NÚCLEO INTERDISCIPLINAR DE PESQUISA

Curso de Bacharel em Fisioterapia Revisão Sistemática

O USO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO INVASIVA NO PÓS-OPERATÓRIO DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO

THE USE OF NONINVASIVE MECHANICAL VENTILATION IN THE POSTOPERATIVE PERIOD OF MYOCARDIAL REVASCULARIZATION

Rafaelly Duarte Araujo[1], Ana Letícia Galdino da Silva[2]
1 Graduanda do curso de fisioterapia do centro universitário de desenvolvimento do centro-oeste.
2 Docente especialista em terapia intensiva e cardiopulmonar

RESUMO

Introdução: As doenças cardiovasculares são a principal causa de morte no mundo e o infarto agudo do miocárdio se caracteriza pela obstrução de placas de ateroma nas coronárias que afeta na irrigação sanguínea do tecido cardíaco ocasionando o infarto , o seu tratamento mais comum é a cirurgia de revascularização do miocárdio que pode apresentar muitas complicações respiratórias no pós-operatório , esse estudo visa investigar as contribuições da ventilação mecânica não invasiva no pós-operatório de revascularização do miocárdio prevenindo sintomas associados a insuficiência respiratória. **Objetivo:** Analisar a eficiência do uso da ventilação mecânica não invasiva do pós-operatório de revascularização do miocárdio. **Métodos:** esse estudo trata-se de revisão sistemática de caráter qualitativa de natureza básica. Para formulação de questões de pesquisa e evidências bibliográficas, utilizou-se estratégias de busca: Noninvasive Ventilation AND Myocardial Revascularization e foram excluídos todos artigos como "pré-operatório" e fora da temática. **Conclusão:** A VNI se mostrou eficaz no pós-operatório apresentando melhora na hemodinâmica do paciente promovendo melhor oxigenação e redução do tempo de internação e necessidade de reintubação.
Palavras-Chave: Doenças cardiovasculares; Infarto agudo do miocárdio; Revascularização do miocárdio; Pós-operatório ; Insuficiência respiratória;

ABSTRACT

Introduction*: Cardiovascular diseases are the leading cause of death in the world and acute myocardial infarction is characterized by the obstruction of atheromatous plaques in the coronary arteries which affects the blood supply to the heart tissue causing the infarction, its most common treatment is coronary artery bypass grafting which can present many respiratory complications in the postoperative period, this study aims to investigate the contributions of non-invasive mechanical ventilation in the postoperative period of coronary artery bypass grafting preventing symptoms associated with respiratory failure.* **Objective***: To analyze the efficiency of using non-invasive mechanical ventilation in the postoperative period of coronary artery bypass grafting.* **Methods:** *This study is a qualitative systematic review of a basic nature. In order to formulate the research questions and bibliographic evidence, search strategies were used: Noninvasive Ventilation AND Myocardial Revascularization and all articles were excluded as "preoperative" and off topic.* **Conclusion:** *NIV proved to be effective in the postoperative period, improving the patient's hemodynamics, promoting better oxygenation and reducing hospitalization time and the need for reintubation.*
Keywords: *Cardiovascular diseases; Myocardial infarction; Coronary artery bypass grafting; Postoperative period; Respiratory failure;*

1 Graduanda em bacharelado do curso fisioterapia do centro universitário de desenvolvimento do centro-oeste. E-mail:rafaelly.araujo@sounidesc.com.br

INTRODUÇÃO

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021) no Brasil, as doenças cardiovasculares são as principais causas de morte, aproximadamente 17,9 milhões de pessoas morreram de doenças cardiovasculares no mundo, dessa forma acarretando custos elevados no sistema de saúde. No território brasileiro, a doença arterial coronariana

(DAC) que pode levar a um infarto provocou cerca de 250 mil internações e 16 mil óbitos em 2015 (LOBATO et al., 2019).

As patologias cardíacas são disfunções do sistema cardiovascular, que é o sistema responsável por garantir o transporte sanguíneo para fornecer oxigênio e nutrientes para as células. Estas doenças impactam negativamente a saúde pública, pois são consideradas a principal causa de morte global. Entre as doenças cardiovasculares mais comuns estão o infarto agudo do miocárdio (IAM), insuficiência cardíaca (IC), doenças hipertensivas, doenças valvares, doença arterial coronariana (DAC) e arritmias (MAGALHÃES et al., 2014).

O infarto agudo do miocárdio acontece decorrente da obstrução das artérias coronárias, pela presença de placas de ateroma, prejudicando assim a irrigação do tecido cardíaco (THYGESEN et al., 2007), identificado através do eletrocardiograma (ECG) que classifica o infarto com ou sem o supradesnivelamento do segmento ST (SILVA et al., 2020).

Em casos extremos, como forma de tratamento, é necessário realizar o procedimento cirúrgico de revascularização do miocárdio para correção (CAVALCANTE et al., 2014). No ambiente cirúrgico, ocorre a administração de anestesia e a intubação orotraqueal dos pacientes, estes que podem ou não utilizar a circulação extracorpórea (GODINHO et al., 2012). O procedimento consiste na colocação de enxertos de artérias ou veias do próprio paciente que atuam como pontes que cobrem as lesões e restauram a perfusão normal do coração (GARCIA et al., 2023).

Tais cirurgias cardiovasculares, independente das técnicas utilizadas, têm impactos significativos no corpo, a exemplo disso pode-se citar a intubação orotraqueal, que envolve uma série de complicações respiratórias e está associada a uma estadia prolongada na unidade de terapia intensiva (UTI) (AZAMBUJA et al., 2021), enquanto o uso da oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) e circulação extracorpórea (CEC) apresentam sequências inflamatórias e perda de função de alguns órgãos vitais (SALDANHA et al. 2020).

Diante desse cenário para reduzir a taxa de mortalidade de pacientes submetidos a intubação orotraqueal e as complicações decorrentes da cirurgia de revascularização do miocárdio, uma via de saída é a utilização da ventilação mecânica não invasiva que é aplicada através de máscaras nasais ou faciais com o objetivo de prevenir sintomas associados à insuficiência respiratória (BATISTA et al., 2023), sendo eficaz para facilitar o

desmame da ventilação mecânica convencional no pós operatório de revascularização do miocárdio, melhorar ventilação alveolar, elevar os volumes pulmonares que estão reduzidos no pós-operatório, prevenir e diminuir riscos de reintubação (MAZULLO et al 2010).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS / METODOLOGIA

Esse artigo trata-se de revisão sistemática de caráter qualitativa que busca uma abordagem através de informações relevantes sobre o tema ventilação mecânica não invasiva no pós-operatório de revascularização do miocárdio na base de dados: *Medical Literature Analysis and Retrievel System Online (MEDLINE) , Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Literatura Latino -Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS)* e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Para formulação de questões de pesquisa e evidências bibliográficas, utilizou-se estratégias de busca: *Noninvasive Ventilation AND Myocardial Revascularization*. Para determinar o objetivo desse estudo consideramos como método de inclusão artigos publicados entre anos 2019 a 2024 e foram selecionados em periódicos nacionais e internacionais e para os critérios de exclusão artigos como “pré- operatórios” e fora da temática não foram selecionados (SANTANA et al. 2020).

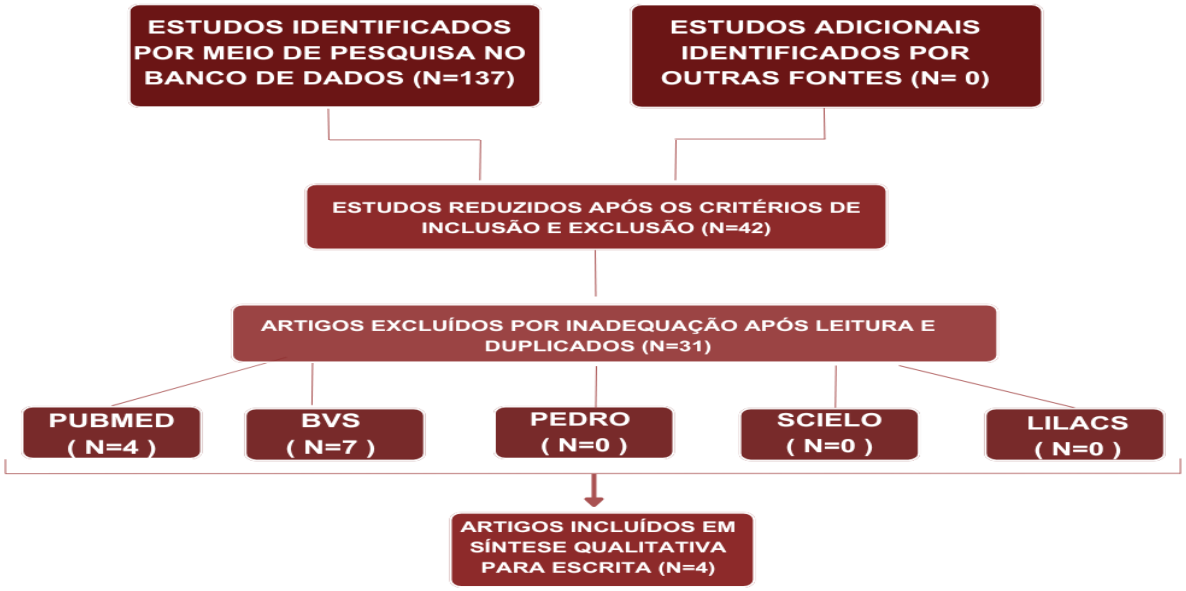
A pesquisa se caracteriza pela natureza básica que tem como intuito criar formas de aprendizado para o avanço da ciência, construindo verdades, mesmo que sejam temporárias e relativas. Não existe, no entanto, obrigatoriedade de implementar a prática dos resultados obtidos. A investigação básica pode ser dividida em categorias como uma avaliação e um diagnóstico. O objetivo dessa pesquisa se classifica como descritiva, baseia-se no pressuposto de que através de observação, análise e explicação objetiva e cuidadosa, os problemas podem ser solucionados (CALEFFE, 2006). Quanto a forma de abordagem de pesquisa qualitativa descreve informações não estatísticas, com a finalidade de interpretar o fenômeno que é observado e a construção de significados durante o processo da pesquisa qualitativa (RODRIGUES et al. 2007).

RESULTADOS

Durante as buscas realizadas na base de dados Lilacs, PubMed, Scielo e PEDro, que teve início em março de 2024 na qual foi utilizado os descritores “*Noninvasive Ventilation AND*

Myocardial Revascularization" com resultado de 137, reduzindo para 42 após classificar o tempo de pesquisa de 2017 ao atual momento, para leitura integral foram analisados 11 artigos na íntegra e 4 foram aprovados em síntese qualitativa para escrita desse estudo de revisão sistemática.

A figura 1 ilustra o fluxograma de seleção de artigos utilizados nesta pesquisa.



Fonte: Autoria própria

Os estudos presentes nesta revisão sistemática tiveram o ano de publicação entre 2017 e 2018 (tabela 2). Essa pesquisa contou com uma amostra de 12 a 41 indivíduos adultos, randomizados e não randomizados. Os parâmetros da VNI em BIPAP variaram entre 12-15 cmH2O (IPAP) e 5 -10 cmH2O (EPAP). E no modo CPAP com PEEP 8- 15 H2O, com tempo entre 2 minutos e 6 horas no POI e 60 min, duas vezes ao dia, do POD1 ao POD5. Os estudos foram agrupados em quatro estudos com desfechos: tempo de internação e trocas gasosas.

Autor, ano	Participantes (n)	Intervenção	Efeitos Avaliados	Resultados	Conclusão
Jachetto, et al. 2017	38	GE: recebeu fisioterapia respiratória convencional (FRC) + VNI modo BIPAP GC: Apenas o FRC	Tempo de internação, PAD, SPO2.	GE:Diminuição da PAD:5mmHg , +10% nos escores de oxigenação , redução no tempo de internação. GC: piora na oxigenação POi para o PO.	O estudo demonstrou que o uso da VNI (BIPAP) + FCR melhora a oxigenação e reduz a pressão arterial diastólica.
Miura, et al. 2018	34	GC : 16 receberam VNI com PEEP 8cm H2O. GR: 18 receberam VNI com recrutamento maneuver PEEP = 15 cmH2O , 20 cm H2O por e o retorno à PEEP = 8 cm H2O	PAO2/FiO2 Atelectasias.	Efeitos positivos na (PaO2/FiO2) e Redução significativa da atelectasia em ambos grupos sem instabilidade hemodinâmica.	O uso da VNI com recrutamento maneuver após a revascularização do miocárdio com a melhora da oxigenação e a redução de atelectasia sem intercorrências mostrando o potencial benéfico.
Marjorie, et al. 2017	12	GA: BIPAP com IPAP de 12 cmH2O e EPAP de 6cmH2O GB: CPAP com PEEP de 9cmH20	Demanda miocárdica	VNI apresentou segurança para os pacientes, não houve aumento da demanda miocárdica e não houve alterações hemodinâmicas.	O estudo aponta que o uso da VNI no pós-operatório é segura e eficaz, sem alterações nas variáveis hemodinâmicas na demanda miocárdica, reduzindo riscos clínicos.

Narsala, et al. 2018	41	(S-NPPV;n=20) receberam BIPAP por 1 hora no POI (E-NPPV=21) receberam BIPAP 6 horas no POI	ScvO2, tempo de internação, perfusão tecidual e função pulmonar.	Melhora na ScvO2 em ambos grupos, (E-NPPV=21) redução significativa na permanência hospitalar e otimização na perfusão tecidual e função pulmonar no grupo E-NPPV	O estudo mostrou que a VNI com longa duração no pós-operatório melhora a função pulmonar, a perfusão tecidual e diminui a permanência hospitalar, sugerindo benefícios clínicos positivos.

Legenda: *VNI: Ventilação mecânica não invasiva; PEEP: Pressão expiratória final positiva; IPAP: Pressão inspiratória positiva; BIPAP: Pressão positiva nas vias aéreas; CPAP: Pressão contínua positiva nas vias aéreas; POI: Pós operatório imediato; PA: Pressão arterial; SPO2: Saturação de oxigênio; PaO2: Pressão parcial de oxigênio; FiO2: Fração inspirada de oxigênio; PAD: Pressão arterial diastólica; ScvO2: Saturação venosa central de oxigênio;*

Tempo de internação:

Os 3 estudos de Jachetto et al. , Narsala et al. e Miura et al. Avaliaram o tempo de internação com uso da VNI +FRC e VNI com longa duração e VNI + recrutamento de maneuver. Observaram que a VNI com a FRC no GE o tempo de internação na UTI foi menor 3,7 ± 0,8 do que o GC 2,7 ± 1,5. No uso do VNI com longa duração a permanência hospitalar para o grupo E-NPPV foi de 6,9 ± 1,3 comparado ao grupo de S-NPPV 8,1 ± 2,1. No estudo de Miura et al. o GC permaneceu na UTI 2,5 (2,0 - 3,0) e no GR 7,0 (7,0 - 8,0) todos apresentaram diminuição no tempo de internação na UTI.

DISCUSSÃO

Essa pesquisa de revisão sistemática identificou como destaque o uso da ventilação mecânica não invasiva com resultado positivos como a melhora da oxigenação , perfusão tecidual, redução da pressão arterial diastólica, redução de atelectasia melhoria dos níveis de saturação venosa central (ScvO2).

Em um estudo realizado por Jachetto et,al. foram analisados um ensaio clínico não randomizado com 38 cardiopatas através dois grupos: grupo experimental (GE) e grupo controle (GC). O GC foi formado pelos pacientes que estiveram internados no período de abril a junho de 2017, e os dados deste grupo foram obtidos pelo prontuário médico dos

pacientes. O GE foi constituído pelos pacientes internados no período de julho a setembro de 2017, e recebeu um protocolo de fisioterapia respiratória convencional (FRC) mais VNI no modo BiPAP® (bilevel positive pressure airway). O GC recebeu apenas o protocolo de FRC. Foram coletadas variáveis sociodemográficas: sexo, idade, peso, estatura, índice de massa corporal (IMC); presença de comorbidades: hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus, etilismo, tabagismo e obesidade; tempo de internação, em dias, na UTI e na enfermaria entre outras. A intervenção fisioterapêutica no protocolo de FRC foram realizados: exercícios respiratórios do tipo padrão ventilatório (PV) de um tempo associado a exercícios metabólicos com as mãos; PV de dois tempos; PV de um tempo com o propriocepção diafragmática; manobras de vibração torácica para higiene brônquica; técnica de huffing , para estímulo de tosse; exercícios metabólicos de membros inferiores (MMII). Cada uma das técnicas foram realizadas em 10 repetições cada. A intervenção fisioterapêutica no protocolo da VNI foram realizadas com paciente no leito com a cabeceira elevada em aproximadamente 90º , foi utilizado o aparelho X5 da marca intermed®, com modo BIPAP, pressão inspiratória positiva (IPAP) = 15 cmH20, pressão expiratória positiva (EPAP) = 5 cmH20 e fração inspirada de oxigênio (FiOz) = 40%, com duração de uma hora, uma vez ao dia. Neste estudo, a VNI no pós-operatório imediato de revascularização do miocárdio causou diminuição da pressão arterial diastólica e, apesar de não significativo, verificou-se melhores escores de oxigenação com a aplicação da VNI.Os pacientes que não receberam VNI apresentaram piora da oxigenação na comparação do POi para o primeiro dia PO.

Em um estudo Clínico controlado , randomizado realizado no hospital do coração , São Paulo , Brasil. Miura et al. analisou os efeitos da manobra de recrutamento durante a ventilação mecânica não invasiva após a cirurgia de revascularização do miocárdio. Os pacientes que preencheram os critérios de inclusão foram pacientes com mais de 18 anos , que passaram pela UTI e foram submetidos à ventilação mecânica invasiva após a revascularização do miocárdio com circulação extracorpórea , Apresentaram um escore >11 após a extubação e a razão entre pressão parcial de oxigênio arterial PaO2/FiO2 < 300 associado a um colapso pulmonar significativo com RAS > 2 atelectasia. Os pacientes que participaram foram divididos em 2 grupos , o grupo controle (GC) consistiu em 16 pacientes randomizados e o grupo de recrutamento (GR) foram selecionados 18 pacientes.

O GC recebeu a VNI com PEEP (pressão expiratória final) manteve em 8 cmH2O durante toda a sessão. No GR recebeu VNI com recrutamento maneuver , PEEP = 15 cmH2O por

2 minutos , 20 cm H2O por 2 minutos e o retorno à PEEP = 8 cmH2O para o restante da sessão. Houve uma melhora significativa no nível de oxigenação no GR em comparação ao GC. Redução substancial da atelectasia em ambos grupos (94,4% dos pacientes sem atelectasia). Não houve nenhuma instabilidade hemodinâmica, barotrauma , arritmia , falha de extubação ou óbito dos grupos.

Marjorie et al. realizaram um estudo randomizado sobre o efeito da ventilação não invasiva sobre a demanda miocárdio no pós-operatório de cirurgia cardíaca , que avaliou pacientes no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca de revascularização do miocárdio e troca valvar no hospital Santa Cruz do Sul - RS no período de outubro de 2015.

Para os critérios de inclusão, foram incluídos 12 pacientes que se encontravam nas primeiras 48 horas no pós operatório de CC, extubados,conscientes e clinicamente estáveis. A randomização com uso da VNI foi realizada nas modalidades BIPAP (grupo A) e CPAP (Grupo B). Utilizou-se BIPAP

modelo S/T-D 30, Respironics , EUA com IPAP de 12 cmH2O e EPAP de 6cmH2O .

O CPAP do modelo (ResmedS8 AutoSet II, Austrália) com PEEP de 9cmH2O, foram aplicadas através da máscara facial Mirage Quattro com a durante de 20 minutos , com os pacientes posicionados em decúbito dorsal com elevação de cabeceira a 30°. Durante a aplicação os indivíduos permaneceram em repouso, foi estabelecido um período de was-out de 5 horas entre a utilização da primeira e segunda modalidade da VNI. As modalidades utilizadas da VNI como BIPAP e CPAP mostraram-se seguras na aplicação em repouso das 48 horas do pós-operatório , não aumentando a demanda miocárdio ou as variáveis hemodinâmicas avaliadas.

Narsala et al. desenvolveram um estudo sobre o tempo prolongado da ventilação não invasiva com pressão positiva na melhora da perfusão tecidual após a cirurgia de revascularização do miocárdio , em um ensaio clínico randomizado que ocorreu entre junho de 2013 e maio de 2014 nos hospitais Santa Rosa e São Mateus , Brasil. Os critérios para inclusão : pacientes de ambos sexos , idade igual ou superior a 18 anos , primeira cirurgia eletiva com circulação extracorpórea (CEC). A randomização foi realizada em dois grupos de acordo com a intensidade da ventilação não invasiva com pressão positiva NPPV de curta duração (S-NPPV; n=20) e NPPV de longa duração (E-NPPV; n=21). Todos pacientes foram para unidade de terapia intensiva (UTI) e foram estudados quando estavam hemodinamicamente estáveis e foram submetidos a realizar sessões de fisioterapia até a alta.

Após a extubação , os pacientes de longa duração (E-NPPV; =21) receberam VNI com

pressão positiva em dois níveis nas vias aéreas (BIPAP) em torno de 6 horas no pós operatório imediato (POI) e 60 minutos , duas vezes ao dia , do POD1 ao POD5. Os pacientes de curta duração (S-NPPV; n=20) receberam BIPAP por 1 hora no período de pós-operatório imediato (POI) e 10 minutos, duas vezes ao dia , do POD1 e POD5. Em ambos grupos, durante a aplicação os pacientes estavam em posição semi-reclinada, com a cabeceira da cama elevada a 45°. O aparelho utilizado é BiPAP(r) Synchrony(r) (Respironics) foi aplicada uma máscara fácil ajustável com os parâmetros: pressão positiva respiratória nas vias aéreas suficiente para um volume corrente adequado de 8ml/kg; PEEP de 10cmH2O com FiO2 ajustada para manter a SPO02 > 90%.

Foram coletadas amostras de sangue para avaliar o ScvO2 (Saturação venosa central) através do cateter CVP (cateter venoso periférico) com valor baixo < 65% e foi definido um nível de lactato sanguíneo >3 mmol/L coletado através do cateter arterial.

Diante disso, em seus resultados houve uma melhora nos níveis de ScvO2 para ambos os grupos. A permanência Hospitalar após a cirurgia foi significativamente menor no grupo (E-NPPV) do que no grupo (S-NPPV). A E-NPPV Profilática no período do pós-operatório inicial da cirurgia de revascularização do miocárdio resultou em melhorias na perfusão tecidual e na função pulmonar. Os pacientes do grupo S-NPPV mantiveram a função ventricular preservada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo realizado demonstrou a eficácia do uso da ventilação mecânica não invasiva associada a redução da incidência de complicações respiratórias como melhora da oxigenação, diminuição da pressão arterial diastólica , redução de atelectasia , não houve alterações nas variáveis hemodinâmicas na demanda miocárdica, também apontou redução no tempo de internação e menor necessidade de reintubação.

REFERÊNCIAS

BATISTA, N. R.; ANDRADE, V. F.; CAVALCANTTI, P. C. (Eds.). Cânula nasal de alto fluxo versus ventilação não invasiva. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 7, n. 1, 2023.

CALEFFE, L. G.; MOREIRA, H. Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador. **ILJ**, v. 17, p. 1, 2006.

CAVALCANTE, E. dos S. et al. Impact of intensive physiotherapy on cognitive function after coronary artery bypass graft surgery. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, vol. 103, p. 391-397, 2014.

DE AZAMBUJA, M. I.; GHIGGI, K. C.; DE CASTRO JUNIOR, M. A. M. Intubação endotraqueal e via aérea cirúrgica. **Vittalle - Revista de Ciências da Saúde**, v. 33, n. 1, p. 159–172, 2021.

GARCIA, L. R.; GARZESI, A. M.; FELICIO, M. L.; ZORNOFF, L. A. M. PTEN no contexto da revascularização do miocárdio: a ponta do iceberg?. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 120, n. 4, e20230170, mar. 2023.

GODINHO, A. S. et al. Cirurgia de revascularização miocárdica com circulação extracorpórea versus sem circulação extracorpórea: uma metanálise. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia [online]**, v. 98, p. 87-94, 2012.

LOBATO, P. H. M. Clinical course of patients undergoing myocardial revascularization surgery in a public cardiology referral hospital in Pará, Brazil. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 32, p. 217-226, 2019.

JACHETTO, N. dos S. et al. Ventilação não invasiva no pós-operatório imediato de revascularização do miocárdio. **Fisioter. Bras**, p. 668-674, 2019.

MAGALHÃES, F. J. (Ed.). Fatores de risco para doenças cardiovasculares em profissionais de enfermagem: estratégias de promoção da saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 67, p. 394-400, 2014.

MAZULLO FILHO, J. B. R.; BONFIM, V. J. G.; AQUIM, E. E. Ventilação mecânica não invasiva no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 22, n. 4, p. 363–368, 2010.

MEINHARDT, M. Y. et al. Efeito da ventilação não-invasiva sobre a demanda miocárdica no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Saúde e Pesquisa**, v. 10, n. 2, p. 301-308, 2017.

MIURA, M. C. et al. Efeitos da manobra de recrutamento durante a ventilação não invasiva após enxerto de revascularização coronária: um ensaio randomizado. **J Thorac Cardiovasc Surg.**, 2018;156(6):2170–2177.e1. pmid:29945735.

NASRALA, M. L. S. et al. Ventilação não invasiva com pressão positiva por tempo prolongado melhora a perfusão tecidual após cirurgia de revascularização do miocárdio: um ensaio clínico randomizado. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 33, n. 3, p. 250-257, 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Doenças Cardiovasculares. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvd)>. Acesso em: 23 maio 2024.

RODRIGUES, W. C. et al. Metodologia científica. **Faetec/IST. Paracambi**, v. 2, 2007.

SALDANHA, F. C. et al. Respostas imunológicas causadas pela circulação extracorpórea. [s.l: s.n.].

SANT'ANA, G. et al. Infecção e óbitos de profissionais da saúde por COVID-19: revisão sistemática. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 33, p. eAPE20200107, 2020.

SANTOS, J. dos et al. Mortalidade por infarto agudo do miocárdico no Brasil e suas regiões geográficas: análise do efeito da idade-período-coorte. **Ciencia & Saude Coletiva**, v. 23, n. 5, p. 1621–1634, 2018.

SILVA, K. S. C. et al. Emergência cardiológica: principais fatores de risco para infarto agudo do miocárdico. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 4, p. 11252-11263, 2020.

THYGESEN, K. (Ed.). Universal definition of myocardial infarction. **European Heart Journal**, v. 28, n. 20, p. 2525-38, 2007. doi:10.1093/eurheartj/ehm355.