

IMPORTÂNCIA DAS DOSAGENS DE TROPONINA NO INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

IMPORTANCE OF TROPONIN LEVELS IN ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION: A LITERATURE REVIEW

AMANDA SPINDULA LEMONIE¹, LIZIARA FRAPORTI, NATIELI FLORES, KENDELY AVER, JOSIELI TISCHER, FERNANDA PILATTI²

RESUMO

Desde a década de 1960, as doenças cardiovasculares continuam sendo a principal causa de morte no Brasil, com o Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) sendo uma das condições mais prevalentes e graves. O diagnóstico precoce é essencial para garantir um tratamento eficaz e reduzir a mortalidade. Este estudo tem como objetivo revisar a literatura sobre a relevância dos marcadores bioquímicos, principalmente a troponina ultrasensível (troponina-US), no diagnóstico e prognóstico do IAM. A metodologia utilizada foi uma revisão bibliográfica de 22 artigos publicados, analisando as variações dos níveis de troponina-US em pacientes com IAM e comparando-os com outras condições cardíacas e não cardíacas. A revisão revelou que a troponina-US possui alta sensibilidade e especificidade, sendo superior a outros marcadores tradicionais, como o CK-MB. Na discussão, reforçou-se a importância da troponina-US no monitoramento da evolução clínica dos pacientes. Conclui-se que a troponina-US é fundamental para o diagnóstico e acompanhamento prognóstico, mas deve ser usada em conjunto com avaliação clínica para evitar diagnósticos errados.

Palavras-chave: Infarto Agudo do Miocárdio. Síndromes Coronarianas Agudas. Marcadores Bioquímicos. Troponina. Diagnóstico e Prognóstico de doenças cardíacas.

ABSTRACT

Since the 1960s, as cardiovascular diseases continue to be the main cause of death in Brazil, Acute Myocardial Infarction (AMI) is a cause of these conditions, but they are prevalent and serious. Early diagnosis is essential to ensure effective treatment and reduce mortality. This study aims to review the literature on the relevance of biochemical markers, mainly ultrasensitive troponin (troponin-US), in the diagnosis and prognosis of AMI. Methodology used through a revised bibliography of 22 published articles, analyzed as variations in US troponin levels in patients with AMI and comparison with other card and non-card conditions. A review reveals that US-troponin has high sensitivity and specificity, being superior to other traditional brands, such as CK-MB. In this discussion, we emphasize the importance of US-troponin in monitoring the clinical evolution of patients. It is concluded that US-troponin is essential for diagnosis and prognostic monitoring, but must be used in conjunction with clinical validation to avoid erroneous diagnoses.

¹ Acadêmico do curso de Biomedicina - Unidade Central de Educação FAI Faculdades –UCEFF/ Chapecó, SC, Brasil.

² Docente do curso de Biomedicina - Unidade Central de Educação FAI Faculdades –UCEFF/ Chapecó, SC, Brasil

Keywords: Acute Myocardial Infarction. Acute Coronary Syndromes. Biochemical Markers. Troponin. Diagnosis and prognosis of heart disease.

1. INTRODUÇÃO

Desde os anos 1960, as doenças cardiovasculares ocupam uma posição proeminente como a principal causa de morte no Brasil, desempenhando um papel significativo no aumento do número total de hospitalizações. Representando cerca de 31% das mortes globais, essas condições não apenas geram complicações médicas graves, mas também causam sobrecargas significativas nos sistemas de saúde¹. Entre as condições cardiovasculares, as síndromes coronarianas agudas (SCA) são de particular interesse devido à sua alta prevalência e gravidade, sendo o infarto agudo do miocárdio (IAM) uma de suas manifestações mais críticas. Por este motivo requer diagnóstico e tratamento rápidos para reduzir a mortalidade e melhorar o prognóstico dos pacientes².

O diagnóstico do IAM é realizado através da correlação do quadro clínico com os resultados do ECG e exames laboratoriais. Os marcadores bioquímicos utilizados para diagnóstico podem incluir aspartato aminotransferase (AST), desidrogenase láctica (LDH), mioglobina, miosina, e principalmente a troponina e a isoenzima MB da creatina quinase (CK-MB), uma vez que sua elevação nos níveis séricos ocorre em decorrência da necrose celular no miocárdio³⁻⁴. A análise dos marcadores bioquímicos é fundamental para aprimorar o diagnóstico e tratamento das doenças cardíacas, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes e a eficiência dos cuidados em saúde.

O estudo destaca a importância de avaliar os resultados dos exames de marcadores bioquímicos cardíacos em pacientes com IAM e sua relevância clínica no diagnóstico e tratamento, tendo como questão de pesquisa: Como a troponina-US auxilia no diagnóstico do IAM em comparação a outras causas não cardíacas?

No contexto das SCA, a utilização combinada do ECG e da dosagem da troponina, juntamente com a avaliação clínica, desempenha um papel crucial no diagnóstico e manejo adequado dessas condições. Relacionando que o IAM requer atendimento rápido e eficaz, compreender como esses exames podem auxiliar é essencial². É importante notar que, devido à urgência no atendimento de pacientes com IAM, outras condições que podem interferir nos resultados dos exames

frequentemente não são consideradas. Portanto, a avaliação correta e rápida dos marcadores bioquímicos cardíacos em pacientes admitidos na emergência com IAM é fundamental para garantir um diagnóstico preciso e um tratamento adequado. Estudos que facilitem um diagnóstico rápido e correto são, portanto, de grande valor clínico e podem melhorar significativamente os resultados dos pacientes¹.

Justificando assim a necessidade de avaliar estudos publicados sobre marcadores bioquímicos e sua relação direta com o diagnóstico e prognóstico de IAM, principalmente a troponina US, já que é um marcador específico e de rápida liberação, podendo ser utilizado para diagnóstico e monitoramento de condições cardíacas.

O objetivo geral desta abordagem é reunir e revisar o conhecimento existente, avaliando a relevância e a eficácia diagnóstica da troponina-US no IAM. Feito por meio da análise de estudos publicados, com foco em sua aplicação em diferentes contextos clínicos e sua integração em protocolos de diagnóstico e tratamento. Já os objetivos específicos incluem comparar os níveis de troponina-US em pacientes com diagnóstico de IAM com diferentes estudos clínicos, analisando dados de estudos que relacionam os níveis desse marcador à ocorrência de complicações ou prognósticos desenvolvidos. Analisar a elaboração de protocolos de triagem e monitoramento que utilizam marcadores bioquímicos, como a troponina-US, na identificação precoce de complicações e na estratificação de risco em pacientes com IAM, com base em uma revisão da literatura sobre práticas e resultados atuais. Avaliando assim a relevância diagnóstica, prognóstica e terapêutica da troponina-US no manejo do IAM.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica que será conduzida através de revisão de literatura. Este método baseia-se na investigação que envolve a coleta, análise e interpretação de informações disponíveis em publicações científicas, livros, artigos e outros documentos que abordam o tema em estudo⁵. O objetivo dessa abordagem é reunir e revisar o conhecimento existente, a fim de identificar lacunas e compreender as contribuições dos marcadores bioquímicos para o diagnóstico e prognóstico do IAM. Para coletar e analisar os dados, a amostra será composta por

artigos científicos nacionais e internacionais, publicados preferencialmente em um período de tempo de 10 anos (2014 a 2024). Com exceção de artigos anteriores que mostraram contribuição significativa para o trabalho, neste trabalho temos um artigo de 2004 e outro de 2011. Visando a busca de conhecimento específico sobre o uso de marcadores bioquímicos, principalmente a troponina, como marcador de diagnóstico e prognóstico do infarto agudo do miocárdio.

Para esta pesquisa, os buscadores utilizados foram: Pubmed, Google Acadêmico, Scielo e revistas e artigos da área da saúde que agregam resultados significativos ao trabalho, tendo como termos de procura: Infarto agudo do miocárdio, dosagem de marcadores bioquímicos cardíacos, dosagem de troponina cardíaca. Entre os diversos artigos pesquisados, somente aqueles que apresentaram contribuições mais completas e relevantes sobre o objetivo do estudo foram selecionados. Os artigos foram lidos e comparados com outros artigos do mesmo tema, a fim de observar todas as informações de forma correta e segura para desenvolver a pesquisa. Desta forma, para a realização deste estudo foram utilizados 22 artigos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

O IAM uma das manifestações mais críticas das síndromes coronarianas agudas (SCA), é uma condição médica que ocorre quando há obstrução gradativa ou súbita do fluxo sanguíneo para o músculo cardíaco, resultando em isquemia e, se não tratada rapidamente, em necrose do tecido cardíaco. Essa condição é uma das principais causas de morte e incapacitação em todo o mundo, especialmente em países em desenvolvimento como o Brasil⁶.

Diante disso, nesta seção iremos abordar sobre a fisiopatologia do IAM, descrevendo a anatomia do miocárdio, desenvolvimento e causas do IAM, sintomas e fatores de risco. Além disso, será abordado o seu diagnóstico, focando na importância dos marcadores bioquímicos cardíacos em causas cardíacas e não cardíacas.

3.1 FISIOPATOLOGIA DO IAM

O músculo cardíaco, denominado como miocárdio, tem a função de bombear

sangue e oxigênio para os órgãos do corpo, mantendo assim a manutenção da homeostase do organismo. Para que isso aconteça, é necessário que o suprimento vascular ocorra de forma efetiva, que é realizado pelas artérias coronárias, onde envolvem o miocárdio como uma coroa e fornecem sangue rico em oxigênio. As artérias coronárias esquerdas irrigam a parte anterior do coração, enquanto a artéria coronária direita abastece a parte posterior. Essas artérias se ramificam em segmentos menores, conhecidos como capilares, que fornecem nutrientes ao miocárdio⁷.

A isquemia que resulta no IAM normalmente é ocasionada pela presença de placas ateroscleróticas nas artérias coronárias, denominada como doença aterosclerótica coronariana ou aterosclerose, que são formadas por lipídios, principalmente colesterol, células inflamatórias, células musculares lisas e outros componentes (figura 1)⁸.

As placas podem se desenvolver e gerar a obstrução da artéria, ou podem se romper. Em caso de rompimento, o conteúdo da placa, chamado de ateroma, entra em contato com a corrente sanguínea ocasionando a formação de trombos, que causa a oclusão por completo da artéria afetada⁹.

Como consequência desta obstrução, pode ocorrer a necrose do tecido, devido ao recebimento insuficiente de oxigênio e nutrientes. A extensão da necrose depende de fatores como o calibre da artéria acometida, tempo de evolução da obstrução e desenvolvimento de circulação colateral⁶.

O IAM pode ser classificado de diversas formas, uma delas é na presença ou ausência de elevação ou supradesnivelamento do segmento "ST" identificada a partir do ECG. A forma mais grave é a elevação do segmento ST (STEMI), é onde o risco de lesão ao miocárdio é irreversível, ocorre a oclusão completa do vaso atingido. Devido a gravidade desta condição, a intervenção de emergência é imprescindível, já que o músculo cardíaco não pode ficar sem suprimento de oxigênio por mais de 12 horas. A intervenção precoce, é a que apresenta melhores resultados a partir da extensão da necrose, que vai ser identificada a partir do ECG⁸.

Já em casos de IAM sem elevação do segmento ST, considerada também como Angina instável, o vaso afetado fica parcialmente ocluído proporcionando um fluxo parcial de sangue e oxigênio. Causando desta forma um dano parcial ao músculo cardíaco, possui menor gravidade mas ainda requer avaliação e tratamento

médico adequados para prevenir complicações e reduzir o risco de eventos cardiovasculares futuros³.

Outra forma de classificação é a partir da sua fisiopatologia, segundo Akbar o infarto do tipo 1 origina-se de uma lesão miocárdica aterotrombótica coronariana aguda com ruptura de placa. O tipo 2 é de natureza isquêmica e resulta da diminuição ou aumento do fornecimento de oxigênio, associado à hipotensão e hipertensão, respectivamente. No tipo 3, ocorre a morte cardíaca do paciente de forma inesperada e súbita. O tipo 4a é caracterizado por um quadro de intervenção coronariana percutânea com sintomas e sinais de infarto do miocárdio. No tipo 4B, a etiologia está relacionada à trombose de Stent, enquanto no tipo 5, ocorre associação com a revascularização do miocárdio (quadro 1)¹⁰.

Os fatores que predis põem o IAM podem estar relacionados à idade, estilo de vida, alimentação e doenças previamente existentes. Dentre eles podemos citar o alto consumo de alimentos que contêm gorduras trans e carboidratos, sedentarismo, tabagismo, diabetes mellitus, dislipidemia, hipertensão arterial, obesidade, ocorrência de doença vascular periférica, níveis elevados de homocisteína⁸.

Quando inicia a isquemia, o sintoma mais frequente é a angina, sendo uma dor torácica persistente de início súbito e forte intensidade, podendo irradiar para o braço esquerdo e mandíbula, perdurando por 20 minutos. Este quadro também pode vir acompanhado de sudorese, náusea, vômito, palidez, dispnéia, dor epigástrica podendo ocorrer uma síncope. Após o início destes sintomas o ideal é que o paciente procure atendimento médico imediatamente⁶.

3.2 MARCADORES BIOQUIMICOS CARDIACOS

O diagnóstico do IAM vai se dar através da correlação do quadro clínico com os resultados do ECG e os resultados dos exames laboratoriais, onde estes são denominados marcadores bioquímicos cardíacos³. Os marcadores bioquímicos utilizados para diagnóstico podem ser AST, LDH, mioglobina, CK-MB, troponina e principalmente a Troponina ultrasensível. A elevação nos níveis séricos destes marcadores é em decorrência da necrose celular causada no miocárdio, que causa a liberação destes componentes na corrente sanguínea, onde podem ser avaliadas a partir dos valores de referências (quadro 2)⁴.

O exame de troponina é muito utilizado pois faz a dosagem desta proteína

essencial que regula a contração muscular que está presente tanto nos músculos estriados quanto nos cardíacos. Ela é subdividida em três tipos: C, I e T. A troponina C não é específica para o coração mas está presente em suas fibras musculares, assim como nas fibras musculares esqueléticas. Já as subunidades TnI e TnT possuem sequências gênicas e protéicas específicas que permitem o diagnóstico do Infarto Agudo do Miocárdio (IAM). A TnI inibe a interação entre a actina e a miosina, enquanto a TnT se liga diretamente à tropomiosina⁴.

Segundo as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia, na disponibilidade de troponina, nenhum outro marcador necessita ser solicitado para fins diagnósticos. Dosagens CK-MB massa podem ser utilizadas se dosagens de troponina não estiverem disponíveis¹¹.

A priorização da troponina se dá pelo fato de a CK-MB pode ser encontrada em outros tecidos além do miocárdio. Sendo assim, sua sensibilidade varia de 83% a 98%, dependendo do tempo entre início dos sintomas e o momento da coleta ¹².

As dosagens de troponina podem ser convencionais ou ultrassensível, onde a segunda opção é considerada o padrão ouro já que se trata de uma análise mais tecnológica e específica, por avaliar especificamente as subunidades TnI e TnT. Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia, quando a troponina ultrassensível estiver disponível, a dosagem sérica deve ser realizada na admissão e idealmente reavaliada em 1h ou até 2h. Caso indisponível, a troponina convencional deve ser coletada na admissão e repetida pelo menos uma vez, 3 a 6h após, caso a primeira dosagem seja normal ou discretamente elevada¹¹.

A *International Federation of Clinical Chemistry* e a *National Academy of Clinical Biochemistry* recomendam que a troponina alterada seja considerada maior que o percentil 99 para uma população saudável, onde um coeficiente de variação intraensaio seja inferior a 10%. Os pacientes com níveis mais altos de troponina têm um risco de IAM que varia de 20% em 30 dias e 25% em seis meses. No entanto, um diagnóstico diferencial correto da troponina elevada é fundamental e deve ser baseado em dados clínicos e testes laboratoriais, na figura 2 podemos avaliar o algoritmo de interpretação da elevação de troponina. Curva de troponina significa elevação superior a 20%².

Após o resultado alterado da troponina e correlação com demais achados clínicos, se faz possível o diagnóstico e direcionamento para a conduta médica para

diagnóstico. Podendo avaliar se a causa da elevação é de motivação cardíaca ou não (figura 2)¹¹.

3.3 CONDIÇÕES CLÍNICAS NÃO CARDÍACAS QUE ALTERAM PARÂMETROS BIOQUÍMICOS

Os resultados da dosagem de troponina, embora precisos para o diagnóstico de lesão, não explicam a fisiopatologia da lesão, que podem ter diferentes causas: etiologias não coronariana, como taquiarritmias, miocardite, ou mesmo não relacionadas a coração, sendo as mais comuns a sepse e insuficiência renal e outras. Sendo assim, especialmente em situações atípicas, com sinais e sintomas que não se encaixam completamente nos critérios diagnósticos comuns de SCA, deve-se também pensar em outras causas de lesão cardíaca que poderiam ser acompanhadas por uma troponina alta¹¹.

Durante a sepse ocorre um aumento do débito cardíaco, ou devido a desordem sistêmica o organismo exige que o coração aumente seu trabalho, consequentemente a demanda oxigênio aumenta mas a oferta dela não. Desta forma pode ocorrer uma isquemia focal, onde algumas áreas do coração podem não receber oxigênio suficiente, o que resulta em dano ao tecido cardíaco. Este dano tecidual resulta na liberação do Fator de necrose tumoral (TNF) que está presente nos macrófagos. Este por sua vez influencia na ativação de proteases, como calpaínas e caspases, que desempenham papel na degradação de proteínas contráteis, causando assim a elevação da troponina¹³.

Já a sua elevação em pacientes com diagnóstico de insuficiência renal crônica (IRC) ainda possui causa incerta, mas pode ocorrer devido à redução da depuração da troponina pelo rim ou então devido a presença da doença arterial coronariana (DAC) obstrutiva difusa com presença de microinfartos e hipertrofia ventricular esquerda em pacientes portadores de IRC assintomáticos submetidos à coronariografia¹⁴.

4. DISCUSSÕES

A presente seção visa discutir os resultados obtidos a partir da revisão da literatura realizada, com o intuito de responder ao problema de pesquisa. Serão

explorados os tópicos "triagem e monitoramento de pacientes cardíacos" e "dosagem de troponina e o diagnóstico de IAM", com base nas evidências científicas mais recentes.

4.1 TRIAGEM E MONITORAMENTO DE PACIENTES CARDÍACOS

Conforme observado ao longo deste estudo, o Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) se destaca entre as Síndromes Coronarianas Agudas (SCA) pelo impacto significativo na saúde pública. Segundo Ferreira (2014), estima-se que o número de casos de infarto no Brasil varia entre 300 e 400 mil por ano, resultando em uma taxa de mortalidade de um a cada cinco a sete registros¹⁵. A redução dessas taxas depende de dois fatores essenciais: o uso de terapias comprovadas e, sobretudo, o rápido atendimento inicial, principalmente durante o quadro de dor torácica².

O sucesso do tratamento para o IAM é baseado, em grande parte, na utilização de terapias de reperfusão e medicamentos com eficácia comprovada. Contudo, o fator determinante para a redução da mortalidade continua sendo o acesso rápido ao atendimento médico. A demora na implementação dessas terapias aumenta o risco de mortalidade a longo prazo, reforçando a necessidade de uma identificação precoce dos sintomas e de um diagnóstico imediato¹⁵⁻¹⁶.

Nesse sentido, o Protocolo de Manchester se apresenta como uma ferramenta crucial na triagem de pacientes com suspeita de IAM. Esse protocolo classifica a urgência com base na gravidade dos sintomas, onde pacientes com dor torácica são categorizados como "muito urgentes" (laranja), garantindo que o tratamento seja iniciado de forma ágil¹⁷.

Um estudo¹⁷ realizado em uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA) de Divinópolis/MG entre 2011 e 2012, analisando 364 prontuários, buscou identificar a demanda clínica de pacientes atendidos por enfermeiros na classificação de risco, utilizando o Protocolo de Manchester. Os resultados mostram que a maioria dos pacientes classificados como "laranja" apresentava "dor torácica" como queixa principal. Outro estudo, envolvendo 332 pacientes diagnosticados com IAM, revelou que 82,8% foram atendidos no tempo padrão estipulado (≤ 10 minutos). Desses, 95% foram classificados pelo fluxograma de "Dor Torácica" do protocolo, demonstrando que a aplicação adequada do Manchester contribuiu para um atendimento mais rápido e, por consequência, melhores chances de sobrevivência¹⁷.

Outro estudo, realizado entre 1º de abril e 31 de dezembro de 2020¹⁸, analisou os atendimentos de emergência no Hospital Unimed Recife III, onde 523 pacientes deram entrada com dor torácica. Destes, 40 (7,7%) receberam o diagnóstico de infarto do miocárdio. Em 88% dos casos que foram submetidos a cateterismo cardíaco, o tempo entre a chegada ao hospital e o procedimento (tempo porta-balão) foi inferior a 90 minutos, indicando a eficácia do protocolo no tratamento desses pacientes. Não houve mortes entre os pacientes diagnosticados com IAM, reforçando a importância de protocolos clínicos bem estabelecidos para o manejo de pacientes cardiológicos.

Com base nos estudos de Ferreira¹⁵, Lana¹⁶, Diniz¹⁷ e Miranda¹⁸, observa-se que um número significativo de pacientes procura as emergências com sintomas de dor torácica, o que aumenta a expectativa de evolução para quadros de SCA, como o IAM, ou outras condições cardíacas. Nesse contexto, destaca-se a necessidade de que a triagem, diagnóstico e tratamento sejam rápidos e eficazes para reduzir as taxas de mortalidade. As dosagens de troponina, junto ao ECG, são fundamentais no primeiro atendimento, pois permitem a confirmação do dano cardíaco e o monitoramento da evolução clínica do paciente, sendo indispensáveis tanto para um diagnóstico preciso quanto para a avaliação prognóstica.

4.2 DOSAGEM DE TROPONINA E DIAGNÓSTICO DE IAM

Entre os marcadores bioquímicos, a troponina I cardíaca tem se mostrado altamente específica para o tecido miocárdico, diferentemente de outros marcadores como a CK-MB, que também pode ser encontrada em outros tecidos. Estudos demonstram que a troponina I não é expressa no músculo esquelético, seja durante o desenvolvimento fetal, após trauma ou durante a regeneração muscular. Além disso, a troponina I apresenta um aumento mais significativo nos casos de IAM e pode permanecer elevada por até sete a dez dias após o episódio agudo¹⁹.

A relevância desse marcador foi evidenciada em um estudo de Fonarow, que implementou o ensaio de troponina I na avaliação de pacientes com dor precordial em um serviço de emergência. O uso da troponina I permitiu excluir a existência de IAM com maior segurança e em menos tempo, comparado à abordagem tradicional com CK-MB. A troponina I e a troponina T tornam-se detectáveis no sangue entre três e quatro horas após o início do IAM, sendo marcadores altamente sensíveis e

específicos para o diagnóstico precoce²⁰.

No estudo de Bonoto, no ano de 2020, envolvendo 773 pacientes com dor precordial sem elevação do segmento ST ao ECG, foi constatado que 22% dos pacientes apresentaram troponina I positiva e 16% apresentaram troponina T positiva. Entre os pacientes que evoluíram para IAM, 100% apresentaram troponina I positiva, demonstrando a eficácia desse marcador no diagnóstico e monitoramento. Além disso, ambas as troponinas provaram ser preditores fortes e independentes de eventos cardíacos. Esses resultados reforçam o papel crucial da troponina no manejo de pacientes com suspeita de IAM, permitindo intervenções mais rápidas e precisas, com impacto direto na sobrevida e no prognóstico clínico.²⁰

Os estudos prospectivos, citados por Yan²¹ em 2004, com pacientes que apresentam SCA têm demonstrado a relevância dos biomarcadores na avaliação clínica. Em uma investigação envolvendo 3.138 pacientes, foram comparadas as dosagens de CK, CK-MB e troponina cardíaca nas primeiras 24 horas após a hospitalização. Esses biomarcadores foram classificados como normais ou elevados. Os resultados indicaram que, entre os pacientes com CK ou CK-MB normais, a mortalidade após um ano foi significativamente menor quando a troponina também estava normal (6,5%), em comparação com os pacientes que apresentaram elevações nos níveis de troponina (12,5%). A análise estatística reforçou o papel da troponina como um preditor independente de mortalidade, ao contrário da CK-MB, que não mostrou valor prognóstico similar.

Outro estudo citado por Bonoto²⁰, envolvendo 2.181 pacientes sem elevação do segmento ST no ECG também reforçou a superioridade prognóstica das troponinas em relação à CK-MB. Aqueles com elevação apenas de troponina apresentaram uma mortalidade intermediária em 30 dias (5,4%), enquanto aqueles que tiveram elevações em CK-MB tiveram mortalidade de (7,1%). Essa evidência fortalece o uso da troponina cardíaca tanto no diagnóstico quanto na estratificação de risco de eventos cardíacos. Além disso, o estudo traz que 7,8% dos pacientes foram diagnosticados com IAM através da CK-MB, e 19,5% utilizando a troponina.

De maneira similar, uma pesquisa de 2003, citada no artigo de Santos²², com 401 pacientes com dor torácica de origem cardíaca também indicou que a troponina cardíaca (especialmente a troponina T) superou a CK-MB em termos de valor prognóstico. A elevação da troponina, combinada com alterações

eletrocardiográficas, como a depressão do segmento ST, emergiu como uma variável prognóstica significativa, enquanto a CK-MB perdeu sua importância quando analisada ao lado da troponina.

Por fim, enquanto marcadores bioquímicos como a CK e a LDH eram tradicionalmente utilizados, as troponinas hoje se destacam por sua especificidade e sensibilidade na detecção de lesão miocárdica. Apesar de sua relevância, as troponinas não devem ser utilizadas isoladamente para avaliar o risco de pacientes com SCA, pois nem todos os pacientes com complicações cardíacas apresentam elevação destes marcadores. Além disso, elevação de troponinas podem ocorrer em outros contextos patológicos, como insuficiência renal crônica ou sepse, o que ressalta a necessidade de uma avaliação clínica detalhada para determinar a causa da lesão miocárdica¹¹⁻¹³.

5. CONCLUSÃO

Este estudo reafirma a importância do uso da troponina, especialmente na sua forma ultrasensível (troponina-US), como um dos principais marcadores no diagnóstico e prognóstico do Infarto Agudo do Miocárdio (IAM). Os estudos abordados neste artigo demonstraram que a troponina-US possui alta sensibilidade e especificidade na detecção de lesões cardíacas, sendo fundamental para o diagnóstico precoce e estratificação de risco dos pacientes com IAM. Além de confirmar a presença de danos miocárdicos, a dosagem seriada da troponina-US permite monitorar a evolução clínica e prever resultados, como complicações ou a necessidade de intervenções mais agressivas.

A análise dos protocolos de triagem, como o Protocolo de Manchester, reforça a importância da priorização no atendimento de pacientes com dor torácica. Esses protocolos, aliados à dosagem dos marcadores bioquímicos, garantem um atendimento rápido e eficaz, reduzindo a mortalidade e melhorando o prognóstico de pacientes com o IAM. O tempo de resposta, desde a triagem até o início do tratamento, foi comprovado como um fator crítico para o sucesso terapêutico, com a troponina-US exercendo papel central nesse processo.

No entanto, é fundamental destacar que a elevação da troponina não está exclusivamente associada ao IAM. Condições não cardíacas, como insuficiência

renal crônica e sepse, também podem provocar elevações nos níveis de troponina, o que ressalta a necessidade de uma avaliação clínica completa e cuidadosa para evitar diagnósticos incorretos.

Portanto, este trabalho contribui para a prática clínica ao destacar a relevância da troponina-US no manejo de pacientes com IAM, tanto no diagnóstico rápido quanto no acompanhamento prognóstico. A pesquisa também sugere que futuras investigações continuem a explorar a integração de marcadores bioquímicos com tecnologias emergentes, aprimorando ainda mais a abordagem terapêutica.

REFERÊNCIAS

- ¹ Bett MS, Zardo JM, Utiamada JL, et al. Infarto agudo do miocárdio: do diagnóstico à intervenção. RSD. 2022;11(3): 1-12. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26447>
- ² Tapias AH, Oliveira GBF, França JID, et al. Troponina I por Percentil 99 da Definição Universal de Infarto do Miocárdio versus Ponto de Corte de Melhor Acurácia em Síndromes Coronárias Agudas. ABC. 2022; 118(6): 1006-1015, Disponível em: <https://abccardiol.org/article/troponina-i-por-percentil-99-da-definicao-universal-de-infarto-do-miocardio-versus-ponto-de-corte-de-melhor-acuracia-em-sindromes-coronarias-agudas/>.
- ³ Lima EG, Rodrigues GMMR. Marcadores cardíacos bioquímicos e sua eficiência no diagnóstico de pacientes acometidos pelo infarto agudo do miocárdio. RLA. 2022; 14(3): 83-92, . Disponível em: <https://revista.liberumaccesum.com.br/index.php/RLA/issue/view/31>.
- ⁴ Sampaio JMC, Lima FLAC, Ribeiro LSB, et al. Troponina elevada e a relação com lesões cardiovasculares. RSD. 2023;12(7):1-8. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/42373>
- ⁵ Campos LRM, Cruvinel BV, Santos AO, et al. A revisão bibliográfica e a pesquisa bibliográfica numa abordagem qualitativa. CF. 2023; 22(57): 96-110. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/3042>
- ⁶ Oliveira LAM, Martins CR, Fontinele AVC, et al. Cuidados de enfermagem ao paciente com infarto agudo do miocárdio: Uma revisão integrativa. BJOSACIR. 2019; 28(3): 77-79. Disponível em: <https://www.mastereditora.com.br/bjscr28-3>.
- ⁷ Cardoso E, Pereira F, Falette G, et al. Infarto agudo do miocárdio – alterações morfológicas. 2019. Unifeob. Disponível em: <http://ibict.unifeob.edu.br:8080/jspui/handle/prefix/5146>.
- ⁸ Oliveira SN, Pereira LLL, Ramos JBL, et al. Infarto agudo do miocárdio com supra

de segmento ST: uma revisão do diagnóstico, fisiopatologia, epidemiologia, morbimortalidade, complicações e manejo. RSD. 2024;13(2): 1-11. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/44954>

⁹ Cavalcante DAL, Fernandes LT, Amarantes WA. Infarto agudo do miocárdio e suas características fisiopatológicas. Renovare. 2020; 1(7): 203-204,. Disponível em: <https://book.ugv.edu.br/index.php/renovare/issue/view/73>.

¹⁰ Akbar H, Foth C, Kahloon RA, et al. Infarto agudo do miocárdio com elevação do segmento ST (STEMI). StatPearls. 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532281/>.

¹¹ Nicolau JC, Petriz JL, Furtado RHM, et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Angina Instável e Infarto Agudo do Miocárdio sem Supradesnível do Segmento ST – 2021. ABC. 2021; 117(1): 181-264. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/QvqxLFycJhLvNGFzPhsbZPF/?form#>.

¹² Borges LP, de Jesus RCS, Moura RL. Utilização de biomarcadores cardíacos na detecção de infarto agudo do miocárdio. REAS. 2019; 11(13): 1-8. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/940>

¹³ Vaz HA, Guimaraes RB, Dutra O. Desafios na interpretação dos ensaios de troponina ultrassensível em terapia intensiva. RBT. 2019; 31(1): 93-105. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/pN9vKHT8s5fktbtdbmsw7D/>.

¹⁴ Toledo JGA, Kashima IMP, Oliveira W, et al. Avaliação dos níveis séricos de troponinas I em pacientes com doença renal crônica. Revista Remecs. 2022; 7(12): 32-4. Disponível em: <https://www.revistaremeccs.com.br/index.php/remecs/article/view/809>

¹⁵ Ferreira CJ. O infarto agudo do miocárdio e a previsão de prioridade segundo o protocolo de Manchester: Uma avaliação do profissional enfermeiro. UFMG. 2014: 1-30. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-9MWKZ4>

¹⁶ Lana MLL. Avaliação da qualidade da atenção aos pacientes atendidos com infarto agudo do miocárdio na Unidade Coronariana do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais. UFMG. 2019:1-82. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-AWCGGE>

¹⁷ Diniz AS, Silva AP, Souza CC, et al. Demanda clínica de uma unidade de pronto atendimento, segundo o protocolo de Manchester. REE. 2014; 16(2): 312-320. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/21700>.

¹⁸ Miranda VN, Pontes R, Dantas WFG, et al. Fluxograma utilizado para dor torácica em 523 pacientes admitidos na emergência do Hospital Unimed Recife III. AM. 2021; 1(1):36-40. Disponível em: <https://jornalavancosmedicina.com/index.php/am/article/view/27>

¹⁹ Silva WS, Ferreira NO, Teixeira GM, et al. Biomarcadores Troponina I e T no

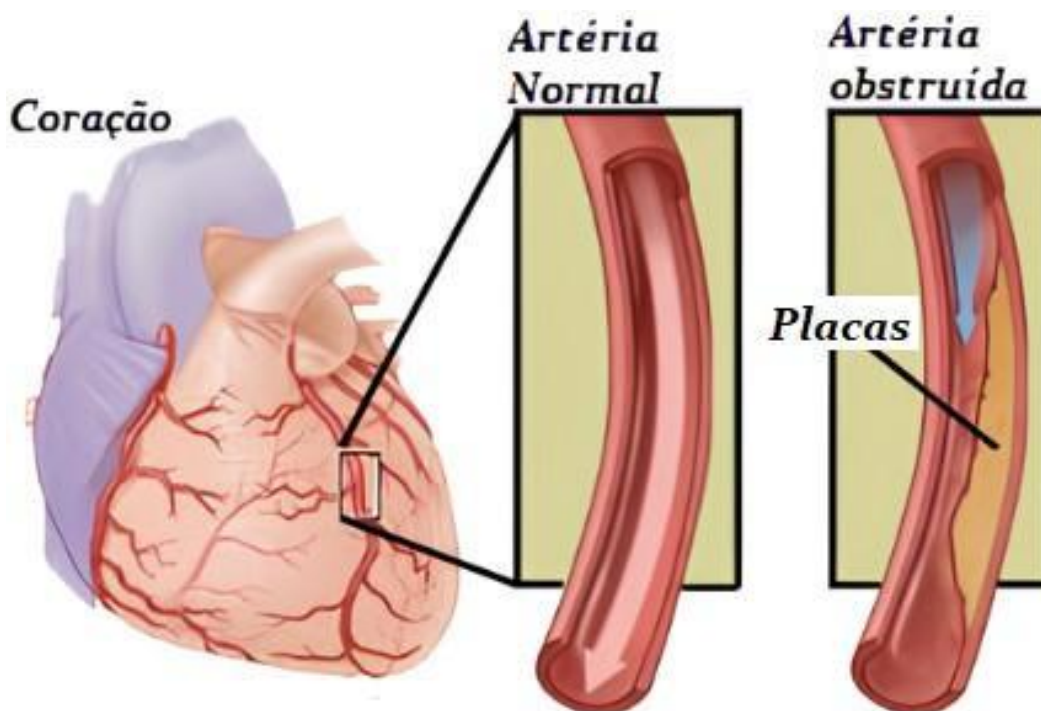
Diagnóstico do Infarto Agudo do Miocárdio. PS. 2024; 16(1): 1-8. Disponível em: <https://pubsaude.com.br/revista/biomarcadores-troponina-i-e-t-no-diagnostico-do-infarto-agudo-do-miocardio/>

²⁰ Bonoto LCM, Oliveira LG. A Importância da Implantação do Teste de Troponina de Alta Sensibilidade Como Marcador Cardíaco em Hospitais da Aeronáutica de Segundo Escalão Reforçado. SauAer. 2020; 3(3):17-23. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/dirs/index.php/revista?id=387>.

²¹ Yan AT, Yan RT, Tan M, et al. A troponina é mais útil do que a creatina quinase na previsão da mortalidade em um ano entre pacientes com síndrome coronariana aguda. EJ. 2004; 25(22):2006-2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15541836/>.

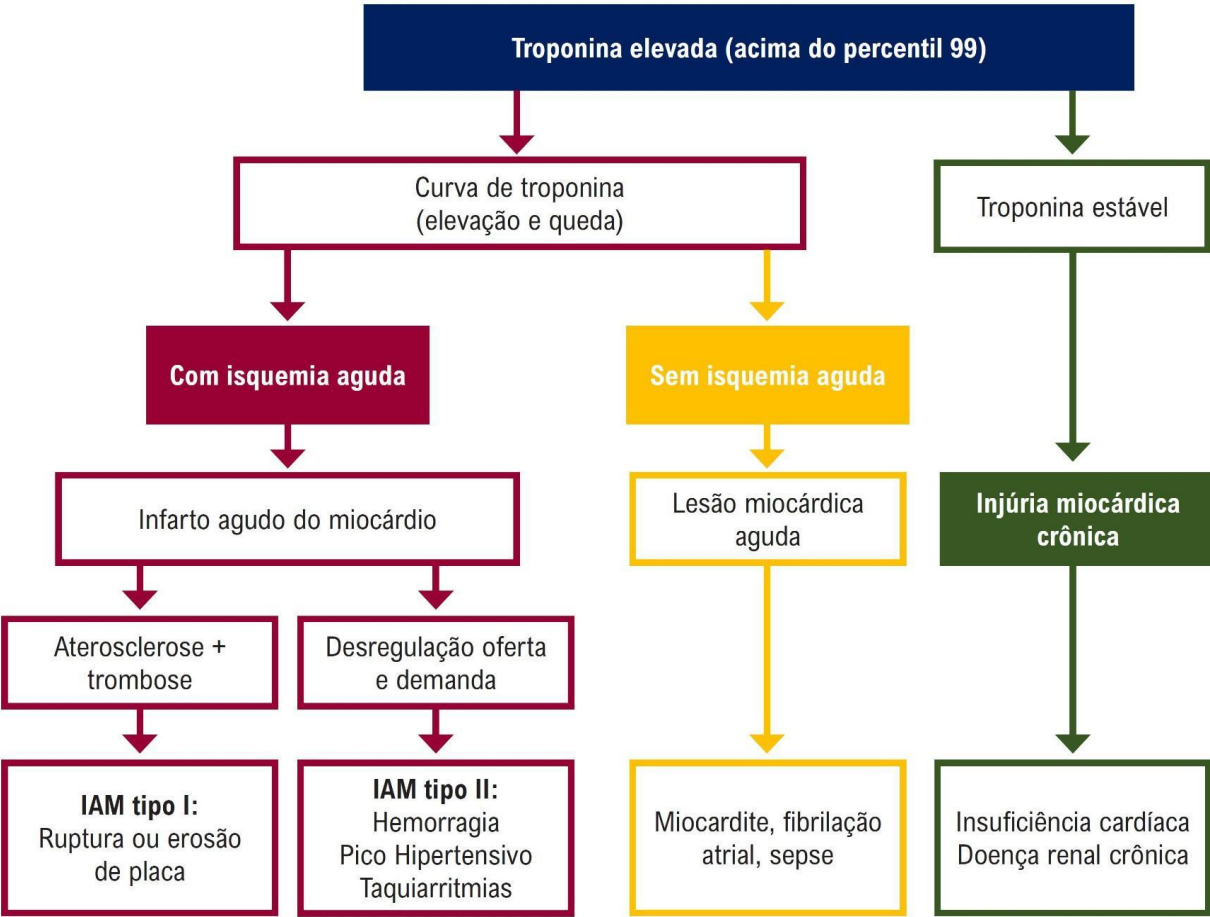
²² Santos ES, Baltar VT, Pereira MP, et al. Comparação entre troponina I cardíaca e CK-MB massa em síndrome coronariana aguda sem supra de ST. SBC. 2011;96(3):179-187. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/GknG4WcWQ3wWgxNtqhy4YKF>

Figura 1 - Comparação de uma artéria sadia x artéria com excesso de gordura.



Fonte: adaptado de Cardoso et al., 2019.

Figura 2 - Algoritmo de interpretação da elevação de troponina. Curva de troponina significa elevação superior a 20%



Fonte: Nicolau et al., 2021

Quadro 1 - Classificação do IAM a partir da fisiopatologia segundo Akbar

Classificação do IAM a partir da fisiopatologia segundo Akbar	
Classificação	Fisiopatologia
Tipo I	Lesão aterotrombótica coronariana aguda com ruptura de placa
Tipo II	Isquêmica associado à hipotensão e hipertensão
Tipo III	Morte cardíaca do paciente de forma inesperada e súbita
Tipo IVa	Intervenção coronariana percutânea
Tipo IVb	Trombose de Stent
Tipo V	Revascularização do miocárdio

Fonte: elaborado pela autora, 2024.

Quadro 2 - Valores de referência dos marcadores bioquímicos cardíacos

Valores de referência dos marcadores bioquímicos cardíacos		
Marcador	Finalidade	Valor de referência
AST	Avaliação de lesão hepática e muscular.	Adultos: até 50 U/L
LDH	Indicador de lesão tecidual e necrose celular.	Adultos: inferior a 225 U/L
Mioglobina	Indicação de lesão muscular cardíaca.	< 70 ng/mL
Troponina	Diagnóstico específico de IAM.	< 0,04 ng/mL
Troponina us	Diagnóstico precoce e preciso de IAM.	Mulheres: inferior à 0,0015 µg/L Homens: inferior à 0,034µg/L
CK-MB	Diagnóstico de lesão cardíaca, incluindo IAM.	Inferior a 24 U/L

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.