



Uma análise das principais complicações pós-cateterismo em pacientes com infarto agudo do miocárdio (IAM)

Gaby Botelho Campos Silva ¹, Breno Anderson Pereira Melo ², Polliany Follmann ³, Lucas Raphael Scuissato Silva ⁴, Daniel Oliveira Mendes Ferraz ⁵.

REVISÃO SISTEMÁTICA

RESUMO

O cateterismo cardíaco é um procedimento diagnóstico invasivo realizado para avaliar a anatomia e a função do coração, bem como as artérias coronárias. Durante o cateterismo cardíaco, um cateter fino e flexível é inserido em uma artéria periférica, geralmente na virilha ou no pulso, e avançado até o coração sob orientação fluoroscópica. Este procedimento é fundamental para o diagnóstico de doenças cardíacas, como estenose das artérias coronárias, doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, entre outras condições. Com base nas informações obtidas durante o cateterismo cardíaco, os profissionais de saúde podem planejar o tratamento adequado para cada paciente, seja por meio de intervenções percutâneas, cirurgias cardíacas ou terapias medicamentosas. Trata-se de um estudo de revisão sistemática da literatura que analisou as principais complicações pós-cateterismo em pacientes com infarto agudo do miocárdio, a partir de ensaios clínicos publicados nos últimos 5 anos, em inglês, português e espanhol, resultando em 7 estudos principais sobre o assunto. Os ensaios têm sido conduzidos para a análise de procedimentos que envolvem cateterismo cardíaco em pacientes com IAM. Portanto, os estudos revisados neste contexto abordam uma variedade de intervenções e técnicas no manejo de pacientes com condições cardiovasculares agudas, fornecendo insights valiosos sobre suas eficácias e seguranças relativas.

Palavras-chave: Cateterismo cardíaco; Infarto agudo do miocárdio; Complicações.

An analysis of the main post-catheterization complications in patients with acute myocardial infarction (AMI)

ABSTRACT

Cardiac catheterization is an invasive diagnostic procedure performed to evaluate the anatomy and function of the heart, as well as the coronary arteries. During cardiac catheterization, a thin, flexible catheter is inserted into a peripheral artery, usually in the groin or wrist, and advanced to the heart under fluoroscopic guidance. This procedure is essential for the diagnosis of heart diseases, such as coronary artery stenosis, coronary artery disease, heart failure, among other conditions. Based on the information obtained during cardiac catheterization, healthcare professionals can plan the appropriate treatment for each patient, whether through percutaneous interventions, cardiac surgeries or drug therapies. This is a systematic literature review study that analyzed the main post-catheterization complications in patients with acute myocardial infarction, based on clinical trials published in the last 5 years, in English, Portuguese and Spanish, resulting in 7 main studies about the subject. Trials have been conducted to analyze procedures involving cardiac catheterization in patients with AMI. Therefore, the studies reviewed in this context address a variety of interventions and techniques in the management of patients with acute cardiovascular conditions, providing valuable insights into their relative efficacy and safety.

Keywords: Cardiac catheterization; Acute myocardial infarction; Complications.

Instituição afiliada – ¹FASA - Vitória da Conquista, ²AFYA Abaetetuba, ³UNIDEP, ⁴FESAR, ⁵FASAVIC.

Dados da publicação: Artigo recebido em 06 de Maio e publicado em 26 de Junho de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n6p1903-1915>

Autor correspondente: Lucas Oliveira Nepomuceno de Alcântara nepomucenolucas@hotmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

O cateterismo cardíaco é um procedimento diagnóstico invasivo realizado para avaliar a anatomia e a função do coração, bem como as artérias coronárias. Durante o cateterismo cardíaco, um cateter fino e flexível é inserido em uma artéria periférica, geralmente na virilha ou no pulso, e avançado até o coração sob orientação fluoroscópica (Henry et al., 2021).

Uma vez posicionado no coração, o cateter permite a visualização direta das câmaras cardíacas, das válvulas cardíacas e das artérias coronárias. Além disso, o cateterismo cardíaco possibilita a medição da pressão sanguínea em diferentes partes do coração, a coleta de amostras de sangue para avaliação de oxigênio e a injeção de contraste radiopaco para visualização das artérias coronárias em um exame denominado angiografia coronariana (Nuthulaganti et al., 2021).

Este procedimento é fundamental para o diagnóstico de doenças cardíacas, como estenose das artérias coronárias, doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, entre outras condições. Com base nas informações obtidas durante o cateterismo cardíaco, os profissionais de saúde podem planejar o tratamento adequado para cada paciente, seja por meio de intervenções percutâneas, cirurgias cardíacas ou terapias medicamentosas (Huang et al., 2022).

O cateterismo cardíaco é amplamente utilizado na avaliação e tratamento de doenças coronarianas, que afetam as artérias que suprem o coração com sangue oxigenado. Essas doenças incluem a aterosclerose coronariana, que é caracterizada pelo acúmulo de placas de gordura nas paredes das artérias coronárias, levando à obstrução parcial ou total do fluxo sanguíneo (Gitto et al., 2023).

Por meio do cateterismo cardíaco, é possível diagnosticar a presença e a extensão das lesões nas artérias coronárias, identificar áreas de estenose (estreitamento) ou oclusão (bloqueio) e avaliar a função cardíaca global. Além disso, o cateterismo cardíaco permite a realização de procedimentos terapêuticos, como a angioplastia coronariana, que consiste na desobstrução das artérias coronárias por meio da inflação de um balão no local da lesão, seguida, em muitos casos, pela implantação de stents para manter a permeabilidade do vaso (Shah et al., 2021).



Essa abordagem intervencionista, conhecida como intervenção coronária percutânea (ICP), é frequentemente realizada durante o cateterismo cardíaco para restaurar o fluxo sanguíneo adequado ao músculo cardíaco isquêmico. Dessa forma, o cateterismo cardíaco desempenha um papel crucial no diagnóstico preciso e no tratamento eficaz das doenças coronarianas, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e prognóstico dos pacientes com essas condições cardiovasculares (Ranka et al., 2021).

Durante o procedimento, um cateter é inserido em uma artéria periférica, como a artéria femoral na virilha, e avançado até o coração sob orientação fluoroscópica em tempo real. Após a inserção do cateter, é injetado um contraste radiopaco nas artérias coronárias, permitindo a visualização das estruturas cardíacas em um exame chamado angiografia coronariana. Esse exame fornece informações detalhadas sobre o estado das artérias coronárias, identificando possíveis obstruções, estenoses ou outras anormalidades que possam comprometer o fluxo sanguíneo para o coração (Lewinski et al., 2022).

Além da avaliação diagnóstica, o cateterismo cardíaco também pode ser terapêutico. Durante o procedimento, é possível realizar a angioplastia coronariana, que consiste na dilatação de uma artéria coronária estreitada ou obstruída por meio da inflação de um balão no local da lesão. Em alguns casos, a angioplastia pode ser seguida pela implantação de stents, dispositivos metálicos que mantêm a artéria aberta e promovem a circulação sanguínea adequada. Dessa forma, o cateterismo cardíaco desempenha um papel fundamental no diagnóstico preciso e no tratamento das doenças coronarianas, permitindo a intervenção direta nas lesões identificadas e contribuindo para a melhoria da saúde cardiovascular dos pacientes submetidos a esse procedimento (Haertel et al., 2022).

Por ser um procedimento invasivo, cabe ressaltar que esse procedimento não é isento de complicações, sendo que há variabilidade de acometimentos a depender das condições clínicas e patológicas do paciente abordado. Assim, o cateterismo cardíaco pode estar associado a algumas complicações como o sangramento no local de inserção do cateter, o qual pode ocorrer sangramento no local onde o cateter foi inserido, especialmente se a artéria femoral foi utilizada. O sangramento excessivo pode requerer



intervenção para controle. Além disso, pode haver reação alérgica ao contraste, visto que o contraste radiopaco utilizado durante o cateterismo cardíaco pode causar reações alérgicas em alguns pacientes, que variam de leves a graves (Rodrigues et al., 2020).

A lesão vascular, em casos raros, o procedimento de cateterismo cardíaco pode causar lesões nas artérias ou vasos sanguíneos, levando a complicações como formação de hematomas ou pseudoaneurismas. As arritmias cardíacas, em algumas pessoas, podem desenvolver arritmias cardíacas após o cateterismo cardíaco, que podem necessitar de tratamento adicional. Por fim, a embolia pode acontecer, existindo o risco de formação de coágulos sanguíneos durante o procedimento, que podem se deslocar e causar uma embolia em outras partes do corpo (Huang et al., 2022).

Assim, a realização de estudos em pacientes submetidos a intervenção coronária percutânea destaca a importância do desenvolvimento de mais estudos sobre o cateterismo cardíaco em doenças coronarianas. A avaliação de novas tecnologias e técnicas utilizadas no cateterismo cardíaco requer estudos contínuos para avaliar a eficácia e segurança de novos dispositivos, materiais e abordagens terapêuticas. A identificação de fatores de risco e preditores de complicações podem ajudar a identificar fatores de risco específicos e preditores de complicações pós-cateterismo cardíaco, permitindo a implementação de medidas preventivas e estratégias de manejo mais eficazes (Rodrigues et al., 2020).

A realização de estudos mais abrangentes pode contribuir para a personalização do tratamento em pacientes com doenças coronarianas, levando em consideração características individuais, como idade, comorbidades e perfil genético. A pesquisa contínua no campo do cateterismo cardíaco pode fornecer insights valiosos para aprimorar a prática clínica, otimizando os protocolos de cuidados, a tomada de decisões e a qualidade dos resultados obtidos. Estudos adicionais podem fornecer evidências científicas que embasem a melhoria da qualidade de vida dos pacientes submetidos ao cateterismo cardíaco, contribuindo para a promoção da saúde cardiovascular e o bem-estar geral (Ranka et al., 2021).

Sendo assim, é importante realizar uma avaliação sobre a relação entre técnicas e complicações associadas a condições que envolvem a realização do cateterismo cardíaco.

METODOLOGIA

Este estudo consiste em uma revisão sistemática da literatura focada em ensaios clínicos nos últimos 5 anos, abordando sobre a análise das principais complicações pós-cateterismo em pacientes com infarto agudo do miocárdio. A coleta de dados foi realizada através de uma pesquisa nas bases de dados eletrônicas PubMed, LILACS, Periódicos CAPES, EMBASE e Scielo, utilizando os descritores em ciências da saúde (DeCS) "Cateterismo", "Complicações" e "Infarto agudo do miocárdio".

Foram estabelecidos critérios de inclusão específicos para esta revisão sistemática, abrangendo ensaios clínicos realizados com seres humanos e publicados nos últimos 5 anos, nos idiomas português, inglês e espanhol. Como critérios de exclusão, foram excluídos estudos com período de publicação anterior ao mencionado, duplicatas e aqueles que não abordaram sobre a análise das principais complicações pós-cateterismo em pacientes com infarto agudo do miocárdio.

A pesquisa resultou em 416 resultados, todos os quais tiveram seus resumos revisados. Após essa triagem inicial, que resultou na exclusão de 395 artigos, procedeu-se à leitura completa dos artigos selecionados, resultando na escolha de 7 estudos que abordavam o objetivo principal da análise, ou seja, as complicações do pós-cateterismo cardíaco em pacientes com IAM.

Assim, durante a pesquisa, foram analisados os tratamentos utilizados, bem como a resposta obtida, e quais artigos apresentaram melhores resultados quando comparados, considerando-se eficazes aqueles que contribuíram para o entendimento do cateterismo cardíaco e suas complicações.

RESULTADOS

Os ensaios têm sido conduzidos para a análise de procedimentos que envolvem cateterismo cardíaco em pacientes com IAM. O objetivo é melhorar o processo de manejo com base no entendimento de quais são os principais fármacos que impactam positivamente na vida dos pacientes.

Scheller et al. realizou um estudo multicêntrico randomizado que comparou a eficácia do balão revestido com medicamento (DCB) versus stents convencionais no tratamento de pacientes com infarto agudo do miocárdio sem elevação do segmento ST

(IAMSSST). Foram incluídos 210 pacientes, com o critério principal de lesão culpada identificável sem trombo angiográfico extenso. Os desfechos primários avaliados foram a falência da lesão-alvo (TLF) após nove meses, definida como morte cardíaca ou desconhecida, reinfarto e revascularização da lesão-alvo. Os resultados mostraram que o DCB não foi inferior ao tratamento com stent, com taxas de TLF de 3,8% versus 6,6%, respectivamente ($p=0,53$). As taxas de eventos cardiovasculares adversos maiores totais (MACE) foram de 6,7% para DCB versus 14,2% para stents ($p=0,11$), evidenciando uma tendência favorável ao DCB. Conclui-se que o uso de DCB pode ser uma alternativa eficaz ao stent em pacientes com IAMSSST, sugerindo a necessidade de estudos adicionais para validar esses achados e explorar seu potencial benefício clínico.

Hrbac e colaboradores desenvolveram um estudo que comparou a segurança e eficácia da endarterectomia carotídea com remoção de stent (CEASR) versus a angioplastia transluminal percutânea com ou sem implante de stent (rePTA/S) em pacientes com reestenose intra-stent (RIS) carotídea grave. Trinta e um pacientes foram incluídos, com 14 submetidos a CEASR e 17 a rePTA/S. Todos os stents foram removidos com sucesso no grupo CEASR, sem eventos clínicos vasculares periprocedimento. A reestenose após a intervenção foi significativamente menor no grupo CEASR (média 0%) em comparação com o grupo rePTA/S (média 20,9%, $p=0,04$), embora todas as estenoses tenham sido $<50\%$. Não houve diferença significativa na incidência de reestenose $\geq 70\%$ em 1 ano entre os grupos. Este estudo sugere que a CEASR é uma opção eficaz e segura para tratamento de RIS carotídea, destacando potencial benefício em relação à redução de reestenose significativa após intervenção.

Fan et al. promoveu um estudo que investigou o impacto das bainhas de 6 Fr e 7 Fr na incidência de oclusão da artéria radial (OAR) após intervenção coronária transradial (TRI). Entre setembro de 2013 e janeiro de 2016, 214 pacientes com doença cardíaca isquêmica foram aleatoriamente designados para receber bainhas de 6 Fr ($n = 105$) ou 7 Fr ($n = 109$). O endpoint primário foi a incidência de OAR um ano após TRI, não demonstrando diferença significativa entre os grupos (8,57% vs. 12,84%, $p = 0,313$). Não houve diferença significativa na incidência de complicações vasculares locais durante a hospitalização (20% vs. 24,77%, $p = 0,403$) nem nas alterações nos diâmetros da artéria radial após um ano de acompanhamento ($2,63 \pm 0,31$ mm vs. $2,64 \pm 0,27$ mm, $p = 0,802$). A análise multivariada identificou TRI repetido como um fator de risco independente



para OAR a longo prazo (OR = 10,316, IC 95% 2,928-36,351, $p = 0,001$). Conclui-se que o uso de bainhas de 7 Fr não aumentou a incidência de OAR em curto ou longo prazo após TRI em comparação com bainhas de 6 Fr.

Xiao et al. desenvolveu um estudo randomizado que comparou a eficácia e segurança da aspiração de trombo (TA) versus trombólise intracoronária (IT) em pacientes com infarto do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST (IAMCSST) e alta carga trombótica submetidos a cateterismo percutâneo primário. Os pacientes foram avaliados usando índice de resistência microcirculatória (IMR) e tomografia computadorizada por emissão de fóton único (SPECT) para analisar a perfusão miocárdica. O grupo IT apresentou melhores resultados pós-recanalização, incluindo escore de carga de trombo, contagem de quadros de TIMI, proporção de perfusão miocárdica TIMI grau 3 e IMR significativamente superiores em comparação ao grupo TA ($p < 0,05$). No acompanhamento de 12 meses, o grupo IT também mostrou menor tamanho de infarto no SPECT, maior fração de ejeção do ventrículo esquerdo na ecocardiografia e menor incidência de eventos cardiovasculares adversos maiores (MACEs) compostos ($p = 0,034$). Conclui-se que a trombólise intracoronária é mais benéfica que a aspiração de trombo na melhoria da perfusão da microcirculação miocárdica em pacientes com IAMCSST e alta carga trombótica.

Nguyen et al. desenvolveu um estudo prospectivo e randomizado que comparou os resultados entre acesso radial versus transfemoral e entre orientação arterial padrão versus ultrassom em 1.388 pacientes submetidos a angiografia coronária e intervenção percutânea. O acesso radial mostrou redução significativa no desfecho composto de sangramento maior ACUITY, MACE e complicações vasculares em 30 dias (RR 0,37, IC 95%: 0,17-0,81; $p = 0,013$), principalmente devido à diminuição do sangramento maior ACUITY (RR 0,343, IC 95%: 0,123-0,959; $p = 0,041$), comparado ao acesso transfemoral. Não houve diferença significativa no desfecho primário entre orientação arterial padrão e ultrassom ($p = 0,76$), porém a orientação ultrassonográfica melhorou a eficiência do procedimento, reduzindo o tempo médio de acesso, número de tentativas, dificuldades de acesso e punções venosas, além de aumentar o sucesso na primeira passagem. Conclui-se que o acesso radial é preferível ao transfemoral devido à menor taxa de complicações, enquanto a orientação ultrassonográfica melhora a eficiência do acesso arterial sem afetar o desfecho clínico principal.



Mukherjee et al. promoveu um estudo realizado no Instituto de Pós-Graduação em Educação e Pesquisa Médica em Calcutá que investigou os efeitos do pós-condicionamento por oclusão transitória repetida do balão após intervenção coronária percutânea primária em pacientes com infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST (IAMCSST). Foram randomizados 43 pacientes, dos quais 22 receberam o pós-condicionamento e 21 foram tratados com ICP convencional. O desfecho primário avaliado foi a liberação de creatina quinase muscular/cérebro total (CPK-MB) em 72 horas como indicador do tamanho do infarto, além da análise do blush miocárdico. Os resultados demonstraram uma redução significativa na área sob a curva da liberação de CK no grupo pós-condicionado em comparação ao controle (9.632 UI vs. 13.493 UI, $p = 0,0347$), representando uma diminuição de 29% no tamanho do infarto. O pico de liberação de CPK-MB foi significativamente menor no grupo pós-condicionado ($290 \pm 16,24$ UI/L vs. $414,2 \pm 51,34$ UI/L, $p \leq 0,0001$), e a classificação do blush miocárdico também foi melhorada ($p = 0,005$). Houve uma tendência à redução significativa no desvio médio do segmento ST em 48 horas no grupo pós-condicionado ($0,87 \pm 0,68$ vs. $1,4 \pm 0,94$, $p = 0,08$). Conclui-se que o pós-condicionamento por oclusão transitória repetida do balão pode oferecer benefícios significativos na redução do tamanho do infarto, melhoria do blush miocárdico e potencialmente na estabilização do segmento ST em pacientes com IAMCSST, destacando seu potencial como estratégia adjuvante na terapia de reperfusão coronária.

Arnadottir et al. desenvolveu um estudo que investigou a liberação precoce de troponinas cardíacas (cTns) e coceptina após diferentes períodos de isquemia coronária induzida por balão em 34 pacientes com artérias coronárias normais. Os pacientes foram submetidos a períodos de isquemia de 0, 30, 60 e 90 segundos, e amostras de sangue foram coletadas em intervalos frequentes até 6 horas após a intervenção. Todos os ensaios de alta sensibilidade para cTns detectaram aumento significativo após apenas 30 segundos de isquemia, sendo que hs-cTnI (Siemens) mostrou o aumento mais rápido e o pico mais elevado. Em contraste, os níveis de coceptina não se alteraram significativamente. Esses achados sugerem que mesmo breves períodos de isquemia coronária podem resultar em liberação mensurável de cTns, destacando o potencial clínico da hs-cTnI (Siemens) para detecção precoce de lesão miocárdica isquêmica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, os estudos revisados neste contexto abordam uma variedade de intervenções e técnicas no manejo de pacientes com condições cardiovasculares agudas, fornecendo insights valiosos sobre suas eficácias e seguranças relativas. O estudo de Scheller et al. destaca que o uso de balão revestido com medicamento (DCB) não é inferior aos stents convencionais no tratamento de pacientes com infarto agudo do miocárdio sem elevação do segmento ST, sugerindo potencial benefício do DCB na redução de eventos adversos cardiovasculares. Por outro lado, Hrbac et al. demonstram que a endarterectomia carotídea com remoção de stent pode ser uma opção segura e eficaz para a reestenose intra-stent carotídea, com menor taxa de reestenose significativa comparada à angioplastia transluminal percutânea com ou sem stent. Além disso, Fan et al. concluem que não há diferença significativa na incidência de oclusão da artéria radial entre bainhas de 6 Fr e 7 Fr após intervenção coronária transradial, com TRI repetido identificado como um fator de risco independente para oclusão a longo prazo.

Xiao et al. destacam que o acesso radial apresenta menor incidência de complicações vasculares em comparação ao transfemoral, enquanto a orientação ultrassonográfica melhora a eficiência do procedimento sem impactar o desfecho clínico principal. Mukherjee et al. evidenciam que o pós-condicionamento por oclusão transitória repetida do balão pode significativamente reduzir o tamanho do infarto e melhorar o blush miocárdico em pacientes com infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST, apontando para seu potencial como uma estratégia adjuvante na terapia de reperfusão coronária.

Por fim, Arnadottir et al. revelam que mesmo breves períodos de isquemia coronária induzem liberação mensurável de troponinas cardíacas, com o hs-cTnI (Siemens) mostrando-se particularmente sensível à detecção precoce de lesão miocárdica isquêmica. Este estudo ressalta a importância de investigações adicionais para elucidar completamente a cinética de liberação de biomarcadores cardíacos e seu potencial papel na estratificação de risco e manejo clínico de pacientes com eventos isquêmicos agudos.

Assim, apesar dos avanços significativos proporcionados por esses estudos,



novas pesquisas são necessárias para validar esses achados, ampliar o entendimento dos mecanismos subjacentes e aprimorar as estratégias terapêuticas na prática clínica.

REFERÊNCIAS

ÁRNADÓTTIR, A. et al. Temporal Release of High-Sensitivity Cardiac Troponin T and I and Copeptin After Brief Induced Coronary Artery Balloon Occlusion in Humans. *Circulation*, v. 143, n. 11, p. 1095–1104, 2021.

FAN, Y. et al. Comparison of long-term radial artery occlusion following trans-radial coronary intervention using 6-french versus 7-french sheaths. *Cardiology Journal*, v. 28, n. 1, p. 49–57, 2021.

GITTO, M. et al. Drug-Coated Balloon Angioplasty for De Novo Lesions on the Left Anterior Descending Artery. *Circulation. Cardiovascular interventions*, v. 16, n. 12, 2023.

HAERTEL, F. et al. Rationale and Design of JenaMACS—Acute Hemodynamic Impact of Ventricular Unloading Using the Impella CP Assist Device in Patients with Cardiogenic Shock. *Journal of clinical medicine*, v. 11, n. 15, p. 4623–4623, 2022.

HENRY, T. D. et al. Invasive Management of Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, v. 143, n. 15, 2021.

HRBÁČ, T. et al. Comparison of carotid endarterectomy and repeated carotid angioplasty and stenting for in-stent restenosis (CERCAS trial): a randomised study. *Stroke and vascular neurology*, v. 8, n. 5, p. 399–404, 2023.

HUANG, L. et al. Prevalence, risk factors, and survival associated with pulmonary hypertension and heart failure among patients with underlying coronary artery disease: a national prospective, multicenter registry study in China. *Chinese medical journal/Chinese Medical Journal*, v. 135, n. 15, p. 1837–1845, 2022.

LEWINSKI, D. V. et al. PROspective REgistry of PATients in REfractory cardiogenic shock—The



PREPARE CardShock registry. *Catheterization and cardiovascular interventions*, v. 100, n. 3, p. 319–327, 2022.

MUKHERJEE, P.; JAIN, M. Effect of ischemic postconditioning during primary percutaneous coronary intervention for patients with ST-segment elevation myocardial infarction: A single-center cross-sectional study. *Annals of cardiac anaesthesia/Annals of Cardiac Anaesthesia*, v. 22, n. 4, p. 347–347, 2019.

NGUYEN, P. et al. Standard versus ultrasound-guided radial and femoral access in coronary angiography and intervention (SURF): a randomised controlled trial. *EuroIntervention*, v. 15, n. 6, p. e522–e530, 2019.

NUTHULAGANTI, S. R. et al. Blasting Into Acute Coronary Syndrome. *Curēus*, 2021.

RANKA, S. et al. Right Heart Catheterization in Cardiogenic Shock Is Associated With Improved Outcomes: Insights From the Nationwide Readmissions Database. *Journal of the American Heart Association. Cardiovascular and cerebrovascular disease*, v. 10, n. 17, 2021.

RODRIGUES, A. et al. Same-day discharge after elective percutaneous coronary intervention: A single center experience. *Revista portuguesa de cardiologia*, v. 39, n. 8, p. 443–449, 2020.

SHELLER, B. et al. Bare metal or drug-eluting stent versus drug-coated balloon in non-ST-elevation myocardial infarction: the randomised PEPCAD NSTEMI trial. *EuroIntervention*, v. 15, n. 17, p. 1527–1533, 2020.

SHAH, M. et al. Incidence, Determinants and Mortality of Heart Failure Associated With Medical-Surgical Procedures in Patients \geq 65 Years of Age (from the Cardiovascular Health Study). *The American journal of cardiology*, v. 153, p. 71–78, 2021.

XIAO, Y. et al. Effects of different strategies on high thrombus burden in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary catheterization. *Coronary artery disease*, v. 30, n. 8, p. 555–563, 2019.