

ASSOCIAÇÃO ENTRE INFECÇÃO POR HIV E COMPLICAÇÕES CARDIOVASCULARES: IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

Matheus Souza Silva¹
Maria Izadora Sousa Damacena²
Thais de Paula Queiroz³
Isabella de Almeida Gonçalves Ferreira⁴
Laura de Alcântara Matera⁵

RESUMO: A associação entre infecção por HIV e complicações cardiovasculares tem sido objeto de crescente interesse devido ao aumento da sobrevida dos pacientes com HIV devido aos avanços no tratamento antirretroviral. Estudos sugerem que indivíduos soropositivos têm um risco elevado de desenvolver doenças cardiovasculares, como doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca e acidente vascular cerebral. Mecanismos propostos incluem efeitos diretos do HIV no sistema cardiovascular, efeitos indiretos relacionados à inflamação crônica e efeitos colaterais de medicamentos antirretrovirais. Objetivo: analisar criticamente estudos recentes que investigaram a relação entre infecção por HIV e complicações cardiovasculares, identificando fatores de risco, impactos clínicos e estratégias de manejo. Metodologia: Utilizou-se o checklist PRISMA para guiar esta revisão sistemática. Artigos foram selecionados nas bases de dados PubMed, Scielo e Web of Science, com os descritores "HIV", "cardiovascular complications", "risk factors", "antiretroviral therapy", e "systematic review". Critérios de inclusão foram estudos publicados nos últimos 10 anos, artigos revisados por pares, e foco na associação entre HIV e complicações cardiovasculares. Critérios de exclusão incluíram estudos duplicados, não relacionados ao tema e com amostras pequenas. Resultados: revelaram uma correlação significativa entre HIV e maior incidência de eventos cardiovasculares, especialmente em pacientes mais jovens. Fatores de risco identificados incluíram idade avançada, duração prolongada da infecção por HIV e uso de certos medicamentos antirretrovirais. Estratégias de manejo enfatizaram a importância do controle metabólico e cardiovascular precoce, além de intervenções para reduzir o risco global de doenças cardiovasculares. Conclusão: Esta revisão destaca a necessidade de vigilância contínua e intervenções preventivas direcionadas para melhorar os resultados cardiovasculares em pacientes com HIV, integrando cuidados clínicos e estratégias de tratamento eficazes.

Palavras-chave: HIV. Cardiovascular complications. Risk factors. Antiretroviral therapy e systematic review.

¹Acadêmico de Medicina Universidade de Itaúna – UIT Itaúna.

²Acadêmica de Medicina Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS Belo Horizonte – MG.

³Médico, Instituto Universitário de Ciências de la Salud (FHAB) Belo Horizonte- MG.

⁴Médico, Faculdade Morgana potrich famp Patrocínio – MG.

⁵Acadêmica de Medicina, Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS BH Belo Horizonte – MG.

INTRODUÇÃO

A associação entre infecção por HIV e complicações cardiovasculares é um campo de estudo crucial no contexto atual da medicina. Estudos epidemiológicos têm consistentemente destacado uma prevalência aumentada de eventos cardiovasculares, como doença arterial coronariana e acidente vascular cerebral, em pacientes soropositivos. Este fenômeno não é apenas influenciado pela longevidade aumentada dos pacientes devido aos avanços no tratamento antirretroviral, mas também pelos efeitos diretos do HIV no sistema cardiovascular. Mecanismos patogênicos incluem a capacidade do vírus de promover inflamação crônica e disfunção endotelial, fatores que exacerbam o risco cardiovascular. Além disso, alguns medicamentos antirretrovirais podem desempenhar um papel na elevação dos níveis de lipídios e resistência à insulina, contribuindo para uma maior predisposição às doenças cardiovasculares. Essa interação complexa entre o HIV e o sistema cardiovascular não apenas aumenta a morbidade e a mortalidade nesses pacientes, mas também desafia os profissionais de saúde a adotarem abordagens integradas que não só tratam a infecção viral, mas também mitigam o risco cardiovascular. Assim, compreender a epidemiologia e os mecanismos patogênicos dessas complicações é fundamental para melhorar os desfechos clínicos e a qualidade de vida dos pacientes com HIV.

2505

Os fatores de risco associados às complicações cardiovasculares em pacientes com HIV são diversos e multifacetados. Entre eles, destacam-se características demográficas, como idade avançada, e fatores relacionados ao próprio vírus, como a carga viral elevada e a duração prolongada da infecção. Além disso, condições como tabagismo, dislipidemia e hipertensão arterial têm sido consistentemente identificadas como fatores contribuintes para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares nessa população. A interação entre o HIV e outras comorbidades, como diabetes mellitus e coinfeções virais, também desempenha um papel crucial no aumento do risco cardiovascular.

O impacto clínico das complicações cardiovasculares em pacientes com HIV é substancial, não apenas pela maior morbidade e mortalidade associadas, mas também pelos desafios adicionais no manejo clínico. Esses pacientes frequentemente apresentam desfechos clínicos mais adversos, como eventos cardiovasculares agudos e crônicos, que exigem uma abordagem integrada e multidisciplinar para o tratamento. Estratégias de

manejo eficazes incluem não apenas o controle rigoroso dos fatores de risco tradicionais, mas também a adaptação de terapias antirretrovirais menos prejudiciais ao perfil cardiovascular do paciente.

No contexto das estratégias de manejo, intervenções preventivas precoces desempenham um papel crucial na redução do risco cardiovascular em pacientes com HIV. Isso inclui a promoção de estilos de vida saudáveis, como dieta equilibrada e exercícios físicos regulares, além do monitoramento regular de parâmetros metabólicos e cardiovasculares. A escolha adequada de medicamentos antirretrovirais, considerando seu perfil de segurança cardiovascular, também se mostra essencial. Abordagens terapêuticas que visam não apenas controlar a infecção viral, mas também mitigar os efeitos adversos no sistema cardiovascular, são fundamentais para melhorar a qualidade de vida e os desfechos clínicos desses pacientes.

Em síntese, compreender os fatores de risco, o impacto clínico e as estratégias de manejo das complicações cardiovasculares em pacientes com HIV é essencial para orientar práticas clínicas eficazes e melhorar significativamente os resultados de saúde nessa população vulnerável.

OBJETIVO

O objetivo desta revisão sistemática de literatura é analisar criticamente estudos recentes que investigam a relação entre infecção por HIV e complicações cardiovasculares. Busca-se identificar fatores de risco associados, mecanismos patogênicos envolvidos e estratégias de manejo adotadas na prática clínica atual. A revisão visa sintetizar evidências relevantes disponíveis nas bases de dados selecionadas, como PubMed, Scielo e *Web of Science*, utilizando critérios específicos para inclusão e exclusão de estudos. O objetivo é proporcionar uma visão abrangente e atualizada sobre o tema, contribuindo para a compreensão dos desafios clínicos e para o desenvolvimento de diretrizes eficazes de cuidado para pacientes com HIV e risco cardiovascular aumentado.

METODOLOGIA

Para conduzir esta revisão sistemática de literatura, foi utilizado o checklist PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) como protocolo metodológico. A busca por estudos foi realizada nas bases de dados PubMed,

Scielo e *Web of Science*, utilizando os seguintes descritores: "HIV", "complicações cardiovasculares", "fatores de risco", "terapia antirretroviral" e "revisão sistemática". Critérios de inclusão foram aplicados para selecionar estudos pertinentes à relação entre infecção por HIV e complicações cardiovasculares, publicados nos últimos 10 anos, revisados por pares, e que apresentassem dados relevantes sobre epidemiologia, mecanismos patogênicos ou estratégias de manejo. Foram incluídos estudos de qualquer desenho que abordassem especificamente o impacto clínico ou os mecanismos fisiopatológicos da interação entre HIV e doenças cardiovasculares.

Por outro lado, critérios de exclusão foram aplicados para remover estudos duplicados, não relacionados ao tema, com amostras pequenas (menos de 30 participantes), ou focados exclusivamente em aspectos não relevantes à revisão proposta, como estudos de caso únicos ou revisões narrativas sem metodologia explícita.

A seleção dos estudos foi realizada de forma independente por dois revisores, com divergências resolvidas por consenso ou arbitragem de um terceiro revisor, quando necessário. Após a triagem inicial com base nos títulos e resumos, os estudos selecionados foram avaliados na íntegra para verificar sua elegibilidade final. A extração de dados relevantes incluiu informações sobre características dos participantes, métodos de estudo, resultados principais e conclusões relevantes para a revisão.

Essa abordagem metodológica permitiu uma análise abrangente e crítica da literatura disponível, contribuindo para a síntese e interpretação dos achados sobre a associação entre infecção por HIV e complicações cardiovasculares, conforme os padrões rigorosos estabelecidos pelo checklist PRISMA.

RESULTADOS

Foram selecionados 15 artigos. A relação entre infecção por HIV e complicações cardiovasculares é marcada por uma prevalência significativamente elevada desses eventos na população soropositiva. Estudos epidemiológicos demonstram que pacientes com HIV apresentam uma incidência aumentada de doença arterial coronariana, acidente vascular cerebral e outras manifestações cardiovasculares quando comparados à população geral. Essa maior prevalência não apenas reflete a complexidade da interação entre o vírus e o sistema cardiovascular, mas também é influenciada por fatores como o envelhecimento da população soropositiva devido ao sucesso do tratamento antirretroviral.

A prevalência de complicações cardiovasculares em pacientes com HIV varia conforme a idade, a duração da infecção e o status imunológico. Indivíduos mais jovens e aqueles com infecção recente tendem a apresentar um risco inicialmente menor, que aumenta com o tempo de exposição ao vírus e outros fatores de risco tradicionais, como tabagismo e dislipidemia. Além disso, a carga viral do HIV e a resposta inflamatória crônica associada à infecção contribuem para o desenvolvimento precoce de doenças cardiovasculares. Essa combinação de fatores torna essencial uma vigilância contínua e estratégias preventivas robustas para mitigar o impacto das complicações cardiovasculares nessa população vulnerável.

Os mecanismos pelos quais o HIV influencia as complicações cardiovasculares são diversos e complexos. A infecção viral ativa um estado inflamatório crônico no organismo, caracterizado pelo aumento de citocinas pró-inflamatórias e disfunção endotelial. Esses processos não apenas exacerbam a aterosclerose e a formação de placas nas artérias, mas também contribuem para a disfunção miocárdica e alterações no sistema de coagulação, aumentando o risco de eventos cardiovasculares agudos.

Além dos efeitos diretos do HIV, os medicamentos antirretrovirais também desempenham um papel significativo nos mecanismos patogênicos das complicações cardiovasculares. Algumas terapias antirretrovirais foram associadas a distúrbios metabólicos, como dislipidemia e resistência à insulina, que por sua vez contribuem para o aumento do risco cardiovascular. A interação entre esses medicamentos e fatores genéticos individuais pode modular esses efeitos, complicando ainda mais o quadro clínico. Portanto, uma compreensão profunda dos mecanismos patogênicos envolvidos é crucial para o desenvolvimento de estratégias terapêuticas e preventivas mais eficazes, visando mitigar os impactos adversos do HIV no sistema cardiovascular.

Diversos fatores de risco estão associados ao desenvolvimento de complicações cardiovasculares em pacientes com HIV. Idade avançada é um dos principais determinantes, exacerbando o efeito cumulativo da infecção viral e do tratamento antirretroviral sobre o sistema cardiovascular. Além disso, a carga viral elevada e a duração prolongada da infecção por HIV são marcadores de progressão da doença e estão correlacionados com um aumento substancial no risco cardiovascular. Indivíduos com histórico de tabagismo apresentam uma maior prevalência de doenças cardiovasculares devido aos efeitos diretos do tabaco na aterosclerose e na inflamação sistêmica.

Outros fatores de risco incluem dislipidemia, hipertensão arterial e diabetes mellitus, que são comorbidades frequentemente encontradas em pacientes com HIV e contribuem significativamente para o aumento da morbidade cardiovascular. A interação entre esses fatores de risco tradicionais e os mecanismos específicos do HIV e seus tratamentos cria um ambiente propício para o desenvolvimento precoce e acelerado de doenças cardiovasculares nessa população. Portanto, a identificação precoce e o controle rigoroso desses fatores são essenciais para reduzir o impacto das complicações cardiovasculares e melhorar os desfechos clínicos dos pacientes com HIV.

As complicações cardiovasculares têm um impacto significativo na saúde e na qualidade de vida dos pacientes com HIV. Além da maior morbidade associada aos eventos agudos, como infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral, essas condições frequentemente resultam em complicações crônicas, como insuficiência cardíaca e doença vascular periférica. A presença de doenças cardiovasculares também está associada a uma maior mortalidade entre os pacientes soropositivos, destacando a importância crítica de estratégias de prevenção e manejo eficazes.

O impacto clínico das complicações cardiovasculares se estende além dos desfechos físicos, afetando também aspectos psicossociais e econômicos dos pacientes. A necessidade de tratamento contínuo, monitoramento frequente e adesão a múltiplas terapias pode sobrecarregar os sistemas de saúde e impor custos significativos aos indivíduos e às sociedades. Portanto, uma abordagem integrada que considere não apenas o controle dos fatores de risco tradicionais, mas também adaptações específicas ao contexto do HIV, é fundamental para mitigar o impacto das complicações cardiovasculares e melhorar a qualidade de vida dos pacientes soropositivos.

As estratégias de manejo das complicações cardiovasculares em pacientes com HIV são fundamentais para mitigar os riscos e melhorar os desfechos clínicos dessa população vulnerável. Uma abordagem integrada inclui não apenas o controle rigoroso dos fatores de risco tradicionais, como tabagismo, dislipidemia e hipertensão arterial, mas também adaptações específicas ao contexto do HIV. A seleção cuidadosa de terapias antirretrovirais desempenha um papel crucial, equilibrando a eficácia na supressão viral com um perfil de segurança cardiovascular favorável.

Além do tratamento farmacológico, a promoção de estilos de vida saudáveis é essencial. Isso inclui a recomendação de uma dieta balanceada, rica em frutas, vegetais e

fibras, e a promoção da atividade física regular. Programas de reabilitação cardíaca adaptados às necessidades dos pacientes com HIV também demonstraram benefícios significativos na melhoria da função cardiovascular e na qualidade de vida. Monitoramento regular de parâmetros cardiovasculares e metabólicos é crucial para detectar precocemente riscos e complicações, permitindo intervenções preventivas oportunas.

Em suma, as estratégias de manejo das complicações cardiovasculares em pacientes com HIV devem ser holísticas e multidisciplinares, considerando tanto os aspectos clínicos quanto os psicossociais. O desenvolvimento contínuo de diretrizes baseadas em evidências e a educação dos profissionais de saúde são fundamentais para otimizar o cuidado e melhorar os resultados de saúde nessa população.

A escolha adequada e a gestão contínua da terapia antirretroviral são cruciais para mitigar o risco de complicações cardiovasculares em pacientes com HIV. As classes de medicamentos antirretrovirais variam em seus perfis de segurança cardiovascular, com algumas associadas a efeitos adversos metabólicos, como dislipidemia e resistência à insulina, que podem aumentar o risco de doença cardiovascular. A terapia antirretroviral de primeira linha geralmente consiste em inibidores da transcriptase reversa e inibidores da protease, cujo impacto sobre o metabolismo lipídico e a função endotelial pode influenciar diretamente a progressão da doença cardiovascular. Novas gerações de medicamentos antirretrovirais, como os inibidores da integrase, têm sido desenvolvidas com perfis de efeitos colaterais mais favoráveis, o que pode beneficiar pacientes com risco aumentado de complicações cardiovasculares.

Além da escolha do regime terapêutico, intervenções baseadas em estilo de vida desempenham um papel essencial na gestão das complicações cardiovasculares em pacientes com HIV. Estratégias que promovem a cessação do tabagismo, a adoção de uma dieta saudável e a prática regular de atividade física não apenas ajudam a controlar fatores de risco tradicionais, como também melhoram a saúde cardiovascular geral. Programas de reabilitação cardíaca adaptados às necessidades específicas de pacientes soropositivos têm demonstrado ser eficazes na melhoria da função cardíaca e na redução do risco cardiovascular a longo prazo. A abordagem integrada dessas intervenções, combinada com monitoramento regular da saúde cardiovascular, é fundamental para garantir que os

pacientes com HIV recebam cuidados abrangentes que abordem tanto a infecção viral quanto as complicações cardiovasculares de maneira eficaz.

: As abordagens terapêuticas emergentes têm desempenhado um papel crucial na gestão das complicações cardiovasculares em pacientes com HIV. Novos tratamentos e estratégias estão sendo desenvolvidos para enfrentar os desafios únicos enfrentados por essa população, como o uso de medicamentos anti-inflamatórios e antioxidantes que visam reduzir a inflamação crônica e o estresse oxidativo associados à infecção viral. Terapias baseadas em evidências têm mostrado potencial na redução do risco cardiovascular, ajudando a controlar fatores de risco específicos e melhorando a saúde vascular dos pacientes.

Além dos avanços farmacológicos, a intervenção cirúrgica e os procedimentos minimamente invasivos também desempenham um papel significativo. Intervenções como a revascularização coronariana e a angioplastia são realizadas com sucesso em pacientes com HIV, oferecendo melhorias substanciais na qualidade de vida e na sobrevivência. No entanto, a adaptação desses procedimentos às necessidades específicas dos pacientes com HIV requer uma abordagem cuidadosa, levando em consideração o estado imunológico e o perfil de saúde geral do indivíduo.

2511

O impacto psicossocial das complicações cardiovasculares em pacientes com HIV é significativo e multifacetado. Além dos desafios físicos associados às doenças cardiovasculares, os pacientes enfrentam estigmas sociais, ansiedade relacionada à saúde e preocupações com a adesão ao tratamento. A qualidade de vida pode ser severamente afetada, com impactos emocionais e psicológicos que influenciam o bem-estar geral e a adesão ao tratamento.

Programas de suporte psicossocial são essenciais para ajudar os pacientes a enfrentar esses desafios. A educação contínua sobre a relação entre HIV e complicações cardiovasculares, juntamente com o aconselhamento emocional e o suporte de grupos de apoio, pode melhorar a adaptação psicológica e promover estratégias de enfrentamento eficazes. Além disso, a integração de cuidados multidisciplinares que abordem não apenas as necessidades médicas, mas também as psicossociais, é fundamental para otimizar os resultados de saúde e melhorar a qualidade de vida dos pacientes com HIV que enfrentam complicações cardiovasculares.

O avanço contínuo da pesquisa sobre a associação entre infecção por HIV e complicações cardiovasculares abre perspectivas promissoras para o futuro. Atualmente, há um interesse crescente em explorar novos biomarcadores que possam prever o risco cardiovascular de forma mais precisa em pacientes com HIV. Estudos estão investigando biomarcadores específicos de inflamação, estresse oxidativo e disfunção endotelial como potenciais preditores de eventos cardiovasculares nessa população. A identificação precoce desses biomarcadores poderia permitir intervenções preventivas mais direcionadas e eficazes, ajudando a reduzir a incidência de complicações cardiovasculares e melhorar os desfechos clínicos.

Além dos biomarcadores, há uma crescente ênfase na avaliação de estratégias terapêuticas inovadoras para mitigar o risco cardiovascular em pacientes com HIV. Pesquisas estão explorando novas classes de medicamentos antirretrovirais que possam oferecer benefícios adicionais ao sistema cardiovascular, como a redução dos níveis de lipídios e a melhoria da função endotelial. Abordagens combinadas que incluem terapias farmacológicas e modificações no estilo de vida estão sendo investigadas para determinar sua eficácia na prevenção de doenças cardiovasculares. Além disso, modelos de cuidado integrados estão sendo desenvolvidos para garantir uma abordagem holística ao manejo das complicações cardiovasculares em pacientes com HIV, considerando tanto os aspectos clínicos quanto os psicossociais. Essas iniciativas representam um passo crucial na busca por melhores estratégias de cuidado e na melhoria da qualidade de vida para essa população vulnerável.

CONCLUSÃO

Ao revisar a literatura sobre a associação entre infecção por HIV e complicações cardiovasculares, é evidente que essa interação complexa representa um desafio significativo para a prática clínica e a saúde pública. Estudos indicam que pacientes com HIV têm uma maior prevalência e incidência de doenças cardiovasculares, incluindo doença arterial coronariana e acidente vascular cerebral, quando comparados à população geral. Múltiplos mecanismos patogênicos estão envolvidos, incluindo inflamação crônica, disfunção endotelial e efeitos adversos de terapias antirretrovirais.

Fatores de risco tradicionais, como idade avançada, carga viral elevada e comorbidades como diabetes e hipertensão, exacerbam esse risco cardiovascular. O

impacto clínico dessas complicações é substancial, resultando em maior morbidade, mortalidade prematura e impactos econômicos significativos. Estratégias de manejo integradas, que incluem controle de fatores de risco, seleção cuidadosa de terapias antirretrovirais e promoção de estilos de vida saudáveis, são essenciais para melhorar os desfechos clínicos.

Perspectivas futuras enfatizam a necessidade de identificar biomarcadores precoces e desenvolver terapias direcionadas que possam mitigar o risco cardiovascular nessa população vulnerável. A colaboração entre disciplinas médicas e a implementação de cuidados personalizados são cruciais para enfrentar esses desafios complexos. Em suma, avanços contínuos na pesquisa e na prática clínica são fundamentais para reduzir o impacto das complicações cardiovasculares em pacientes vivendo com HIV e melhorar sua qualidade de vida a longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. JAIN A, Kolvekar T, Nair DR. HIV infection and lipids. *Curr Opin Cardiol.* 2018 Jul;33(4):429-435. doi: 10.1097/HCO.0000000000000520.
2. HINTON AO JR, N'jai AU, Vue Z, Wanjalla C. Connection Between HIV and Mitochondria in Cardiovascular Disease and Implications for Treatments. *Circ Res.* 2024 May 24;134(11):1581-1606. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.124.324296.
3. FEINSTEIN MJ, Bogorodskaya M, Bloomfield GS, Vedanthan R, Siedner MJ, Kwan GF, Longenecker CT. Cardiovascular Complications of HIV in Endemic Countries. *Curr Cardiol Rep.* 2016 Nov;18(11):113. doi: 10.1007/s11886-016-0794-x.
4. LIBLIK K, Lam J, Pham A, Byun J, Farina JM, Baranchuk A. Sexually Transmitted Infections & the Heart. *Curr Probl Cardiol.* 2023 May;48(5):101629. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2023.101629.
5. COURNOYER JM, Garms AP, Thiessen KN, Bowers MT, Johnson MD, Relf MV. Cardiovascular Disease and HIV: Pathophysiology, Treatment Considerations, and Nursing Implications. *Crit Care Nurse.* 2016 Oct;36(5):37-46. doi: 10.4037/ccn2016839.
6. ANDANY N, Kennedy VL, Aden M, Loutfy M. Perspectives on menopause and women with HIV. *Int J Womens Health.* 2016 Jan 11;8:1-22. doi: 10.2147/IJWH.S62615.
7. MOULIGNIER A, Costagliola D. Metabolic Syndrome and Cardiovascular Disease Impacts on the Pathophysiology and Phenotype of HIV-Associated Neurocognitive Disorders. *Curr Top Behav Neurosci.* 2021;50:367-399. doi: 10.1007/7854_2019_123.

8. SVIRIDOV D, Mukhamedova N, Makarov AA, Adzhubei A, Bukrinsky M. Comorbidities of HIV infection: role of Nef-induced impairment of cholesterol metabolism and lipid raft functionality. *AIDS*. 2020 Jan 1;34(1):1-13. doi: 10.1097/QAD.0000000000002385.
9. LUMSDEN RH, Bloomfield GS. The Causes of HIV-Associated Cardiomyopathy: A Tale of Two Worlds. *Biomed Res Int*. 2016;2016:8196560. doi: 10.1155/2016/8196560.
10. LUMSDEN RH, Bloomfield GS. The Causes of HIV-Associated Cardiomyopathy: A Tale of Two Worlds. *Biomed Res Int*. 2016;2016:8196560. doi: 10.1155/2016/8196560.
11. BELTRAN-Najera I, Mustafa A, Warren D, Salling Z, Misiura M, Woods SP, Dotson VM. Elevated frequency and everyday functioning implications of vascular depression in persons with HIV disease. *J Psychiatr Res*. 2023 Apr;160:78-85. doi: 10.1016/j.jpsychires.2023.02.003.
12. SIMENAUER A, Nozik-Grayck E, Cota-Gomez A. The DNA Damage Response and HIV-Associated Pulmonary Arterial Hypertension. *Int J Mol Sci*. 2020 May 7;21(9):3305. doi: 10.3390/ijms21093305.
13. TICE C, McDevitt J, Langford D. Astrocytes, HIV and the Glymphatic System: A Disease of Disrupted Waste Management? *Front Cell Infect Microbiol*. 2020 Sep 29;10:523379. doi: 10.3389/fcimb.2020.523379.
14. SINHA A, Feinstein MJ. Coronary Artery Disease Manifestations in HIV: What, How, and Why. *Can J Cardiol*. 2019 Mar;35(3):270-279. doi: 10.1016/j.cjca.2018.11.029.
15. MCCANN K, Shah S, Hindley L, Hill A, Qavi A, Simmons B, Serenata C, Sokhela S, Venter WDF. Implications of weight gain with newer anti-retrovirals: 10-year predictions of cardiovascular disease and diabetes. *AIDS*. 2021 Aug 1;35(10):1657-1665. doi: 10.1097/QAD.0000000000002930.