding waterpipe tobacco smoking: a comprehensive narrative review. Cureus. 2024;16(1):e52168. doi:10.7759/cureus.52168.

Yang SR, Chida AS, Bauter MR, Shafiq N, Seweryniak K, Maggirwar SB, et al. Cigarette smoke induces proinflammatory cytokine release by activation of NF-kappaB in macrophages. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol. 2006;291(1):L46-L57. doi:10.1152/ajplung.00241.2005.

Ye D, Gajendra S, Lawyer G, Jadeja N, Pishey D, Pathagunti S, et al. Inflammatory biomarkers in saliva of e-cigarette users and smokers: a pilot study. J Periodontol. 2020;91(10):1274-1283. doi:10.1002/JPER.19-0457.

Yu H, Robertson ES. Epstein–Barr virus history and pathogenesis. Viruses. 2023;15(3):714. doi:10.3390/v15030714.

Zhang Y, Lyu H, Guo R, Cao X, Feng J, Jin X, et al. Epstein–Barr virus-associated cellular immunotherapy. Cytotherapy. 2023;25(9):903-912. doi:10.1016/j.jcyt.2023.04.003.

Zheng XH, Li XZ, Tang CL, Zhang YM, Zhou T, Yang XJ, et al. Detection of Epstein–Barr virus DNA methylation as tumor markers in saliva and oral samples. MedComm. 2024;5(9):e673. doi:10.1002/mco2.673.