

O INFARTO DO MIOCÁRDIO E O DIAGNÓSTICO PRECOCE NA EMERGÊNCIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

MYOCARDIAL INFARCTION AND EARLY DIAGNOSIS IN EMERGENCY: A LITERATURE REVIEW

Felipe dos Guaranys Costa Jorge¹
Carla Resende Vaz Oliveira²
João Felipe Faria Ribeiro³
Julia Chedid Coelho⁴
Daniel Visconti Fernandes Ribeiro⁵
Bruno Cezario Costa Reis⁶

RESUMO: As doenças cardiovasculares são responsáveis por quase 32% de todos os óbitos e entre elas, o infarto agudo do miocárdio ainda é uma das maiores causas de morbidade e mortalidade. Esta revisão tem como objetivo analisar quais as provas diagnósticas de escolha para o diagnóstico precoce e fidedigno do infarto do miocárdio, nos serviços de emergência. A abordagem metodológica deste trabalho teve como bases de dados o National Library of Medicine, Biblioteca Virtual em Saúde e Directory of Open Access Journals com os descritores: “myocardial infarction”, “early diagnosis” e “emergency medical services” utilizando o operador booleano “and”. Os filtros utilizados foram journal article, clinical trial, artigos de livre acesso, artigos publicados em inglês, português, espanhol, faixa etária, sendo incluso maiores de 19 anos e artigos publicados no intervalo de 2016 a 2021. Foram abordados o diagnóstico precoce do infarto do miocárdio no atendimento de emergência sendo relatadas como provas diagnósticas existentes a Copeptina, troponina T cardíaca de alta sensibilidade, cMyC, angiografia coronária computadorizada, a avaliação clínica, a HEART Pathway e o eletrocardiograma usual e transtorácico. Dessa forma, foi observado que a troponina de alta sensibilidade, o escore HEART, a copeptina, o eletrocardiograma e cMyC são as melhores provas diagnósticas disponíveis nas unidades de emergência. Além disso, foi observado que o eletrocardiograma é o mais usado pela simplicidade e facilidade de acesso confirmação diagnóstica ou afastar hipóteses.

Palavras-Chave: Infarto do miocárdio. Diagnóstico precoce. Emergência.

¹Discente da Universidade de Vassouras, Vassouras, RJ, Brasil.

² Discente da Universidade de Vassouras, Vassouras, RJ, Brasil.

³ Discente da Universidade de Vassouras, Vassouras, RJ, Brasil.

⁴ Discente da Universidade de Vassouras, Vassouras, RJ, Brasil.

⁵ Discente da Universidade de Vassouras, Vassouras, RJ, Brasil.

⁶ Docente da Universidade de Vassouras, Vassouras, RJ, Brasil.

ABSTRACT: Cardiovascular diseases are responsible for almost 32% of all deaths and among them, acute myocardial infarction is still one of the major causes of morbidity and mortality. This review aims to analyze which diagnostic tests are chosen for the early and reliable diagnosis of myocardial infarction in emergency services. The methodological approach of this work was based on the National Library of Medicine, the Virtual Health Library and Directory of Open Access Journals with the descriptors: “myocardial infarction”, “early diagnosis” and “emergency medical services” using the Boolean operator “and”. The filters used were journal article, clinical trial, open access articles, articles published in English, Portuguese, Spanish, age range, including those over 19 years old and articles published between 2016 and 2021. Early diagnosis of infarction was addressed of myocardial infarction in emergency care, with Copeptin, high-sensitivity cardiac troponin T, cMyC, computerized coronary angiography, clinical evaluation, HEART Pathwaya and the usual and transthoracic electrocardiogram being reported as existing diagnostic tests. Thus, it was observed that high-sensitivity troponin, HEART score, copeptin, electrocardiogram and cMyC are the best diagnostic tests available in emergency units. In addition, it was observed that the electrocardiogram is the most used due to its simplicity and ease of access for diagnostic confirmation or ruling out hypotheses.

Keywords: Myocardial infarction. Early diagnosis. Emergency medical services.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares continuam sendo a primeira causa de morte no Brasil, responsáveis por quase 32% de todos os óbitos. Além disso, são a terceira maior causa de internações no país. Entre elas, o infarto agudo do miocárdio ainda é uma das maiores causas de morbidade e mortalidade. Apesar dos avanços terapêuticos das últimas décadas, o infarto ainda apresenta expressivas taxas de mortalidade e grande parte dos pacientes não recebe o tratamento adequado.¹

O termo infarto do miocárdio significa basicamente a morte de cardiomiócitos causada por isquemia prolongada. Em geral, essa isquemia é causada por trombose e/ou vasoespasmos sobre uma placa aterosclerótica e o processo migra do subendocárdio para o subepicárdio. Dentro de um espectro de possibilidades relacionadas com o tempo de evolução, o miocárdio sofre progressiva agressão representada pelas áreas de isquemia, lesão e necrose sucessivamente.^{2,3}

Estudos epidemiológicos revelam taxas de mortalidade ao redor de 30%, sendo que metade dos óbitos ocorrem nas primeiras duas horas do evento isquêmico e 14% morrem antes de receber atendimento. O diagnóstico pode ser feito com base no quadro clínico, nas alterações eletrocardiográficas e na elevação dos marcadores bioquímicos de necrose. No pronto socorro são usadas, para afastar ou confirmar a existência de

isquemia miocárdica e diagnósticos diferenciais, provas diagnósticas como a angiotomografia, o Escore TIMI que foi elaborado a partir da base de dados de diferentes estudos multicêntricos que avaliaram milhares de pacientes, o Escore de GRACE criado a partir de um registro observacional, este escore consiste de oito variáveis: cinco delas computadas de forma semiquantitativa, ou seja, peso, idade, pressão arterial sistólica, frequência cardíaca, creatinina plasmática e classe de Killip; três delas computadas de forma dicotômica. Além desses temos: Rx de Tórax que são realizados na admissão de todos os pacientes com dor torácica na emergência, a Cinecoronariografia que consiste em uma estratégia invasiva urgente/imediata está indicada em casos de pacientes com síndrome coronariana aguda (SCA). Tendo em vista que os sintomas são extremamente variados e que a elevação dos marcadores inicia-se cerca de seis horas após o início da dor, o principal instrumento diagnóstico e determinante da conduta torna-se o eletrocardiograma.^{4,5,6}

No entanto, os pacientes admitidos nos serviços de emergência precocemente foram os que mais se beneficiaram dos avanços terapêuticos das últimas décadas. A mortalidade intra-hospitalar, ao redor de 30% antes de 1960, diminuiu para 16% com o advento das unidades coronarianas. Posteriormente, com o desenvolvimento dos fibrinolíticos e da angioplastia primária, as taxas declinaram até cerca de 6% a 8% nos primeiros 30 dias após o infarto. Assim, o prognóstico desses pacientes depende fundamentalmente da agilidade em alcançar um serviço médico e na eficiência desse serviço em obter um diagnóstico exato para a execução da reperfusão coronariana o mais rápido possível.⁷ Desse modo, esta revisão tem como objetivo analisar quais as provas diagnósticas de escolha para o diagnóstico precoce e fidedigno o do infarto do miocárdio, nos serviços de emergência.

METODOLOGIA

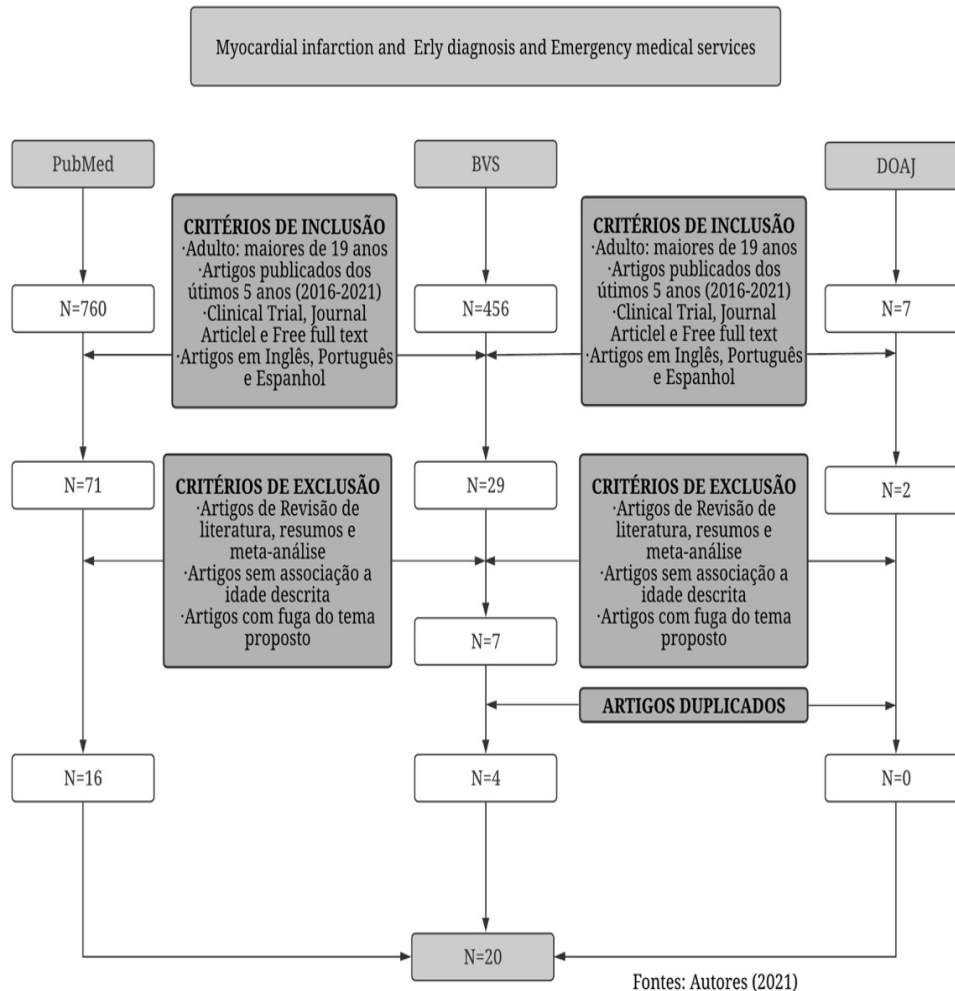
A abordagem metodológica deste trabalho se propõe a um compilado de pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa e caráter descritivo por meio de uma revisão integrativa da literatura. As bases de dados utilizadas foram o National Library of Medicine (PubMed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Directory of Open Access Journals (DOAJ). A busca pelos artigos foi realizada por meio dos descritores: “myocardial infarction”, “early diagnosis” e “emergency medical services” utilizando

o operador booleano “and”. Os descritores citados foram usados apenas na língua inglesa e são encontrados nos Descritores de Ciências da Saúde (DeCS). A revisão de literatura foi realizada seguindo as seguintes etapas: estabelecimento do tema; definição dos parâmetros de elegibilidade; definição dos critérios de inclusão e exclusão; verificação das publicações nas bases de dados; exame das informações encontradas; análise dos estudos encontrados e exposição dos resultados.⁸ Seguindo essa sistemática, após a pesquisa dos descritores nos sites, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão. Ocorreu a utilização de filtros de pesquisa como journal article e clinical trial. Também foram usados os seguintes filtros: artigos de livre acesso, artigos publicados em inglês, português, espanhol, faixa etária, sendo incluso maiores de 19 anos. Foram incluídos todos os artigos originais, ensaios clínicos, randomizados ou não randomizados, estudos de caso-controle e estudos de coorte. Além disso, foi critério de inclusão artigos publicados no intervalo de 2016 a 2021. Os critérios de exclusão são artigos de revisão de literatura, resumos e meta-análise. Todos os artigos que constaram em duplicação ao serem selecionados pelos critérios de inclusão, foram excluídos. Os demais artigos excluídos não estavam dentro do contexto abordado, fugindo do objetivo da temática sobre o diagnóstico precoce de infarto do miocárdio na emergência.

RESULTADOS

Após a associação de todos os descritores nas bases pesquisadas foram encontrados 1223 artigos. Foram encontrados 760 artigos na base de dados PubMed, 456 artigos na Biblioteca Virtual em Saúde e sete artigos na base de dados DOAJ. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 16 artigos na base de dados PubMed, um artigo no DOAJ e sete artigos na BVS, sendo que três artigos foram retirados por estarem duplicados entre as plataformas PubMed e BVS e um artigo foi retirado por estar em duplicado nas plataformas DOAJ e BVS, totalizando para análise completa 20 artigos, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma de identificação e seleção dos artigos selecionados nas bases de dados PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde e DOAJ



Dos 20 artigos selecionados, foram abordados o diagnóstico precoce do infarto do miocárdio no atendimento de emergência sendo relatados como provas diagnósticas existentes a Copeptina, troponina T cardíaca de alta sensibilidade (HS-cTnT), cMyC, angiografia coronária computadorizada (CCTA), a avaliação clínica, a HEART Pathway, o eletrocardiograma (ECG) usual e transtorácico, Foram avaliados os resultados dos trabalhos selecionados e construído um quadro comparativo, na qual é composta pelo número de indivíduos abordados nos estudos, ano de publicação, prova diagnóstica e a quantidade de diagnósticos em porcentagem (%) do caso conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1. Caracterização dos artigos conforme ano de publicação, número de indivíduos abordados, prova diagnóstica quantidade de diagnósticos em porcentagem (%).

AUTOR	ANO	N	PROVA DIAGNÓSTICA	DIAGNÓSTICO (%)
Boeddinghaus J, et al. ⁹	2020	1.261	POC-hs-cTnI-TriageTrue	14%
Carlton EW, et al. ¹⁰	2020	629	Estratégia LoDED	40%
Jeong JH, et al. ¹¹	2020	271	Copeptina	87,8%
Mahmoud O, et al. ¹²	2020	2.060	HEART Pathway e hsTnT	88%
Chenevier-Gobeaux C, et al. ¹³	2019	449	HS-cTnT e / ou copeptina	79%
Kaier TE, et al. ¹⁴	2019	776	cMyC	100%
Bergmann I, et al. ¹⁵	2018	53	ECG transtorácico	58,5%
Chapman AR, et al. ¹⁶	2018	1951	hs-cTnT via ESC de 3 horas	70%
Mohan B, et al. ¹⁷	2018	619	ECG com terapia de reperfusão	80,7%
Morawiec B, at al. ¹⁸	2018	154	hs-TnT, copeptina e mHS	68%
Reinhardt SW, et al. ¹⁹	2018	940	CCTA	50%
Zègre-Hemsey JK, et al. ⁶	2018	1.064	Avaliação clínica	44,9%
Kaier TE, et al. ²⁰	2017	1954	CMyC	17%
McRae AD, et al. ²¹	2017	722	hs-cTnT de o hora / 2 hora	63,7%
Mokhtari A, et al. ⁴	2017	1.020	hs-cTnT de o hora / 1 hora	40%
Wilke P, et al. ²²	2017	2.163	cTnT POC	5,8%
Yiadam MY, et al. ²³	2017	472.166	ECG	95%
Mahler AS, et al. ²⁴	2016	137	HEART Pathway	40%
Mueller C ²⁵	2016	1.282	hs-cTnT o hora / 1 hora	17%
Stopyra JP, et al. ²⁶	2016	141	HEART Pathway	77%

Fonte: AUTORES 2021

LEGENDA: HEART Pathway - Abordagem passo a passo para identificar pacientes de risco muito baixo; ECG = eletrocardiograma; hs-cTnT = troponina T cardíaca de alta sensibilidade; cMyC = proteína miocárdica que é liberada na circulação após lesão; Estratégia LoDED = único teste hs-cTn indetectável feito na chegada ao pronto-socorro + ECG normal; CCTA = Angiografia coronária computadorizada; POC-hs-cTnI-TriageTrue = Desempenho diagnóstico do ponto de atendimento - ensaio de troponina I cardíaca de alta sensibilidade - TriageTrue em pacientes com suspeita de infarto do miocárdio; mHS: pontuação HEART modificada

Dos 20 artigos abordados, nove (45%) artigos relatam o hs-cTnT como melhor prova diagnóstica, obtendo assim diagnósticos precisos e diminuindo os falsos-negativos. Desses nove artigos, apenas um (5%) está associado ao POC-hs-cTnI-TriageTrue, dois (10%) artigos a associação a copeptina, um (5%) artigo ao mHS e apenas 1 (5%) artigo associado ao HEART Pathway. Os outros quatro (20%) artigos, abordam a troponina T cardíaca em diferentes aplicações, sendo dois (10%) artigos hs-

cTnT de o hora / 1 hora, apenas um (5%) hs-cTnT de o hora / 2 horas e um (5%) artigo relatando hs-cTnT de o hora / 3 horas.

Além dessas provas diagnóstica, foi obtido por meio do resultado dos 20 artigos, três (15%) artigos apresentam HEART Pathway como prova diagnóstica mais eficaz, sendo que três (15%) também relatam a Copeptina, apenas um (5%) relata o ECG toracico, dois (10%) artigos o ECG usual, um (5%) artigo a proteína CMyC, um (5%) apenas com avaliação clinica e um (5%) artigo relatando CCTA.

A maior porcentagem de diagnósticos foi presente em apenas 2 artigos, um relatando a cerca do cMyC com 100% de diagnóstico nos 776 pacientes abordados e o outro foi o ECG com 95% de diagnósticos nos 472.166 pacientes abordados.

DISCUSSÃO

A partir de critérios clínicos e eletrocardiográficos, aproximadamente, 40% a 55% dos pacientes que chegam à emergência, com dor torácica, não traumática, ficam com diagnóstico indefinido. As enzimas tradicionalmente usadas no diagnóstico de IAM, enzima creatina quinase (CK) e Creatinoquinase-MB (CK-MB), demoram para se elevar. Dessa maneira, existe carência de meios para estabelecer diagnóstico nesse grupo grande de pacientes. A necessidade de se estabelecer diagnóstico de IAM logo que o paciente é admitido à emergência tem suscitado interesse sobre provas diagnósticas detectáveis nas primeiras horas da doença.²⁷

Segundo o quadro 1, 45% apresentaram o hs-cTnT como melhor prova diagnóstica, obtido assim diagnósticos precisos e diminuindo os falsos-negativos. A troponina cardíaca (cTn) é o biomarcador mais adequado para o diagnóstico de IAM, com base na sensibilidade e especificidade miocárdica. A necrose é definida por uma elevação ou uma queda significativa da troponina cardíaca medida entre a admissão do paciente, tempo zero (o) seguido por medidas após 1h ou 6h; 2h ou 6h e 3h ou 6h, dependendo do ensaio de troponina utilizado. Os ensaios de troponina podem ser classificadas como de alta sensibilidade (hs-cTn) e contemporânea (cTn). Em 2007, a Sociedade Brasileira de Cardiologia, com a redefinição do IAM especifica o nível de decisão (percentil 99) e recomenda que seja medido com um coeficiente de variação igual ou menor a 10%. Com a melhoria do desempenho dos ensaios de troponina quanto à sensibilidade e precisão diagnóstica para a detecção de infarto agudo do

miocárdio, o intervalo de tempo pode ser reduzido entre a primeira e a segunda medição de troponina cardíaca. Isso pode diminuir, significativamente, o atraso do diagnóstico, reduzindo também o tempo de hospitalização no departamento de emergência e, conseqüentemente, os custos.^{28,29}

O escore HEART consiste nas seguintes 5 variáveis categóricas: histórico médico do paciente, eletrocardiograma, idade, fatores de risco para doença cardíaca coronária e troponina. Cada variável possui um valor máximo de 2 pontos, correspondendo a uma pontuação máxima de 10, a qual indica um paciente com risco máximo. Dos artigos selecionados, 15% dos artigos apresentam HEART Pathway como prova diagnóstica mais eficaz e apenas 5% como avaliação clínica dos pacientes. o escore HEART para pacientes com dor no peito é uma ferramenta confiável para prever desfechos cardiovasculares maiores, com base na descrição de sintomas do paciente, dados do registro clínico, achados eletrocardiográficos e valor inicial da TnI-as. O escore é facilmente aplicável; não requer cálculos computarizados e tem sido validado por estudos nacionais multicêntricos em múltiplas populações. Os resultados segundo Navarro A et al (2020) os estudos são favoráveis para o escore HEART, com uma estatística C de 0,93, sendo este valor indicativo da capacidade excelente para prever o risco em pacientes com dor no peito, em comparação com os escores TIMI e GRACE.³⁰

A Copeptina, considerado novo biomarcador para prognóstico em doença aguda, é apresentada por 15% dos artigos. A combinação da troponina T com copeptina permite alta acurácia na exclusão de IAM, segundo Banerjee AK, et al (2011), com valor preditivo negativo de 99,7% e capaz de eliminar a necessidade de acompanhamento e de exames de sangue em série para sua confirmação, na maioria dos pacientes. A combinação de copeptin com o BNP é capaz de melhorar a predição de seu resultado. Como a vasopressina é liberada em resposta às alterações da osmolaridade do plasma e com o intuito de aumentar a pós-carga, os valores de copeptin plasmático liberado em proporção estequiométrica à vasopressina estão aumentados em pacientes com insuficiência cardíaca crônica e relacionada à gravidade da doença, sendo considerados melhores preditores de óbitos em relação ao BNP. A sensibilidade, especificidade e o valor preditivo positivo e negativo do copeptin para predição de morte em pacientes com insuficiência cardíaca foram, respectivamente, iguais a 67,7, 82,5, 39,6 e 93,8%.³¹

Um ECG absolutamente normal é encontrado na maioria dos pacientes que se apresenta com dor torácica na sala de emergência. O eletrocardiograma (ECG) de 12 derivações continua sendo uma ferramenta diagnóstica muito utilizada para guiar estratégias terapêuticas emergenciais em eventos cardiovasculares, principalmente em síndrome coronariana aguda. Bassan R, et al (2002) mostrou que diversos estudos têm demonstrado que a sensibilidade do ECG de admissão para infarto agudo do miocárdio varia de 45% a 60% quando se utiliza o supradesnível do segmento ST como critério diagnóstico indicando que perto da metade dos pacientes com infarto agudo do miocárdio não são diagnosticados com um único ECG realizado à admissão. Esta sensibilidade poderá ser aumentada para 70%-90% se utilizarmos as alterações de infradesnível de ST e/ou alterações isquêmicas de onda T, e para até 95% quando se realizam ECGs seriados com intervalos de 3-4h nas primeiras 12h pós-chegada ao hospital. A especificidade do ECG de admissão para ausência de IAM varia de 80 a 95%. Seu valor preditivo positivo para IAM está ao redor de 75-85% quando se utiliza o supradesnível do segmento de ST como critério diagnóstico, e o valor preditivo negativo é de cerca de 85-95%. Embora a probabilidade de infarto agudo do miocárdio em pacientes com ECG normal seja pequena (5%), o diagnóstico de angina instável é um fato possível (e estes pacientes têm uma taxa de 5 a 20% de evolução para infarto agudo do miocárdio ou morte cardíaca ao final de 1 ano. 10% dos artigos mostram o ECG como principal método diagnóstico escolhido e com um total de 95% de diagnósticos nos 472.166 pacientes abordados segundo, Yiadom MY, et al (2017).^{23,32,33}

Cavalcanti AB, et al, (2021) mostra que a cMyC é um marcador sérico identificável nas primeiras horas de IAM, apresentando alta sensibilidade em sua detecção precoce. Enquanto que as enzimas CK e CK-MB demoram usualmente 4 a 8h para se elevar 7, a cMyC eleva-se em média em 2,5h e retorna a valores normais entre 24 e 48h. Neste estudo, a cMyC foi comparada com CK e CK-MB, tendo obtido o melhor desempenho, apresentando valores superiores ou semelhantes aos de CK e CK-MB em todos os testes realizados. A sensibilidade obtida para a cMyC foi mais alta que a de CK-MB, e a diferença foi estatisticamente significativa, evidenciando uma melhor capacidade de detecção do diagnóstico de IAM no paciente que é admitido à emergência com dor torácica. Quanto à especificidade, a de cMyC foi superior à de CK-MB, porém sem diferença estatisticamente significativa. Sendo assim, conforme

os resultados encontrados no quadro 1, segundo Kaier TE, et al (2019) a cMyC foi responsável por 100% de diagnóstico em 776 pacientes abordados sendo considerada a melhor prova diagnóstico segundo os resultados abordados.^{14,27}

CONCLUSÃO

O infarto agudo do miocárdio é a maior emergência dos pronto-socorro e de diagnóstico precoce indefinido. A grande dificuldade é em questão a prova diagnóstica disponível nos serviços e ainda assim na melhor escolha para o diagnóstico precoce. O tempo em que o paciente permanece sem medicações necessárias para o IAM é proporcional ao prognóstico. Logo, a busca do diagnóstico e tratamento precoce é um desafio constante do meio médico. Dessa forma, foi observado que a troponina de alta sensibilidade, o escore HEART, a coceptina, o eletrocardiograma e cMyC são as melhores provas diagnósticas disponíveis nas unidades de emergência. Além disso, foi observado que o eletrocardiograma é o mais usado pela simplicidade e facilidade de acesso, mesmo o cMyC sendo o mais fidedigno seja para confirmação diagnóstica ou afastar hipóteses. É imprescindível que haja uma especialização por meio dos profissionais que estão responsáveis pelo diagnóstico para entenderem o polo que estão atuando e qual a melhor prova diagnóstica oferecida pelo mesmo, para assim, evitar atrasos diagnósticos, consquentemente atraso no tratamento e piora do prognóstico do paciente.

REFERÊNCIAS

- 1-Nicolau, J. C., Feitosa Filho, G. S., Petriz, J. L., De Mendonça Furtado, R. H., Précoma, D. B., Lemke, W., Lopes, R. D., Timerman, A., Marin-Neto, J. A., Neto, L. B., De Oliveira Gomes, B. F., Lapa Santos, E. C., Piegas, L. S., De Matos Soeiro, A., De Andrade Negri, A. J., Franci, A., Filho, B. M., Baccaro, B. M., Montenegro, C. E. L., ... Júnior, W. M. (2021). Brazilian Society Of Cardiology Guidelines On Unstable Angina And Acute Myocardial Infarction Without St-Segment Elevation - 2021. In *Arquivos Brasileiros De Cardiologia* 117(1), 181-264. *Arquivos Brasileiros De Cardiologia*. <https://doi.org/10.36660/Abc.20210180>.
- 2-Soares Passinho, R., Garcia, W., Sipolatti, R., Fioresi, M., & Primo, C. C. (2018). Sinais, Sintomas E Complicações do Infarto Agudo Do Miocárdio Signs, Symptoms And Complications Of Acute Myocardial Infarction Signos, Síntomas Y Complicaciones Del Infarto Agudo Del Miocadio. *Rev Enferm Ufpe On Line*, 12(1), 247-264. <https://doi.org/10.5205/1981-8963-V12i01a22664p247-264-2018>

- 3- Pesaro, Aep, Serrano Jr., Cv E Nicolau, Jc. Infarto Agudo Do Miocárdio: Síndrome Coronariana Aguda Com Supradesnível Do Segmento St. *Revista Da Associação Médica Brasileira* [Online]. 2004, 50(2), 500-518. <https://doi.org/10.1590/S0104-42302004000200041>.
- 4- Mokhtari, A., Lindahl, B., Schiopu, A., Yndigegn, T., Khoshnood, A., Gilje, P., & Ekelund, U. (2017). A 0-Hour/1-Hour Protocol For Safe, Early Discharge Of Chest Pain Patients. *Academic Emergency Medicine*, 24(8), 983-992. <https://doi.org/10.1111/Acem.13224>
- 5- Mariani Junior, J. (2020). Short Editorial: “Creation And Implementation Of A Prospective Multicenter Registry Of Acute Myocardial Infarction: Riam. ” In *Arquivos Brasileiros De Cardiologia* 114(3), 456. *Arquivos Brasileiros De Cardiologia*. <https://doi.org/10.36660/Abc.20200158>
- 6- Zègre-Hemsey, J. K., Burke, L. A., & Devon, H. A. (2018). Patient-Reported Symptoms Improve Prediction Of Acute Coronary Syndrome In The Emergency Department. *Research In Nursing And Health*, 41(5), 459-468. <https://doi.org/10.1002/Nur.21902>
- 7- Troncoso, L. T. (2018). Estudo Epidemiológico Da Incidência Do Infarto Agudo Do Miocárdio Na População Brasileira Epidemiological Study Of The Incidence Of Acute Myocardial Infarction In The Brazilian Population. In *Revista Caderno De Medicina*, 0(1), 10-15.
- 8- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia Da Pesquisa Científica [Recurso Eletrônico] – 1. Ed. – Santa Maria, Rs:*
- 9- Boeddinghaus, J., Nestelberger, T., Koechlin, L., Wussler, D., Lopez-Ayala, P., Walter, J. E., Troester, V., Ratmann, P. D., Seidel, F., Zimmermann, T., Badertscher, P., Wildi, K., Rubini Giménez, M., Potlukova, E., Strebel, I., Freese, M., Miró, Ò., Martin-Sanchez, F. J., Kawecki, D., ... Geigy, N. (2020). Early Diagnosis Of Myocardial Infarction With Point-Of-Care High-Sensitivity Cardiac Troponin I. *Journal Of The American College Of Cardiology*, 75(10), 1111-1124. <https://doi.org/10.1016/J.Jacc.2019.12.065>
- 10- Carlton, E. W., Ingram, J., Taylor, H., Glynn, J., Kandiyali, R., Campbell, S., Beasant, L., Aziz, S., Beresford, P., Kendall, J., Reuben, A., Smith, J. E., Chapman, R., Creanor, S., & Bengner, J. R. (2020). Limit Of Detection Of Troponin Discharge Strategy Versus Usual Care: Randomised Controlled Trial. *Heart*, 106(20), 1586-1594. <https://doi.org/10.1136/Heartjnl-2020-316692>
- 11- Jeong, J. H., Seo, Y. H., Ahn, J. Y., Kim, K. H., Seo, J. Y., Chun, K. Y., Lim, Y. S., & Park, P. W. (2020). Performance Of Copeptin For Early Diagnosis Of Acute Myocardial Infarction In An Emergency Department Setting. *Annals Of Laboratory Medicine*, 40(1), 7-14. <https://doi.org/10.3343/Alm.2020.40.1.7>
- 12- Mahmoud, O., Mahmaljy, H., Elias, H., Campoverde, E. H., Youniss, M., Stanton, M., Young, K., Patel, M., Kuppuraju, R., Jacobs, S., Hashmi, I., & Alsaïd, A. (2020).

A Comparative 30-Day Outcome Analysis Of Inpatient Evaluation Vs Outpatient Testing In Patients Presenting With Chest Pain In The High-Sensitivity Troponin Era. A Propensity Score Matched Case-Control Retrospective Study. *Clinical Cardiology*, 43(11), 1248–1254. <https://doi.org/10.1002/Clc.23435>

13- Chenevier-Gobeaux, C., Sebbane, M., Meune, C., Lefebvre, S., Dupuy, A. M., Lefèvre, G., Peschanski, N., & Ray, P. (2019). Is High-Sensitivity Troponin, Alone Or In Combination With Copeptin, Sensitive Enough For Ruling Out NSTEMI In Very Early Presenters At Admission? A Post Hoc Analysis Performed In Emergency Departments. *Bmj Open*, 9(6) 455-475. <https://doi.org/10.1136/Bmjopen-2018-023994>

14- Kaier, T. E., Stengaard, C., Marjot, J., Sørensen, J. T., Alaour, B., Stavropoulou-Tatla, S., Terkelsen, C. J., Williams, L., Thygesen, K., Weber, E., Marber, M., & Bøtker, H. E. (2019). Cardiac Myosin-Binding Protein C To Diagnose Acute Myocardial Infarction In The Pre-Hospital Setting. *Journal Of The American Heart Association*, 8(15) 9-20. <https://doi.org/10.1161/Jaha.119.013152>

15- Bergmann, I., Büttner, B., Teut, E., Jacobshagen, C., Hinz, J., Quintel, M., Mansur, A., & Roessler, M. (2018). Pre-Hospital Transthoracic Echocardiography For Early Identification Of Non-ST-Elevation Myocardial Infarction In Patients With Acute Coronary Syndrome. *Critical Care*, 22(1) 225-245. <https://doi.org/10.1186/S13054-017-1929-1>

16- Chapman, A. R., Hesse, K., Andrews, J., Lee, K. K., Anand, A., Shah, A. S. V., Sandeman, D., Ferry, A. V., Jameson, J., Piya, S., Stewart, S., Marshall, L., Strachan, F. E., Gray, A., Newby, D. E., & Mills, N. L. (2018). High-Sensitivity Cardiac Troponin I And Clinical Risk Scores In Patients With Suspected Acute Coronary Syndrome. *Circulation*, 138(16), 1654–1665. <https://doi.org/10.1161/Circulationaha.118.036426>

17- Mohan, B., Bansal, R., Dogra, N., Sharma, S., Chopra, A., Varma, S., Bansal, N., Tandon, R., Goyal, A., Singh, B., Chhabra, S. T., Aslam, N., Wander, G. S., & Roy, A. (2018). Factors Influencing Prehospital Delay In Patients Presenting With ST-Elevation Myocardial Infarction And The Impact Of Prehospital Electrocardiogram. *Indian Heart Journal*, 70, 194–198. <https://doi.org/10.1016/J.Ihj.2018.10.395>

18- Morawiec, B., Przywara-Chowaniec, B., Muzyk, P., Opara, M., Ho, L., Tat, L. C., Muller, O., Nowalany-Kozielska, E., & Kawecki, D. (2018). Combined Use Of High-Sensitive Cardiac Troponin, Copeptin, And The Modified Heart Score For Rapid Evaluation Of Chest Pain Patients. *Disease Marker*, 50(2), 190–198. <https://doi.org/10.1155/2018/9136971>

19- Reinhardt, S. W., Babatunde, A., Novak, E., & Brown, D. L. (2018). Effect Of Race On Outcomes Following Early Coronary Computed Tomographic Angiography Or Standard Emergency Department Evaluation For Acute Chest Pain. *Ethnicity And Disease*, 28(4), 517–524. <https://doi.org/10.18865/Ed.28.4.517>

20- Kaier, T. E., Twerenbold, R., Puelacher, C., Marjot, J., Imambaccus, N., Boeddinghaus, J., Nestelberger, T., Badertscher, P., Sabti, Z., Giménez, M. R., Wildi,

K., Hillinger, P., Grimm, K., Loeffel, S., Shrestha, S., Widmer, D. F., Cupa, J., Kozhuharov, N., Miró, Ò., ... Mueller, C. (2017). Direct Comparison Of Cardiac Myosin-Binding Protein C With Cardiac Troponins For The Early Diagnosis Of Acute Myocardial Infarction. *Circulation*, 136(16), 1495–1508. <https://doi.org/10.1161/Circulationaha.117.028084>

21- Mcrae, A. D., Innes, G., Graham, M., Lang, E., Andruchow, J. E., Yang, H., Ji, Y., Vatanpour, S., Southern, D. A., Wang, D., Seiden-Long, I., Dekoning, L., & Kavsak, P. (2017). Comparative Evaluation Of 2-Hour Rapid Diagnostic Algorithms For Acute Myocardial Infarction Using High-Sensitivity Cardiac Troponin T. *Canadian Journal Of Cardiology*, 33(8), 1006–1012. <https://doi.org/10.1016/J.Cjca.2017.04.010>

22- Wilke, P., Masuch, A., Fahron, O., Zylla, S., Leipold, T., & Petersmann, A. (2017). Diagnostic Performance Of Point-Of-Care And Central Laboratory Cardiac Troponin Assays In An Emergency Department. *Plos One*, 12(11), 220-250. <https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0188706>

23- Yiadom, M. Y. A. B., Baugh, C. W., Mcwade, C. M., Liu, X., Song, K. J., Patterson, B. W., Jenkins, C. A., Tanski, M., Mills, A. M., Salazar, G., Wang, T. J., Dittus, R. S., Liu, D., & Storrow, A. B. (2017). Performance Of Emergency Department Screening Criteria For An Early Ecg To Identify St-Segment Elevation Myocardial Infarction. *Journal Of The American Heart Association*, 6(3) 10-18. <https://doi.org/10.1161/Jaha.116.003528>

24- Mahler, S. A., Riley, R. F., Russell, G. B., Hiestand, B. C., Hoekstra, J. W., Lefebvre, C. W., Nicks, B. A., Cline, D. M., Askew, K. L., Bringolf, J., Elliott, S. B., Herrington, D. M., Burke, G. L., & Miller, C. D. (2016). Adherence To An Accelerated Diagnostic Protocol For Chest Pain: Secondary Analysis Of The Heart Pathway Randomized Trial. *Academic Emergency Medicine*, 23(1), 70-77. <https://doi.org/10.1111/Acem.12835>

25- Mueller, C., Giannitsis, E., Christ, M., Ordóñez-Llanos, J., Defilippi, C., Mccord, J., Body, R., Panteghini, M., Jernberg, T., Plebani, M., Verschuren, F., French, J., Christenson, R., Weiser, S., Bendig, G., Dilba, P., Lindahl, B., Twerenbold, R., Katus, H. A., ... Zaugg, C. (2016). Multicenter Evaluation Of A 0-Hour/1-Hour Algorithm In The Diagnosis Of Myocardial Infarction With High-Sensitivity Cardiac Troponin T Presented At The European Society Of Cardiology Annual Meeting, September 2014, Barcelona, Spain. *Annals Of Emergency Medicine*, 68(1), 76-87.E4. <https://doi.org/10.1016/J.Annemergmed.2015.11.013>

26- Stopyra, J. P., Miller, C. D., Hiestand, B. C., Lefebvre, C. W., Nicks, B. A., Cline, D. M., Askew, K. L., Riley, R. F., Russell, G. B., Burke, G. L., Herrington, D., Hoekstra, J. W., & Mahler, S. A. (2016). Chest Pain Risk Stratification A Comparison Of The 2-Hour Accelerated Diagnostic Protocol (Adapt) And The Heart Pathway. *Critical Pathways In Cardiology*, 15(2), 46-49.

27- Cavalcanti, A. B., Heinisch, R. H., De, E., Albino, C., & Zunino, J. N. (1998). Cavalcanti e col Mioglobina sérica vs creatinofosfoquinase e sua fração MB no IAM 75 Acute Myocardial Infarction Diagnosis. The Value of Serum Myoglobin Levels,

compared with Creatine Kinase and MB Fraction Diagnóstico do Infarto Agudo do Miocárdio. Valor da Dosagem de Mioglobina Sérica Comparada com a Creatinofosfoquinase e sua Fração MB Artigo Original. In *Arq Bras Cardiol.* 70(2), 430-445.

28- Wu, A. H. B., Christenson, R. H., Greene, D. N., Jaffe, A. S., Kavsak, P. A., Ordonez-Llanos, J., & Apple, F. S. (2018). Association for clinical chemistry and the task force on clinical applications of cardiac Bio-Markers of the international federation of clinical chemistry and laboratory medicine. *Clinical Chemistry*, 64(4), 645-655. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2017.277186>

29- Thygesen, K., Alpert, J. S., Jaffe, A. S., Chaitman, B. R., Bax, J. J., Morrow, D. A., White, H. D., Mickley, H., Crea, F., van de Werf, F., Bucciarelli-Ducci, C., Katus, H. A., Pinto, F. J., Antman, E. M., Hamm, C. W., de Caterina, R., Januzzi, J. L., Apple, F. S., Garcia, M. A. A., ... Windecker, S. (2019). Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *European Heart Journal*, 40(3), 237-269. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy462>

30- Navarro, A., Hoz, J. C. de la, Ortiz, C., Isaza, D., Botero, A., Alarcón, F., Torralba, F., & Isaza, N. (2020). Heart, timi, and grace scores for prediction of 30-day major adverse cardiovascular events in the era of high-sensitivity troponin. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 114(5), 795-802. <https://doi.org/10.36660/abc.20190206>

31- Banerjee, A. K., Dastidar, D. G., & Talwar, K. K. (2011). Biochemical markers in acute myocardial infarction. *Indian Heart Journal*, 63(1), 33-38. <https://doi.org/10.5935/2238-3182.20140023>

32- Ribeiro, A. L., et al. (2013). Challenges to implementation of the ECG reading center in ELSA-Brazil. *Revista de Saude Publica*, 47(2), 87-94. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047004406>

33- Bassan, Roberto et al. I Diretriz de Dor Torácica na Sala de Emergência. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* [online]. 2002. 79(2), 1-22. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2002001700001>.

34- Fraticelli, CLS. 2018. Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul, Instituto Integrado De Saúde Curso De Graduação Em Enfermagem. Infarto Agudo Do Miocárdio Em Adultos Jovens: Revisão Integrativa Da Literatura Campo Grande. 15(2), 46-49