

Uso da ventilação não invasiva em pacientes com insuficiência cardíaca

Lívia de Melo Maciel

Discente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Iarah Pereira Rafael

Discente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Isabella Kelly Divino

Discente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Pâmela de Souza Cortez

Discente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Renata Silva de Toledo

Discente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Sarah de Oliveira Andrade

Discente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Thales Augusto Gonçalves

Discente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Pâmela Camila Pereira

Docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá – FEPI

RESUMO

A Insuficiência Cardíaca (IC) é uma condição cardiovascular grave caracterizada por alterações estruturais e funcionais do coração, comprometendo sua capacidade de bombear sangue suficiente para atender às necessidades do corpo. Manifesta-se clinicamente através de fadiga, dispneia e retenção hídrica, frequentemente complicada por comorbidades como apneia obstrutiva do sono e diabetes. Esta síndrome é responsável por altas taxas de hospitalização e elevada mortalidade, destacando-se como um desafio significativo na saúde pública global. O uso da Ventilação Não Invasiva (VNI), como CPAP e BiPAP, demonstra potencial para melhorar a função respiratória e cardíaca, reduzindo o trabalho respiratório e melhorando a oxigenação. No entanto, a eficácia da VNI depende da condição clínica individual e da adequação do suporte ventilatório fornecido.

Palavras-chave: Insuficiência Cardíaca (IC), Ventilação Não Invasiva (VNI), Mortalidade, Comorbidades, Descompensação.

1 INTRODUÇÃO

A Insuficiência Cardíaca (IC) é uma doença cardiovascular onde o coração apresenta mudanças estruturais e funcionais que prejudicam sua capacidade de encher o ventrículo e, portanto, não consegue bombear o volume necessário para atender as demandas do organismo. Em determinadas situações, o débito



cardíaco se mantém adequado, porém a ejeção do sangue fica com elevadas pressões de enchimento, tanto no repouso como em atividades que envolvem esforços (ARRUDA et al., 2022).

A IC tem sido identificada como um importante problema de saúde pública, sendo considerada uma epidemia emergente com alta mortalidade e morbidade, destacando-se como uma das principais doenças que afetam o coração e como o problema clínico mais importante da atualidade. Fadiga, dispneia e retenção hídrica são as três manifestações clínicas clássicas dessa doença e, a apneia obstrutiva do sono, doença pulmonar crônica e diabetes são condições comuns em pacientes com IC, sendo fatores negativos ao prognóstico clínico (MARTINS, 2023).

Apesar dos esforços e avanços no tratamento dessa síndrome, muitas vezes, a evolução apresenta episódios de descompensação, sendo essa a principal causa de internações hospitalares, o que acarreta em um tempo prolongado no leito devido sinais e sintomas característicos, como congestão pulmonar, dispneia, aumento do trabalho respiratório, hipoxemia, descondicionamento da musculatura esquelética, aumento da intolerância ao esforço e predisposição aos fenômenos tromboembólicos, além do aumento da mortalidade nestes pacientes. Tal fato, reforça a importância e a necessidade da realização dos exercícios físicos em todas as fases da reabilitação e em todas as classificações da IC (GADELHA; SILVA; MACIEL, 2023).

A IC representa uma das principais razões para admissões hospitalares, com elevadas taxas de morbidade e mortalidade no mundo. As taxas de mortalidades são de 4 a 12% durante a estadia no hospital, e de 20 a 30% no primeiro ano após a alta. Além disso, as taxas de readmissão hospitalares são altas, variando de 20 a 30% em 90 dias, podendo chegar a 60% em um ano. O progresso nas terapias cardiovasculares tem contribuído para um aumento na expectativa de vida, resultando em uma maior prevalência de IC entre a população idosa. Com isso é grande importância aprofundar em conhecimentos sobre a epidemiologia, diagnóstico, e o tratamento, já que essa doença traz grandes repercussões no sistema de saúde pública, tanto em países desenvolvidos quanto nos que estão em desenvolvimento (PETERSON et al., 2021).

Em pacientes com IC, um dos recursos utilizados no tratamento é a Ventilação Não Invasiva (VNI), capaz de aperfeiçoar o desempenho cardíaco e respiratório, por meio de modos ventilatórios, como o CPAP (*Continuous Positive Airway Pressure*) e o BiPAP (*Bi-Level Positive Airway Pressure*). Por fornecer uma pressão constante durante a inspiração e a expiração, o modo CPAP aumenta a capacidade funcional residual e abre os alvéolos colapsados ou pouco ventilados, diminuindo assim o *shunt* intrapulmonar e, conseqüentemente, melhorando a oxigenação. O aumento na Capacidade Residual Funcional (CRF) diminui o trabalho respiratório e melhora a complacência pulmonar desses pacientes (MARTINS, 2023).

Em suma, a VNI pode proporcionar uma série de benefícios para o sistema cardiovascular, incluindo a redução do trabalho respiratório, melhora da troca gasosa, redução do trabalho cardíaco, estabilização hemodinâmica e possivelmente redução da mortalidade em certos contextos clínicos. No entanto, é



importante ressaltar que a eficácia da VNI depende da condição clínica específica do paciente e da adequação do suporte ventilatório fornecido (ARRUDA et al., 2022).

2 OBJETIVO

Verificar a eficácia do uso da Ventilação não Invasiva em pacientes com Insuficiência Cardíaca aprimorando melhora na capacidade funcional, a redução de sintomas como dispneia e fadiga, a otimização da função cardiovascular, podendo auxiliar durante o tratamento fisioterapêutico.

3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo e de revisão de literatura, com inclusão de 4 estudos de caso que investigaram o uso da VNI em pacientes adultos com diagnóstico de IC, publicados entre os anos 2019 e 2023, em inglês e português. Foram excluídos 15 artigos que não se enquadram no tema e que são revisões de literatura. Para a busca e seleção dos artigos foram utilizadas as principais bases de dados: Medline/Pubmed, *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO).

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 FISIOPATOLOGIA DA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

A fisiopatologia da IC é complexa e ainda pouco entendida. A IC-FEr (Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção reduzida) é comum em idosos, do sexo feminino, e manifestam várias comorbidades cardiovasculares, como Hipertensão Arterial (HTA), Fibrilação Atrial (FA), Doença Arterial Coronariana (DAC), Hipertensão Pulmonar (HTP) e as não cardiovasculares, Diabetes Mellitus (DM), Doença Renal Crônica (DRC), anemia e Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) (FERNANDES et al., 2020).

A IC-FEp (Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção preservada) e a IC-FEr podem manifestar comprometimento sistólico ou diastólico e sucedem de uma complexa diversidade de disfunções a nível cardíaco, vascular e sistêmico, além da contribuição de diversas comorbidades (FERNANDES et al., 2020).

A injúria cardíaca é decorrente dessas condições que resultam no estresse do miocárdio. Esse estresse desencadeia a ativação de monócitos, que infiltram os tecidos e se transformam em macrófagos. Com isso, ocorre um aumento de citocinas pró-inflamatórias no tecido cardíaco doente, promovendo uma reação inflamatória exacerbada que ocasiona fibrose do músculo cardíaco, morte celular e conseqüentemente disfunção ventricular. Além disso, há produção do Fator de Transformação do Crescimento Beta (TGFβ), responsável por auxiliar no dano tecidual, fibrose e remodelamento miocárdico. Diante da destruição do miocárdio estabelecida, mecanismos neuro-humorais são ativados a fim de compensar o débito cardíaco deficiente, porém, a adaptação não é eficaz, desenvolvendo efeitos citotóxicos, pró-coagulantes, pró-



inflamatórios e pró-proliferativos, proporcionando deterioração miocárdica e aumentando da sobrecarga do sistema cardiovascular (SILVA; CALLEJAS, 2022).

4.2 VENTILAÇÃO NÃO INVASIVA (VNI) NA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

Algumas terapêuticas que complementam treino de exercício físico podem auxiliar os pacientes com baixa capacidade funcional. A VNI diminui o esforço inspiratório e a dispnéia durante o exercício. Em pacientes com IC, o suporte ventilatório não invasivo utilizando o modo CPAP pode reduzir a pós-carga ventricular esquerda e melhorar a capacidade funcional, diminuir as consequências da IC e aprimorar a Qualidade de Vida (QV), auxiliando no trabalho muscular inspiratório em indivíduos com IC (FIGUEIREDO, 2020).

A utilização da VNI tem sido uma escolha de tratamento buscando aumentar a oxigenação arterial, complacência pulmonar e reduzir o trabalho respiratório, buscando uma melhora significativa na tolerância na prática do exercício físico devido a sua atuação direta na interação cardiorrespiratória, gerando uma resposta cardíaca e respiratória adequada durante o exercício (COSTA; GARDENGHI, 2023).

Os modos utilizados na VNI são o de pressão contínua positiva CPAP e à dois níveis de pressão BIPAP. O BIPAP é uma técnica frequentemente empregada que opera com dois níveis distintos de pressão positiva nas vias aéreas: uma mais alta durante a inspiração, conhecida como IPAP ou Pressão de Suporte Ventilatório (PSV), e uma mais baixa durante a expiração, denominada EPAP ou Pressão Expiratória Final Positiva (PEEP). Essa configuração ajuda a manter abertas as vias aéreas e os alvéolos, melhorando a oxigenação e reduzindo a pressão durante a expiração. Por outro lado, no modo CPAP, há um único nível de pressão positiva que é mantido constante tanto na inspiração quanto na expiração. A seleção apropriada do modo de ventilação e do equipamento ventilatório, particularmente na fase aguda, é crucial para o sucesso da VNI, considerando a interação entre a interface, o circuito e o ventilador (ALBUQUERQUE, 2023).

Pode ser aplicada sem o auxílio de um ventilador mecânico, usando uma fonte de ar ou oxigênio e uma máscara equipada com válvula de PEEP. Sendo assim, a ventilação utilizando o modo BIPAP parece melhorar expressivamente a resposta cardiovascular e a fadiga durante o exercício resistido em pacientes com insuficiência cardíaca, e se mostrou efetiva no aumento da tolerância ao exercício em pacientes hospitalizados com insuficiência cardíaca descompensada, podendo auxiliar durante o tratamento fisioterapêutico (DI LEONE, 2020).

A VNI está sujeita a interrupções, essa técnica não deve ser utilizada em pacientes totalmente dependentes da ventilação mecânica para se manterem vivos. Portanto, a cooperação do paciente é de suma importância para o sucesso da VNI, limitando sua utilização em pacientes com agitação e baixo estado de consciência. Arritmias complexas, instabilidade hemodinâmica grave, caracterizada pelo uso de amins

vasopressoras, são contraindicações para utilização da VNI. Pacientes com distensão abdominal ou vômitos não devem utilizar VNI pelo risco de aspiração (REIS et al., 2019).

Para a utilização da VNI os pacientes devem ser capazes de manter a permeabilidade da via aérea superior, assim como a capacidade de mobilizar secreções e a integridade dos mecanismos de deglutição, portanto, diminuído a taxa de intubação e da mortalidade. Trauma de face, sangramento de via aérea, lesão aguda e pós-operatório imediato de cirurgia do esôfago são consideradas limitações para o uso da VNI (REIS et al., 2019).

O uso de ventilação não invasiva em pacientes com IC visa melhorar as trocas gasosas, diminuir a carga respiratória e poder contribuir para a redução da dispneia, tolerância ao exercício e aumento do débito cardíaco. Sendo assim, torna-se uma alternativa para aumentar a oxigenação arterial, reduzir o trabalho respiratório, e a complacência pulmonar, devido a sua atuação sensível na interação cardiorrespiratória, e assim gerando uma melhor resposta respiratória e cardíaca durante o exercício (FIGUEIREDO, 2020).

Utilizar o suporte ventilatório juntamente com treino aeróbico tem o objetivo reduzir o trabalho respiratório e desenvolver o desempenho físico dos pacientes por meio do aumento da oxigenação na microcirculação muscular periférica e melhora do fluxo sanguíneo local, melhorando também a oxigenação devido ao aumento da pressão transpulmonar, facilitando assim a ventilação alveolar. A VNI pode atuar no aumento da pressão intratorácica, com diminuição da pressão transmural do ventrículo esquerdo, auxiliando na melhora da função cardíaca, reduzindo a pré-carga e pós-carga, e no alívio dos sintomas da IC (FIGUEIREDO, 2020).

5 RESULTADOS

Tabela 1 – Resultados uso da VNI em paciente com IC. Legenda: IPAP – Pressão Positiva Inspiratória nas Vias Respiratórias; EPAP – Pressão Positiva ao Final da Expiração; RCV – Reabilitação Cardiovascular; VNI – Ventilação Não Invasiva; FC_{máx} – Frequência Cardíaca Máxima; CVF – Capacidade Vital Forçada; IC – Insuficiência Cardíaca; CPAP - Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas; EA – Exercício Aeróbico; TIUCI – Tempo de Internação em Terapia Intensiva; UCI – Unidade de Cuidados Intensivos; UTI – Unidade de Terapia Intensiva. DPOC – Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; VFC – Variabilidade da Frequência Cardíaca; PA – Pressão Arterial; FC – Frequência Cardíaca; SpO₂ – Saturação de Oxigênio; MMII – Membros Inferiores; BIPAP – Pressão Positiva nas Vias Aéreas a Dois Níveis; GI – Grupo Intervenção; GC – Grupo Controle; PAD – Pressão Arterial Diastólica; VNIPP – Ventilação Não Invasiva com Pressão Positiva; DPOC – Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

Autor / ano	Amostra	Metodologia	Resultados
PEREIRA; OLIVEIRA; PEREIRA (2023)	N: 1 paciente Masculino	Atendimentos: 8 semanas, 2 vezes por semana, 50 minutos. Parâmetros: <i>Bilevel</i> , com IPAP de 12 cmH ₂ O e EPAP de 6cmH ₂ O. RCV: Exercícios aeróbios associados à VNI e exercícios resistidos entre 40% a 70% de intensidade da FC _{máx} .	Melhora na CVF >5,26% na qualidade do sono e redução de 6 pontos na Escala de Sonolência de Epworth após o programa de RCV.

SILVA et al. (2023)	N:1 paciente Feminino	Atendimentos: 2 semanas, 1 vez por semana, 30 minutos. Parâmetros: CPAP, 10cmH ₂ O, com máscara nasal. RCV: Exercícios com bicicleta ergométrica CG-04 sem carga e sem o uso da CPAP, monitorando o comportamento da PA, FC e SpO ₂ na 1 ^a e 2 ^a semana.	Melhora da resposta pressórica, da FC e da SpO ₂ o exercício aeróbico com CPAP.
DI LEONE (2020)	N: 23 pacientes Masculino e feminino	Atendimentos: novembro de 2018 a março de 2020, diariamente, 15 minutos. Parâmetro: Variação da IPAP de 5 a 15cmH ₂ O e da EPAP de 5 a 10cmH ₂ O. RCV: Exercício aeróbico em cicloergômetro portátil de MMII e VNI BIPAP. GI realizou exercício e VNI simultaneamente e GC realizou separadamente, todos os dias até a alta da UCI.	O GI apresentou menor tempo de internação (6,3 ± 4,7 dias) em terapia intensiva e redução da PAD (-10,8; IC -19,7 a -2,0) ao final do protocolo quando comparada ao GC.
GOULART et al., (2020)	N: 14 pacientes Masculino.	Atendimentos: 2 atendimentos no mesmo dia, com intervalo de 1 hora. Parâmetros: VNIPP, com máscara facial, 8 e 12cmH ₂ O, IPAP de 4 a 6cmH ₂ O e EPAP de 2cmH ₂ O. RCV: Exercício com carga constante de alta intensidade, com 80% da taxa de trabalho máxima.	>SpO ₂ (VNIPP: 94,7 ± 3,5% vs Sham: 92,7 ± 5,2%), da velocidade do fluxo sanguíneo (VNIPP: 33 ± 18 vs Linha de base: 20 ± 14), redução do trabalho respiratório, > reatividade vascular após o exercício e > tolerância ao exercício físico (> SS - VNIPP: 72 ± 38 vs Linha de base: 43 ± 25) em indivíduos com IC e DPOC.

6 DISCUSSÃO

Os achados do presente estudo demonstraram que a IC é considerada um problema de saúde pública, podendo ser associado ao sedentarismo, e acompanhada de uma variedade de patologias decorrentes da ausência da prática de exercícios físicos. A inatividade física se apresenta como um dos maiores fatores riscos de morte em pacientes cardiopatas e, nesse contexto, os exercícios moderados podem gerar maior sobrevida em pacientes com IC crônica, como comprovado no estudo de Di Leone (2020), que demonstra que implementar protocolos de exercícios aeróbicos associados à VNI são de suma importância para reduzir tempo de permanência dos pacientes com IC na UTI e gerar uma redução na Pressão Arterial Diastólica (PAD) após a realização do protocolo. Porém, não se obteve modificações quanto ao tempo de internação hospitalar. Em concordância, o estudo de Pereira et al. (2023), demonstrou que a prática regular de exercícios físicos, como exercícios aeróbicos em conjunto à VNI, e exercícios resistidos fornecem uma variedade de efeitos terapêuticos notáveis, excepcionalmente a reestruturação dos sistemas vascular, renal e neural. Praticar exercícios com frequência contribui para a diminuição do estresse oxidativo, aumenta o tônus vagal, reduz a atividade simpática, reverte o remodelamento arteriolar e diminui a resistência vascular periférica. Todos esses fatores irão auxiliar para que haja uma redução da pressão arterial e para o controle



dos níveis de pressão, em alguns casos, obtendo resultados superiores ao uso de medicamentos, podendo até influenciar no sono e repercutindo em aumento de ondas lentas.

Corroborando com o estudo de Di Leone (2020), o estudo de Silva et al. (2023), evidenciou benefícios da prática dos exercícios físico em pacientes com IC, obtendo-se uma menor elevação da pressão arterial durante tal prática e, com a utilização de CPAP, uma melhora da oxigenação durante o exercício aeróbio, demonstrando assim que o exercício aeróbio apresenta bons resultados se vinculados à VNI.

A VNI, demonstra-se como uma alternativa para aumentar a oxigenação arterial, reduzindo o trabalho respiratório e aumentando a oxigenação dos tecidos, corroborando com o estudo de Goulart et. al. (2020) que apresentou melhorar os benefícios na função endotelial, melhor distribuição do fluxo sanguíneo para a musculatura periférica, proporcionando ao indivíduo maior tolerância ao exercício físico ao associar a VNI e exercícios de alta intensidade.

No presente estudo foi evidenciado que os efeitos citotóxicos, pró-coagulantes, pró-inflamatórios e pró-proliferativos, causam uma deterioração miocárdica e aumentam a sobrecarga do sistema cardiovascular, justificando a análise utilizada por Silva et. al. 2023 ao realizar administração prévia da CPAP na IC demonstrou uma redução do desconforto respiratório nos pacientes, gerando um menor trabalho cardíaco durante o exercício e uma redução da sobrecarga do sistema cardiovascular. Em concordância com Pereira et al. (2023) foi demonstrando que a VNI quando associada ao exercício físico auxilia na redução da dispneia, melhora da saturação e uma maior tolerância aos esforços.

Neste contexto, o uso apropriado da VNI pode aumentar o conforto do paciente com IC com consequente impacto em sua qualidade de vida. Na IC aguda, a VNI com CPAP reduz de modo eficaz a morbimortalidade. A II Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Aguda recomenda o uso do CPAP em pacientes com IC; entretanto, pouco foi documentado sobre o mecanismo e a ação específica desse método nos diversos cenários da IC, destacando a importância desta revisão para a contribuição científica.

7 CONCLUSÃO

A IC destaca-se por ser uma das principais síndromes cardíacas com alta taxa de mortalidade e morbidade, destacando-se assim como um significativo problema de saúde pública. Com base nisso e nas manifestações clínicas apresentadas pela doença, a qualidade de vida e as condições vasculares e cardiopulmonares, principalmente, são amplamente afetadas.

Dessa forma, o exercício físico, associado ao uso da VNI, destacam-se como condutas necessárias no tratamento de pacientes com IC, por serem responsáveis por gerar efeitos vasculares, cardíacos, respiratórios, renais e neurais capazes de modificar as condições clínica desse indivíduo, promovendo saúde, melhora na capacidade funcional, a redução de sintomas como dispneia e fadiga, a otimização da função cardiovascular e qualidade de vida diária.



REFERÊNCIAS

- Albuquerque, A., & Santos, D. (2023). Benefícios da ventilação não-invasiva: uma abordagem primária em pacientes com insuficiência cardíaca. *Revista do Fisioterapeuta*, 22(22), 06.
- Arruda, V. L., Machado, L. M. G., & Lima, J. C. (2021). Tendência da mortalidade por insuficiência cardíaca no Brasil: 1998 a 2019. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 25(12), 1-13.
- Bittencourt, H. S., Correia, H. F., Santos, M. L., et al. (2018). Non-Invasive Ventilation in Patients with Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 108(2), 161–168.
- Costa, M. E. A., & Gardenghi, G. (2023). Uso da Ventilação Não Invasiva (VNI) no Aumento da Tolerância ao Exercício em Pacientes com Insuficiência Cardíaca. *ReHUGO – Revista Científica do Hospital de Urgências de Goiás*, 1(1), 54-65.
- Di Leone, C. N. (2020). Efeitos de um protocolo de exercício aeróbico simultâneo à ventilação não invasiva em pacientes com insuficiência cardíaca descompensada: um ensaio clínico randomizado. *Exercício aeróbico e ventilação não invasiva na insuficiência cardíaca descompensada. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências Cardiovasculares), Instituto Nacional de Cardiologia, Rio de Janeiro.*
- Figueiredo, T. G. (2020). A ventilação não-invasiva associada ao programa de reabilitação cardíaca é eficaz na melhora da tolerância ao exercício de pacientes com insuficiência cardíaca? Ensaio clínico controlado randomizado. Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências da Saúde. Programa de pós-graduação em Fisioterapia, Recife.
- Fernandes, S. L., Carvalho, R. R., Santos, L. G., et al. (2020). Fisiopatologia e Tratamento da Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção Preservada: Estado da Arte e Perspectivas para o Futuro. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 114(1), 120-129.
- Gadelha, B. C. C., Silva, A. A. A. D., & Maciel, B. G. M. (2023). Tratamento fisioterapêutico em pacientes com insuficiência cardíaca. *Revista da Saúde*, 9(1), 1-14.
- Goulart, C. L., Caruso, F. R., Araújo, A. S. G., et al. (2020). Non-invasive ventilation improves exercise tolerance and peripheral vascular function after high-intensity exercise in COPD-HF patients. *Respiratory Medicine*, 173, 106173.
- Martins, M. S., Santos, R. S., & Araujo, F. X. (2023). Efeitos da pressão positiva contínua nas vias aéreas nos desfechos cardiorrespiratórios em pacientes com apneia obstrutiva do sono e insuficiência cardíaca. *SciELO Brasil*, 30(2), 114-123.
- Pereira, A. P., Oliveira, L. H. S., & Pereira, P. C. (2023, September). Avaliação da sonolência diurna em pacientes com insuficiência cardíaca após um programa de reabilitação cardiovascular com ventilação não invasiva e duração de oito semanas: Um relato de caso. *Caderno de ANAIS HOME*, 12.
- Peterson, L. C., Danzmann, L. C., Bartholomay, E., et al. (2021). Sobrevida de Pacientes com Insuficiência Cardíaca Aguda e Fração de Ejeção Intermediária em um País em Desenvolvimento – Estudo de Coorte no Sul do Brasil. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 116(1), 14-23.



- Reis, N. F. D., et al. (2019). Ventilação não invasiva na unidade de terapia intensiva de um hospital universitário: características relacionadas ao sucesso e insucesso. *Fisioterapia e Pesquisa*, 26(1), 3–8.
- Silva, G. N., Lima, J. H. M., França, E. E. T., et al. (2023). Análise do comportamento hemodinâmico durante exercício em paciente com insuficiência cardíaca com pressão positiva nas vias aéreas: relato de caso. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 15(10), 11576-11583.
- Silva, M. N., & Callejas, R. A. (2022). Insuficiência cardíaca: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Iniciação Científica (RBIC)*, 9(e022020), 1-21.