



Universidade Federal  
de Campina Grande

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE SAÚDE E EDUCAÇÃO**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE**  
**CURSO DE BACHARELADO EM FARMÁCIA**

**TALES MELO FRAGOSO FORMIGA**

**MARCADORES LABORATORIAIS PARA O DIAGNÓSTICO DO INFARTO  
AGUDO DO MIOCÁRDIO: REVISÃO LITERÁRIA**

**CUITÉ - PB**

**2016**

**TALES MELO FRAGOSO FORMIGA**

**MARCADORES LABORATORIAIS PARA O DIAGNÓSTICO DO INFARTO  
AGUDO DO MIOCARDIO: REVISÃO LITERÁRIA**

- Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG-CES, como requisito para obtenção do Título de Bacharel em Farmácia.

- **Orientador:** Prof. Dr. Wylly Araújo de Oliveira.

**CUITÉ - PB**

**2016**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Msc. Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

F725m      Formiga, Tales Melo Fragoso.

Marcadores laboratoriais para o diagnóstico do infarto agudo do miocárdio: revisão literária. / Tales Melo Fragoso Formiga. – Cuité: CES, 2016.

38 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Farmácia) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2016.

Orientador: Willy Araújo de Oliveira.

1. Infarto agudo do miocárdio. 2. Marcadores cardíacos. 3. Enzimas cardíacas. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 616.127-005.8

**TALES MELO FRAGOSO FORMIGA**

**MARCADORES LABORATORIAIS PARA O DIAGNÓSTICO DO INFARTO  
AGUDO DO MIOCARDIO: REVISÃO LITERÁRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Farmácia da  
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), para obtenção do grau de  
Bacharel em Farmácia.

Aprovada em 03/05/2016

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Wylly Araújo de Oliveira  
(Orientador)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Emília da Silva Menezes

---

Prof. Dr. Fillipe de Oliveira Pereira

Dedico esta monografia a minha família pela fé e confiança demonstrada, aos meus amigos pelo apoio incondicional, aos professores pelo simples fato de estarem dispostos a ensinar, ao meu orientador pela paciência demonstrada no decorrer do trabalho. Enfim a todos que de alguma forma tornaram este caminho mais fácil de ser percorrido.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de estar realizando este trabalho.

Ao meu pai Francisco de Assis Cavalcante Formiga e a minha mãe Maria da Paz Melo Fragoso Formiga que deram o máximo para que eu chegasse a essa etapa na minha vida.

A minha família, pelo incentivo e colaboração, principalmente nos momentos de dificuldade.

Ao meu orientador Prof. Dr. Wylly Araújo de Oliveira por estar disposto a ajudar sempre.

Agradeço aos meus colegas pelas palavras amigas nas horas difíceis, pelo auxílio nos trabalhos, dificuldades e principalmente por estarem comigo nesta caminhada tornando-a mais fácil e agradável.

## RESUMO

O coração, como os demais órgãos do corpo, precisa de sangue arterial rico em oxigênio para funcionar normalmente. A interrupção do fornecimento de sangue para o coração ocorre quando há alguma obstrução nas artérias que nutre o músculo cardíaco, as artérias coronárias. Quando isso acontece, ocorre o Infarto Agudo do Miocárdio (IAM). O seu estudo é de fundamental importância pela alta prevalência, mortalidade e morbidade. O infarto costuma ter maior incidência com pessoas que estão acima do peso, pratica o tabagismo, são sedentários, hipertensos ou diabéticos. Seu diagnóstico baseia-se principalmente, nos resultados dos valores dos marcadores laboratoriais cardíacos, tendo com maior frequência o uso da, Creatina fosfoquinase (CK-total), Creatina fosfoquinase fração MB (CK-MB), Mioglobina e Troponina. Desta forma o presente trabalho apresentou como objetivo realizar o levantamento bibliográfico dos marcadores laboratoriais detectados para diagnosticar o IAM e descrevê-los. Para isso, foi realizada uma revisão da literatura de forma sistemática, nas bases de dados Bireme, SciELO, e Google Acadêmico, e dos comitês nacionais e internacionais de saúde, no intuito de selecionar os Artigos Científicos que trataram da relevância dos marcadores laboratoriais para o diagnóstico do IAM que abordaram os principais sintomas recorrentes, os fatores que contribuíram ou preveniram a sua incidência, publicados nos últimos 15 anos, onde foram pesquisados 97 artigos, no qual apenas 40 artigos foram utilizados para fundamentar a temática, pois esse total representa uma amostra significativa para explicar o tema. O IAM representa uma das principais causas de óbito em homens e mulheres acima de trinta anos, sendo assim, a população necessita não só de tratamento, mas também de uma orientação sobre os fatores de riscos que acometem o infarto, como a obesidade, hipertensão, colesterol alto, estresse, diabetes, alertando as pessoas a terem melhores hábitos alimentares e um bom estilo de vida, em relação à prática de atividades físicas, podendo assim diminuir a probabilidade de ter a doença. O trabalho demonstrou que os marcadores, Mioglobina, CK-T, CKMB, Troponina foram importantes para o diagnóstico do IAM. Conclui-se que a mioglobina foi o marcador mais precoce. Porém é muito sensível, por isso teve menor especificidade para o diagnóstico do IAM e o marcador mais importante para o seu diagnóstico foi a troponina, pois ela teve pouca sensibilidade, e maior especificidade para essa doença.

**PALAVRAS-CHAVE:** Infarto Agudo do Miocárdio, Marcadores Cardíacos, Enzimas Cardíacas.

## **ABSTRACT**

The heart, like the other body organs, need rich arterial blood oxygen to function normally. The interruption of blood supply to the heart occurs when there is a blockage in the arteries that nourish the heart muscle, coronary arteries. When this happens, there is the Acute Myocardial Infarction (AMI). Their study is of fundamental importance for the high prevalence, morbidity and mortality. Myocardial usually have higher incidence in people who are overweight, smoking practices, are sedentary, hypertensive or diabetic. Its diagnosis is based primarily on the results of the values of the cardiac laboratory markers, and more frequently the use of, creatine phosphokinase (CK-total), creatine phosphokinase MB fraction (CK-MB), myoglobin and troponin. Thus the present study presented aimed at making the literature of laboratory markers detected to diagnose AMI and describe them. For this, a review of the literature systematically was held in Bireme databases SciELO, and Google Scholar, and national and international health committees in order to select the Scientific articles that addressed the relevance of laboratory markers for diagnosis of AMI that addressed the major recurring symptoms, the factors that contributed to or prevented its incidence, published in the last 15 years, where they were surveyed 97 articles, in which only 40 articles were used to support the theme, because this total represents a sample significant to explain the subject. The IAM is a leading cause of death in men and women over thirty years, therefore, the population need not only treatment, but also guidance on the risk factors that affect heart attack, such as obesity, hypertension, high cholesterol, stress, diabetes, alerting people to have better eating habits and a good lifestyle, in relation to physical activity and can thus reduce the likelihood of having the disease. The study showed that the markers, Myoglobin, CK-T, CK-MB, troponin were important for the diagnosis of AMI. We conclude that the myoglobin was the earlier marker. But it is very sensitive, so had lower specificity for the diagnosis of AMI and the most important marker for diagnosis was troponin because she had little sensitivity and greater specificity for this disease.

**Keywords:** Acute Myocardial Infarction, Cardiac Markers, Cardiac Enzymes.

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 - Distribuição de isoenzimas nos tecidos.....	10
--	----

## **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1-. Características do Marcador Cardíaco Ideal.....20

QUADRO 2- Quadro comparativo entre os biomarcadores de forma resumida.....30

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

HDL: Lipoproteínas de Alta Densidade  
CK-T: Creatinoquinase Total  
CK-MB: Isoenzima MB da Creatina Quinase  
ECG: Eletrocardiograma  
ALT/TGP: Alanina Aminotransferase  
AST/TGO: AspartatoAminotransferase  
DAC: Doença Arterial Coronariana  
IAM: Infarto Agudo do Miocárdio  
LDH: Desidrogenase Láctica  
OMS: Organização Mundial de Saúde  
SBC: Sociedade Brasileira de Cardiologia  
LDL: Lipoproteínas de Baixa Densidade  
ECG: Eletrocardiograma  
CK-Total: Creatina fosfoquinase  
CK-MB: Isoenzima MB da Creatina Cinase  
ng/mL: Nanograma por mililitro  
PA: Pressão Arterial  
SBC: Sociedade Brasileira de Cardiologia  
CK: Creatina Cinase  
CK-BB: Isoenzima BB da Creatina Cinase  
CPK:Creatinofosfoquinase  
EDTA: Ácido etilenodiamino tetra-acético  
TnT: Troponina T  
TnI: Troponina I  
NACB: National Academy of Clinical Biochemistry

## SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivo Geral.....	14
2.2 Objetivos Específicos.....	14
3. METODOLOGIA.....	15
4. REVISÃO LITERÁRIA.....	17
4.1 Infarto Agudo do Miocárdio.....	17
4.2 Fatores que Interferem na Incidência do IAM.....	20
4.3 Exames e Marcadores Laboratoriais do IAM.....	22
4.3.1 Creatinoquinase Total (CK-T).....	22
4.3.2 CK-MB.....	24
4.3.3 Aspartato Aminotransferase (AST ou TGO).....	25
4.3.4 Mioglobina Sérica.....	25
4.3.5 Troponina.....	27
4.4 Cinética de detecção dos biomarcadores.....	28
4.5 Técnicas: Sensibilidade X Especificidade.....	29
4.6 Quadro comparativo entre os biomarcadores de forma resumida.....	30
4.7 Interferentes.....	31
4.8 A importância da coleta seriada de amostras.....	32
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
6. REFERÊNCIAS.....	35

## 1 INTRODUÇÃO

Percebe-se que ocorreram mudanças no comportamento social, em virtude do advento tecnológico e da globalização econômica mundial. Historicamente, a humanidade busca o aumento da produtividade e do lucro, cujo estilo de vida é marcado por um conjunto de hábitos inadequados que podem, inclusive, prejudicar a saúde do indivíduo (LORENZETTI et al., 2012).

A mudança do estilo de vida da sociedade ocasionou fatores comportamentais que podem interferir negativamente na saúde da população, tais como: a vida sedentária, podendo ser definido como a falta ou a grande diminuição da atividade física; os hábitos alimentares inadequados, consumo elevado de gorduras e baixo consumo de frutas e verduras, ocasionando assim o sobrepeso e a obesidade; como também o uso de cigarro, álcool e outras drogas lícitas ou ilícitas (NICOLAU et al., 2014).

Diante dos hábitos cotidianos da sociedade vigente, muitas vezes nocivos à saúde do indivíduo, percebe-se que a população mundial vem adquirindo consciência da relevância em modificar seu comportamento em prol da saúde física e do meio ambiente. Vale destacar que a prática de exercícios físicos e a alimentação equilibrada vêm sendo incorporada, paulatinamente, no cotidiano social, com a finalidade estética. Porém, de acordo com Cantelle e Lanaro (2011), além dessa vantagem, existem outros benefícios, tais como: auxiliando na perda de peso e da porcentagem de gordura corporal, na redução da pressão arterial, no controle da diabetes, diminuição do colesterol total e o aumento do colesterol HDL. O comportamento do indivíduo interfere diretamente na sua saúde, podendo inclusive ocasionar na doença do coração, que representa uma das principais causas de óbito em homens e mulheres acima de trinta anos de idade (LOZOVYOY; PRIESNITZ; SILVA, 2008).

Doenças do coração são as principais causas de óbitos no mundo, entretanto, podem ser detectados previamente por meio de alguns exames laboratoriais simples, chamados marcadores cardíacos. Estes são testes que identificam substâncias liberadas no sangue quando há alguma lesão no coração ou doença cardiovascular. Os marcadores do Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) incluem Creatino Quinase(CK-T), a sua fração Creatino Quinase-MB(CKMB), troponina, mioglobina sérica e Aspartato Aminotransferase (AST) (JARROS; JUNIOR, 2014).

Os exames laboratoriais são de extrema importância na atividade clínica, representam um conjunto de exames e testes encaminhados por um médico responsável e efetuados em um laboratório de análises clínicas (MATIAS, 2012).

O diagnóstico do IAM baseia-se principalmente, nos resultados dos valores dos marcadores laboratoriais cardíacos, inclusive para quantificar a doença (PEREIRA; NASCER, 2015). O IAM é a necrose das células miocárdicas devido a oferta inadequada de oxigênio ao coração, reduzindo assim o fluxo sanguíneo, desencadeando a isquemia cardíaca (CANTELLE; LANARO, 2011; NICOLAU et al., 2014).

Existem casos de IAM que têm sintomas inespecíficos, cujos marcadores cardíacos são de fundamental importância para diagnosticá-lo (LOZOVY; PRIESNITZ; SILVA, 2008). Além de serem importantes na confirmação do diagnóstico, são relevantes para o início precoce do tratamento adequado, para acompanhamento da evolução do paciente, menor tempo de internação, diminuindo assim os custos da instituição (MAGEE et al., 2012).

Os marcadores cardíacos são de suma importância para o diagnóstico do infarto agudo do miocárdio, sendo importante avaliá-los e estudá-los profundamente para confirmar se o paciente está tendo um infarto, colaborar no tratamento e auxiliar na prevenção dos distúrbios cardiovasculares, podendo assim contribuir com o aumento da sobrevivência da população (CANTELLE; LANARO, 2011).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Fazer o levantamento bibliográficos dos marcadores laboratoriais detectados para diagnosticar o IAM.

### **2.2 Objetivos Específicos**

1. Fatores de riscos que acometem o IAM;
2. Descrever os biomarcadores cardíacos realizados para diagnosticar o IAM;
3. Comparar cada marcador, falando suas vantagens e desvantagens;
4. Fatores que interferem nos resultados dos marcadores;
5. Ressaltar a importância da coleta seriada de amostras dos marcadores laboratoriais pertinentes ao IAM.

### 3. METODOLOGIA

Esse trabalho pretende desenvolver uma revisão literária, por meio de uma pesquisa bibliográfica, de caráter qualitativo, executada de modo sistematizado (GIL, 2007), a partir de um banco de dados de publicações acadêmicas e científicas em português e inglês, no período 2005 a 2015, disponibilizadas na íntegra na internet e em livros, onde foram pesquisados 97 artigos, no qual apenas 40 artigos foram utilizados para fundamentar a temática.

Vale destacar que nas pesquisas qualitativas:

O cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas. O desenvolvimento da pesquisa é imprevisível. O conhecimento do pesquisador é parcial e limitado. O objetivo da amostra é de produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações (DESLAURIERS; KERISET 2008).

Portanto é geralmente utilizada como instrumento analítico para qualquer outro tipo de pesquisa científica. A pesquisa bibliográfica trata-se do:

Levantamento, seleção e documentação de toda bibliografia publicada sobre o pesquisado no meio acadêmico e, posteriormente, publicado em livros, revistas, jornais, boletins, monografias, teses, dissertações, material cartográfico, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material escrito sobre o tema (LAKATOS; MARCONI, 2003).

A busca pelos Artigos Científicos ocorreram de acordo com os descritores "IAM" e "marcadores bioquímicos" nos bancos de dados da Bireme, SciELO, e Google Acadêmico, no intuito de selecionar os Artigos Científicos que tratem da relevância dos marcadores laboratoriais para o diagnóstico do IAM e abordem os principais sintomas recorrentes, os fatores que contribuem ou previnem a sua incidência, o seu surgimento.

Os dados obtidos nos Artigos Científicos selecionados foram utilizados para a discussão dos respectivos resultados e para a construção das referências utilizadas na revisão da literatura. Dessa forma, o método empregado na seleção das referências dessa pesquisa será a bibliometria, pois,

A bibliometria foi originalmente denominada “bibliografia estatística”, tendo como objetivo mensurar a produção e disseminação científica. No Brasil, os estudos começaram a ser difundidos na década de 1970, pelo órgão hoje conhecido como Instituto Brasileiro de Informação Científica e Tecnológica (ARAÚJO, 2006).

Portanto, o processo de construção do referencial teórico da pesquisa foi de cunho científico e serviu de parâmetro para justificar a escolha do tema, contribuindo para a execução prática do estudo, "além de desenvolver no pesquisador as habilidades de análise crítica da literatura" (KARLSSON, 2008).

## 4. REVISÃO LITERÁRIA

### 4.1 Infarto Agudo do Miocárdio

A circulação sanguínea é o mecanismo pelo qual o sangue é distribuído pelo corpo com a ajuda do coração, artérias, veias e capilares. Exercendo a função de fornecer e manter o fluxo sanguíneo, conseqüentemente, gerando e mantendo assim a pressão interna, e distribuindo, assim, os elementos primordiais para o funcionamento do metabolismo celular (NICOLAU et al., 2014).

Em virtude de o coração ser um músculo, faz-se necessário que ocorra a circulação do sangue, caso não aconteça, priva-o de oxigênio e nutrientes. Podendo assim causar a morte celular, interferindo diretamente no funcionamento do coração. A doença arterial coronariana (DAC) é um tipo de doença cardíaca que causa um fornecimento inadequado de sangue ao músculo cardíaco. Assim percebe-se que a DAC está relacionada ao Infarto Agudo do Miocárdio (IAM), devido ao processo de acúmulo de gorduras, obstruindo assim o vaso sanguíneo (ROCHA, 2012).

Portanto, pode-se perceber que:

Em grande parte dos casos de IAM, são decorrentes de doença aterosclerótica coronariana, todavia há outros possíveis mecanismos, como: doença arterial coronária não-aterosclerótica (trauma, espasmo, artrite, espessamento intimal), anormalidades congênitas, êmbolos na artéria coronária, hipercoagulabilidade, aumento no consumo de oxigênio e drogas (JARROS; JUNIOR, 2014).

Vale destacar que a aterosclerose restringi o fluxo sanguíneo, ocasionando assim a obstrução da coronária, podendo provocar o sintoma de dor no peito, ocasionando assim o IAM. Assim, pode-se afirmar que:

Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) também conhecido como infarto do coração, enfarte ou ataque cardíaco é a morte de parte do músculo cardíaco (miocárdio), devido à obstrução do fluxo sanguíneo das artérias coronárias para o coração. [...] (ROCHA, 2012).

Para diagnosticar a incidência do IAM, faz-se necessário a realização de exames físicos e laboratoriais. Dentre os exames físicos, destaca-se que:

Para diagnosticar a doença deve ser feita a análise dos sintomas, do histórico de doenças pessoais e familiares, dos resultados de exames

solicitados, que são: eletrocardiograma (ECG) (detecta alterações na presença de um infarto, assim como arritmias cardíacas causadas pelo próprio infarto), dosagem de enzimas e proteínas cardíacas (como Troponina, CK-Total, CK-MB, Mioglobina, AST e LDH) (ROCHA, 2012).

Na literatura clínica, percebe-se que o exame clínico denominado de eletrocardiograma (ECG) mostra o ritmo e frequência do coração, incluindo as alterações típicas do infarto. Na presença de um infarto, geralmente há alterações no eletrocardiograma que o identifica (NICOLAU, 2014). Este exame pode mostrar também a presença de arritmias cardíacas causadas pelo próprio infarto. Pois o paciente com infarto do miocárdio apresenta pulso rápido e fraco, dispnéia, dor em aperto no coração (dor precordial) podendo irradiar para ombro, braço esquerdo e pescoço (CANTELLE; LANARO, 2011). Assim, a sensação física de falta de ar, especialmente nos idosos, pode ser um dos principais sintomas do IAM, aliado a outros sintomas, que incluem sudorese (suor em excesso), palidez e alteração dos batimentos cardíacos (JARROS; JUNIOR, 2014).

Mas, por outro lado, vale destacar que:

O diagnóstico de IAM, baseado somente em critérios clínicos e eletrocardiográficos (ECG), pode ser difícil no momento em que o paciente é admitido à sala de emergência. Se o nível do segmento ST estiver alterado, haverá um problema cardíaco. No entanto, o ECG pode não avaliar ou não detectar o problema com certeza, assim sendo, ainda haverá o diagnóstico laboratorial (LOZOVY; PRIESNITZ; SILVA, 2008).

Por isso, faz-se necessário à eficácia do diagnóstico médico do IAM que o paciente seja submetido aos exames laboratoriais, cujos indicadores bioquímicos são essenciais para a precisão do quadro clínico e o tratamento específico à DAC (CANTELLE; LANARO, 2011).

A incidência do IAM está diretamente relacionado com os hábitos do indivíduo, pois é causado "por diversos fatores como, hipertensão arterial, tabagismo, obesidade, sedentarismo e histórico familiar" (CANTELLE; LANARO, 2011). A hipertensão arterial, popularmente conhecida como pressão alta, aumenta o risco de infarto do miocárdio, assim como a obesidade, fazendo o coração trabalhar mais, exigindo mais sangue. O fumo está intimamente relacionado com o infarto do miocárdio, sendo que os fumantes são 60% mais susceptíveis de sofrer infarto do miocárdio que os não fumantes (JARROS; JUNIOR, 2014). Portanto, evidências apontam que o IAM tornou-se:

Responsável por aproximadamente 60.080 óbitos no Brasil, sendo encontrados valores relativamente parecidos em países desenvolvidos, o infarto agudo do miocárdio (IAM) vem sendo apontado como principal causa de morte isolada no país. [...] Atualmente, apesar de grandes avanços nos setores de diagnóstico e terapêutico a taxa de mortalidade por esta doença ainda apresenta-se muito elevada (JARROS; JUNIOR, 2014).

Para o eficaz diagnóstico, faz-se necessário a utilização de alguns teste e exames, tais como:

Os exames hoje disponíveis para uso no diagnóstico do IAM são: Aspartato aminotransferase (AST), Creatina fosfoquinase (CK-total), Creatina fosfoquinase fração MB (CK-MB), Lactato desidrogenase (LDH), Mioglobina e Troponina e, como pré-marcadores do risco cardíaco (JARROS; JUNIOR, 2014).

Nesse caso, a CK total e a AST não devem ser usadas como marcadores de diagnóstico do IAM, por representarem baixa especificidade à lesão cardíaca e por existirem outros marcadores de necrose mais específicos disponíveis no mercado – Troponina I e a CKMB (PEREIRA; NASCER, 2015).

Vale ressaltar que em relação à CK-MB, recomendam-se duas medidas consecutivas com resultados acima do valor superior de referência para que se considere evidência bioquímica suficiente para necrose miocárdica. Sendo seu valor de referência até 4,94 ng/mL (GARCIA, 2010). Enquanto à Troponina I, a literatura internacional especifica que os resultados acima do valor superior de referência, obtida durante o curso do evento clínico, pode representar um indicativo de necrose miocárdica, cujo valor de referência é até 1,0 ng/ml (JARROS; JUNIOR, 2014).

As elevações temporais da CK-MB e da Troponina I, tipicamente, não permitem detecção de necrose miocárdica muito cedo, no intervalo de tempo de 1 a 3 horas, e não provém sensibilidade máxima destes marcadores a partir de 6 horas após o início do IAM (PEREIRA; NASCER, 2015). A determinação precisa do momento inicial dos sintomas baseia-se no relato do próprio paciente, tornando-se clinicamente desafiadora. Portanto, para a maioria dos pacientes, as amostras de sangue devem ser obtidas assim que o paciente se apresenta no hospital e após 6 ou 9 horas da dosagem inicial, caso a hora do início dos sintomas não seja conhecida (JARROS; JUNIOR, 2014).

Dessa forma, para um eficaz diagnóstico do IAM é necessário encontrar um marcador cardíaco ideal para cada paciente. Assim, compreende-se que: encontrar um marcador cardíaco ideal requer uma análise da situação clínica do paciente, as

particularidades de cada marcador, sensibilidade e especificidade analítica (JARROS; JUNIOR, 2014). Como vai ser mostrado na figura a seguir:

**Quadro 1:** Características do Marcador Cardíaco Ideal

<b>Grande Sensibilidade</b>	– Abundante no tecido cardíaco.
<b>Grande Especificidade</b>	– Ausente em tecidos não cardíacos Não detectável no sangue de indivíduos sãos ou com patologias não cardíacas.
<b>Liberação</b>	– Rápida liberação para diagnóstico precoce. Grande meia-vida no sangue para diagnóstico tardio.
<b>Método de Análise</b>	– Custo efetivo. Curta duração de execução. Preciso
<b>Clínica</b>	– Capacidade de influenciar na terapia e melhorar o prognóstico. Validade para estudos clínicos.

**Fonte:** (KEMP et al., 2004).

## 4.2 Fatores que interferem na incidência do IAM

A hereditariedade é um fator primordial, pois se na família existirem parentes próximos que tiveram IAM, angina ou foram operados do coração antes dos 60 anos, a OMS recomenda que o indivíduo fique atento e realize exames clínicos para verificação, pois os aspectos genéticos são relevantes para o desenvolvimento da doença (ROCHA, 2012).

A Pressão Arterial (PA) também é um fator que influencia o IAM. Para controlar essa pressão e mantê-la em níveis adequados é fundamental para prevenir doenças cardíacas. Considera-se pressão arterial normal a que se encontra entre a pressão sistólica de 120 mmHg e a pressão diastólica 80 mmHg. Assim, a hipertensão arterial influencia diretamente na saúde cardíaca do paciente, em virtude da metade das pessoas que enfartam serem hipertensas (CANTELLE; LANARO, 2011).

O tabagismo é o maior fator de risco para a morte cardíaca súbita, onde causa não apenas a destruição de vasos do coração, como aumenta a chance de formar coágulos de sangue, denominada de trombose (ROCHA, 2012). O tabagismo é um fator de risco às doenças cardiovasculares, por causa da influência nociva da nicotina ao IAM. Nas mulheres, o tabagismo provoca coágulos mais nocivos e

agressivos à saúde daquelas que tomam pílulas anticoncepcionais, principalmente dos 30 aos 40 anos de idade (CANTELLE; LANARO, 2011).

Nessa perspectiva, o estilo de vida do indivíduo, o comportamento da sociedade vigente e as descobertas científicas interferem diretamente na qualidade de vida da população, conseqüentemente na saúde do cidadão. Nessa perspectiva, dados históricos apontam que:

Ao analisar o comportamento da força de trabalho feminina no Brasil nos últimos 30 anos, o que chama a atenção é o vigor e a persistência do seu crescimento. Apesar dos benefícios da emancipação feminina, um preço se estampa em índices de saúde: nos últimos 50 anos, houve um aumento significativo no número de infartos entre as mulheres, mostram dados da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). O aumento no número de infartadas se dá principalmente porque as mulheres passaram a desenvolver fatores de risco para doenças cardiovasculares semelhantes aos dos homens, como obesidade, sedentarismo e pressão alta. Enquanto há meio século elas representavam apenas 10% das ocorrências, hoje estão quase empatadas com os homens são 48% (JARROS; JUNIOR, 2014).

O colesterol também tem sua importância, pois exerce o controle do metabolismo das gorduras e tem de ser sistemático e permanente. Existem medicamentos eficazes que ajudam manter o valor do colesterol total abaixo de 200 mg/dL e elevar o nível de sua fração protetora, o colesterol-HDL. Exercícios físicos favorecem o aumento desse colesterol. Porém, o colesterol LDL, quando em excesso, deposita-se no interior das artérias, obstruindo a passagem do sangue, podendo ocasionar a aterosclerose (NICOLAU, 2014).

Vale destacar que a Diabetes Mellitus também contribui para o IAM, pois a chance de ocorrência em diabéticos é 2 a 4 vezes maior que nos indivíduos não diabéticos. O descontrole da glicemia, nível de açúcar no sangue, torna-se um fator agravante para o IAM, especialmente se a pessoa diabética (CANTELLE; LANARO, 2011).

E, em relação à obesidade, pode-se afirmar que o acúmulo de gordura na região da cintura, aumenta a chance de um ataque cardíaco. A OMS recomenda que os triglicérides, permaneça inferior a 150 mg/dL, em jejum. Pois caso esteja acima desse valor de referência, aumenta o risco de doenças cardíacas e de derrame. Como também, o estresse e a depressão, além de fatores de risco, quando não tratados, favorecem o IAM como também pioram a evolução dos pacientes após o infarto (CANTELLE; LANARO, 2011).

O exercício físico é um grande aliado à saúde física, inclusive do coração. Dentre muitos benefícios, ajuda na perda de peso, aumento da sensação de bem-estar, melhor condição de saúde funcional e redução do risco de doenças cardiovasculares (ARAUJO; LIRA, 2013).

### **4.3 Exames e marcadores laboratoriais do IAM**

Os exames laboratoriais são um dos artifícios mais usados pela medicina moderna na busca pelos diagnósticos. Dentre esses exames estão os principais marcadores cardíacos utilizados para diagnosticar o IAM, como as enzimas - CK, CKMB, AST; e as proteínas - Mioglobina e a Troponina (FISCHBACH, 2006).

O marcador bioquímico ideal deveria ser capaz de detectar a lesão o mais precocemente possível, ter a melhor sensibilidade e especificidade além de ser acessível à rotina laboratorial rápida nas 24 horas. Na prática clínica, entretanto, nenhum dos marcadores cardíacos apresenta todas as características mencionadas. Observando assim os critérios relatados, os marcadores a seguir aparecem como os mais promissores, devendo sempre ser solicitadas de maneira sequencial e combinadas: Mioglobina, CK-T, CKMB e a Troponina (DIAS; F. S. , 2002).

À abordagem diagnóstica e tratamento das síndromes coronarianas agudas, dispõe-se de três pilares essenciais: história clínica e exame físico, pelo eletrocardiograma e por fim os marcadores cardíacos. A história tem seu valor particular principalmente na admissão e triagem do paciente no que diz respeito ao diagnóstico diferencial, pois quando associada à epidemiologia em que o paciente está inserido, eleva a cura do diagnóstico (MAGUEE et al., 2012).

#### **4.3.1 Creatinoquinase Total (CK-T)**

Dentre os marcadores laboratoriais utilizados para diagnosticar o IAM, a enzima denominada de CK-T possui a função de regular a produção de fosfatos de alta energia presente no miocárdio e músculos esqueléticos. Essa enzima apresenta subtipos cuja presença é predominante em determinadas variedades de tecido (MAGEE et al, 2012). Porém, vale destacar que costuma ser subdividida em tipos: "o subtipo CK-MM representa 95% na musculatura esquelética, o subtipo CK-MB

representa de 70 à 75 % no músculo cardíaco e o subtipo CK-BB predomina no tecido cerebral” (PEREIRA; NASCER, 2015).

Devido a essas concentrações, pode-se afirmar que a CK-T predomina na musculatura esquelética e tem baixa especificidade para lesões do músculo cardíaco (LOZOVYOY; PRIESNITZ; SILVA, 2008; PEREIRA; NASCER, 2015). Conforme apresenta-se na Figura 2:

**Figura 1** - Distribuição de isoenzimas nos tecidos

TECIDO	CK-MM %	CK-MB %	CK-BB %
 Músculo Esquelético	98.9	1.0	0.1
 Cérebro	0.0	2.7	97.3
 Coração	78.7	20.0	1.3

Fonte: (LANDIM, LEITE, 2013).

O aumento sérico da CK-T ocorre de 3 a 6 horas do início, atingindo o valor máximo em 24 horas e retornando ao normal em três dias. Caso constate-se o aumento por mais de 3 ou 4 dias com valores de referência de 10 a 170 U/l para as mulheres e de 10 a 195 U/l, a OMS recomenda um prognóstico pior com possível re-infarto (LOZOVYOY; PRIESNITZ; SILVA, 2008). Essas alterações também podem estar relacionadas com uma "lesão do músculo causada por injeções ou pós-operatório, esforço muscular intenso, pacientes com hipotireoidismo, embolia pulmonar, doenças infecciosas e com hipocalcemia" (PEREIRA; NASCER, 2015).

Nos pacientes com histórico de incidência de IAM, a OMS recomenda que se realize o exame que mede a CK, em geral, solicitada pelo médico, sendo repetida a cada 4 ou 6 horas, até um total de 3 exames consecutivos. Caso perceba-se que a CK aumentou, ou que se elevou a partir do primeiro exame, em geral, indica que houve lesão no coração ou em outros músculos pertinentes.

Assim, se o médico suspeitar de infarto do miocárdio e a CK estiver alta, em geral, deve-se encaminhar o paciente ao exame mais específico que dimensiona a lesão cardíaca, como a CK-MB ou a troponina, pois a creatino fosfoquinase tem

baixa especificidade, sendo muito sensível a alterações (LOZOVYOY; PRIESNITZ; SILVA, 2008; PEREIRA; NASCER, 2015). Devido à baixa especificidade da CK-T, pelo fato de ser amplamente distribuída tanto no miocárdio como nos músculos esqueléticos, a sua isoenzima MB (CK-MB) torna-se uma opção adequada, pois possui elevada sensibilidade e especificidade para diagnóstico de lesão do músculo cardíaco e também, contribui para detectar o reinfarto (GEB, 2015).

### 5.3.2 CK-MB

Após os sintomas iniciais da lesão cardíaca, o marcador laboratorial, CK- MB necessita de 4 a 6 horas da ocorrência da necrose para se verificar um aumento significativo dessa isoenzima. Apresenta pico de liberação em cerca de 24 a 48 horas após a ocorrência. Picos precoces (12 a 24 horas) estão associados à reperfusão miocárdica, e sua curta meia-vida pode justificar o uso desse biomarcador para reconhecimento de isquemia como complicação das estratégias de revascularização percutânea ou cirúrgica (GEB, 2015).

O intervalo de referência à CK-MB avaliada pela massa é de até 5 ng/mL de soro. Portanto são realizadas, geralmente, três determinações seriadas num período de 9 a 12 horas. Pode ser descartado o diagnóstico de infarto se as três dosagens estiverem dentro dos intervalos de referência (NICOULAU et al., 2014). Dessa forma, percebe-se que:

Quanto as características laboratoriais, os procedimentos utilizados são normais para coleta e armazenamento, pode ser utilizado o soro (o coágulo deverá estar completamente formado antes da centrifugação) ou o plasma com algum anticoagulante EDTA, heparina de lítio e heparina sódica, onde é mais utilizado o plasma (LIMA; VISMARI, 2014).

Assim, pode-se aplicar uma fórmula na análise ou avaliação, utilizando a CK-T e a CK-MB:

$$\text{CK-MB} \times 100 / \text{CK-T}$$

Para efeito de diagnóstico, a OMS recomenda que, de acordo com o resultado da porcentagem obtida, se relação < 4%, pouco sugestivo de síndrome coronariana. Se entre 4 e 15%, pensar em síndrome coronariana aguda. Se > 25%, pensar em macro - enzimas (FIGUINHA, 2013). Vale destacar que essa relação a

partir da relação direta da CK-MB e da CK-T serve para determinar o comportamento da atividade enzimática em relação ao tempo computado após o início da dor decorrente da necrose do coração.

#### **4.3.3 Aspartato Aminotransferase (AST ou TGO)**

A AST é uma enzima amplamente distribuída no miocárdio, fígado, músculo esquelético, com pequenas quantidades nos rins, pâncreas, baço, cérebro, pulmões e eritrócitos. Não é específica para o tecido cardíaco, pois também aumenta em enfermidades hepáticas, pulmonares e do músculo esquelético. Ocorrem elevações nos níveis quando há hepatite viral aguda, cirrose, mononucleose infecciosa, pancreatite aguda, insuficiência cardíaca congestiva, e infarto agudo do miocárdio. (CANTELLE; LANARO, 2011).

O exame laboratorial da AST serve para avaliar um paciente que tem sintomas de doença hepática, medida junto com a Alanina Aminotransferase (ALT), cujas proporções podem ajudar o médico a diagnosticar o IAM. Na sua normalidade, a ALT possui um valor de referência maior do que a AST, e na maioria das vezes que o paciente está infartado, a AST tem o valor maior do que a ALT. Tendo assim "como valores de referência, o TGO nos homens é de 37 U/L e nas mulheres de 31U/L. A ALT/TGP é de 30 U/L nas mulheres e de 40U/L nos homens" (PINTO, 2010). Porém, percebe-se que:

Após o IAM a atividade da AST aumenta, sendo esse aumento detectável, e a partir das 3 horas após o início dos sintomas, quando atinge o limite dos valores normais. Às 12 horas a atividade é já bastante superior atingindo um pico entre um a dois dias após o início dos sintomas, e regressando a valores normais 3 a 6 dias após o evento inicial, como demonstrado no gráfico abaixo (MATIAS, 2012).

Devido a AST não ser um exame específico para o diagnóstico de IAM não se utiliza mais esse marcador, sendo substituído por outras enzimas que conferem mais especificidade para o tecido muscular, e em particular, para o músculo cardíaco (SERRANO et al., 2008).

#### **4.3.4 Mioglobina Sérica**

A mioglobina é uma proteína globular, com baixo peso molecular, que possui um grupo prostético heme, encontra-se presente em todas as fibras musculares estriadas, sendo responsável por cerca de 2% da massa dos músculos esquelético e cardíaco. Seu pequeno peso molecular permite que ela seja liberada rapidamente na corrente sanguínea, tanto após uma lesão do músculo esquelético quanto na necrose cardíaca (SILVA; MORESCO, 2011).

Durante a década de 1970, a mioglobina foi à primeira proteína não enzimática usada para o diagnóstico de IAM. Assim, percebe-se que:

Por causa de sua liberação rápida na circulação, sua alta sensibilidade e seu alto valor preditivo negativo, a mioglobina é considerada excelente para descartar o diagnóstico de IAM, apesar de sua baixa especificidade, pois é encontrada também nas fibras musculares esqueléticas (SILVA; MORESCO, 2011).

A mioglobina apresenta elevada importância no diagnóstico precoce de IAM, pois essa hemato-proteína possui baixo peso molecular fazendo-se presente já nas primeiras duas horas após o início dos sintomas, atingindo o pico de 6 á 12 horas e cai para dentro do seu intervalo de referência (10 - 92 ng/mL) dentro de 24 horas, devido a uma rápida eliminação renal (HENRIQUES et al., 2006).

A mioglobina tem a vantagem de aparecer na circulação mais cedo do que a CK-MB, após o IAM. Mas também apresenta desvantagens, como o fato de esta proteína ter um baixo peso molecular e estar localizada no citoplasma, justifica assim o seu aparecimento muito cedo na circulação a seguir à lesão muscular, com elevada sensibilidade e elevado valor preditivo negativo. Isso porque não há diferença entre a mioglobina no músculo cardíaco e a mioglobina no músculo esquelético. Isto significa que, o aumento de mioglobina na circulação pode ocorrer tanto após IAM, como após lesões de natureza não cardíaca. Desta forma, a falta de cardioespecificidade (60-90%) é uma desvantagem deste biomarcador. Outro aspecto negativo é o fato de esta proteína ser eliminada pelo rim, o que significa que alterações da função renal também podem originar aumentos de mioglobina (BOUWMAN, 2014).

Em relação às características laboratoriais, os procedimentos utilizados são normais para coleta e armazenamento, podendo ser utilizado o soro (o coágulo deverá estar completamente formado antes da centrifugação) ou o plasma com

algum anticoagulante (EDTA, heparina de lítio e heparina sódica) (LIMA; VISMARI, 2014).

#### 4.3.5 Troponina

As troponinas são proteínas existentes nas células musculares do aparelho miofibrilar das células que constituem o sarcômero. "São compostas de múltiplas subunidades: troponina I (subunidade inibidora da actina), troponina T (subunidade ligada à miosina – tropomiosina) e troponina C (subunidade ligada ao cálcio e reguladora da contração)" (GARCIA, 2010). As isoformas mais utilizadas para o diagnóstico do IAM são a Troponina T (TnT) e a Troponina I (TnI).

Nos indivíduos saudáveis as TnT e TnI são praticamente indetectáveis no plasma e são libertadas para a circulação assim que o miocárdio é lesado. Uma vez que as troponinas I e T não se encontram noutros tecidos, apenas no músculo cardíaco, a detecção destes biomarcadores no plasma é específica e indicativa de lesão cardíaca (BENTO et al., 2010).

A troponina I cardíaca não se expressa no músculo esquelético humano durante o desenvolvimento fetal. Dessa forma,

Após trauma do músculo esquelético ou durante a regeneração desse tipo de músculo, sendo altamente específica para o tecido do miocárdio, consideradas os mais específicos marcadores de injúria cardíaca, não sendo detectável no sangue de pessoas saudáveis, demonstrando superioridade no diagnóstico de infarto agudo do miocárdio (NICOLAU; FURTADO, 2011).

Portanto, recomenda-se especificar, por meio de exame, as troponinas, pois permanecem elevadas por mais tempo e são mais específicas do músculo cardíaco que os outros exames, que podem ficar positivos com lesões de músculos esqueléticos.

Caso ocorra de elevar-se na circulação, simultaneamente à CK-MB, atingindo valores acima do limite de referência entre 4 a 8 horas após o início do IAM. Atinge seu pico entre 14 e 36 horas depois e permanece elevada por 3 a 7 dias, somente retornando aos níveis basais após 10 a 14 dias (JAFFEA; LLANOSB, 2013).

A troponina apresenta sensibilidade de aproximadamente 100% 8 horas após o início dos sintomas do IAM. Valores de sensibilidade e especificidade das cTns

utilizando métodos de detecção tradicionais (DAUBERT et al., 2010). Assim, em virtude da troponina possuir maior especificidade, quando comparadas com CKMB e outros marcadores, troponinas séricas são os marcadores preferenciais para o diagnóstico de dano cardíaco (SERRANO et al., 2008).

#### **4.4 Cinética de detecção**

O conhecimento do padrão de subida dos biomarcadores cardíacos no sangue periférico, das técnicas usadas para a sua medição, dos valores de referência e das suas vantagens e desvantagens é fundamental para uma utilização adequada em determinados contextos clínicos (HENRIQUES et al., 2006).

Quanto aos padrões de subida de cada marcador a Aspartato Aminotransferase (AST) é encontrada em altas concentrações no fígado e músculo cardíaco. É abundante também em músculo esquelético, rins, pâncreas e cérebro. A sua relação com a Alanina Aminotransferase (ALT) tem sido empregada no diagnóstico de doenças, como no caso do IAM, onde a sua normalidade é a AST/ALT ser menor do que 1, com o paciente infartado a relação AST/ALT é sempre maior do que 1. A dosagem da AST como marcador de IAM, praticamente não é mais empregada, mas quando utilizado, o seu nível sérico eleva-se dentro de 12-48 horas após o infarto e, a seguir, retornam a níveis normais em três a oito dias e correspondem à extensão do infarto (LIMA; VISMARI, 2014).

É importante para o diagnóstico do IAM a proporção da atividade da CK-MB e da CK total, no entanto, as suas concentrações se elevam entre 4 e 8 horas após o começo da dor peitoral, atingindo assim picos dentro de 12-24 horas, retornando ao normal de três a quatro dias (BALCONI; POSSE, HENTSCHEL, 2006).

A mioglobina apresenta elevada importância no diagnóstico precoce de IAM, pois essa hemato-proteína possui baixo peso molecular fazendo-se presente já nas primeiras duas horas após o início dos sintomas, atingindo o pico de 6 a 12 horas e cai para dentro do seu intervalo de referência dentro de 24 horas, devido a uma rápida eliminação renal (HENRIQUES et al., 2006).

Já os níveis de troponina começam a aumentar dentro de cerca de 4 a 6 horas, após início do IAM, atingindo valores máximos cerca de 11 horas (faixa de 10-24 horas) e retornam a faixa de referência em 10 dias ou mais, mostrando assim

um aumento proporcionalmente bem maior acima dos valores limite nos casos de infarto do miocárdio (ANDRIOLO, 2007).

#### **4.5 Técnicas: Sensibilidade X Especificidade**

A CK é uma enzima de baixa especificidade para avaliar o dano no miocárdio por ser predominante na musculatura esquelética. Além de ter baixa especificidade ela é muito sensível a alterações por fatores clínicos, ambientais, ou genéticos, onde essas alterações podem estar relacionadas com uma lesão no músculo causada por injeções ou pós-operatórios, esforço muscular intenso, pacientes com hipotireoidismo, embolia pulmonar, doenças infecciosas como hipocalcemia, por isso a sua determinação muitas vezes pode ser inconveniente para o diagnóstico do IAM (LANDIN; LEITE, 2013).

Embora tenha diversas limitações, alguns estudos demonstraram que a CK-MB é mais sensível para o diagnóstico de IAM no início dos sintomas e 6 horas após, quando comparada com CK total e a mioglobina. Entretanto, como pode se apresentar elevada em outras desordens cardíacas, como por exemplo, cardiopatias, traumatismos e cirurgias cardíacas na presença de doenças musculares periféricas e na presença de alguma doença maligna, podendo assim fornecer resultados falso positivos. Por tanto, o seu aumento não é considerado inteiramente específico para o infarto, mas reflete alguma lesão isquêmica cardíaca (PEREIRA; NASSER, 2015).

Devido à sua baixa especificidade e por ser marcador muito precoce em lesões dos miócitos, a mioglobina em concentrações normais (10-92 ng/mL) pode ser útil para excluir o diagnóstico de IAM nas primeiras horas após desconforto no peito (antes de quatro horas do início da sintomatologia), principalmente em paciente com baixa probabilidade pré-teste de doença, com valor preditivo negativo entre 83 a 98% (MIRANDA; LIMA, 2014). A especificidade da mioglobina está comprometida, por não existirem diferenças estruturais entre a molécula expressada no miocárdio e o músculo esquelético. A concentração desta proteína no plasma pode aumentar em resposta à lesão do músculo esquelético e na insuficiência renal (PEREIRA; SOARES, 2009).

Ainda no que concerne ao diagnóstico, os novos imunoenaios altamente sensíveis tanto para a troponina I como para a troponina T vieram revolucionar a

deteção e conseqüentemente o correto tratamento dos indivíduos com ACS. Podendo os novos ensaios medir concentrações de cTn dez vezes inferiores aos ensaios anteriores, verificou-se um aumento substancial da sensibilidade e especificidade às 6 horas após admissão, mas também 3 horas após admissão (MATIAS, 2012).

#### 4.6 Quadro comparativo entre os biomarcadores de forma resumida

<b>Analitos</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>	<b>Referências</b>
Creatina quinase	<ul style="list-style-type: none"> <li>-A concentração se eleva 4-8 horas.</li> <li>-Atinge picos dentro de 12-24 horas.</li> <li>-Retorna ao normal em 3-4 dias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Presente no tecido muscular cardíaco e esquelético;</li> <li>-Baixa sensibilidade com mais de 6h de sintomas ou além de 36h</li> </ul>	(PEREIRA; NASSER, 2015) (HENRIQUES et al.,2006)
Creatina quinase MB	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Método de dosagem rápido e maior custo eficiência;</li> <li>-Bom para diagnóstico de reinfarto precoce.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Baixa especificidade em trauma muscular ou cirurgia;</li> <li>-Baixa sensibilidade com mais de 6h de sintomas ou além de 36h.</li> </ul>	(MAGUEE et al., 2012). (HENRIQUES et al.,2006)
Troponina	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bom para estratificação de risco;</li> <li>-Maior sensibilidade e especificidade do que CK-MB;</li> <li>-Bom para diagnóstico tardio de IAM.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Baixa sensibilidade com menos de 6h do evento;</li> <li>-Exige novas dosagens após 8 a 12 h;</li> <li>-Limitada para diagnóstico de reinfarto;</li> </ul>	(MAGUEE et al., 2012). (HENRIQUES et al.,2006) (LEAL et al., 2009).

Mioglobina	-Alta Sensibilidade; -Detecção Precoce de IAM; -Detecção de Reperusão;	-Baixa especificidade; -Rápido retorno ao normal;	(MAGUEE et al., 2012). (HENRIQUES et al., 2006).
Aspartato aminotransferase	-Eleva-se dentro de 12-48 horas após o infarto; -Retornam a níveis normais em 3-8 horas;	-Não é específica; -Relativamente Insensível	(MAGUEE et al., 2012). (HENRIQUES et al., 2006).

#### 4.7 Interferentes

Todo e qualquer fator que provoque ou favoreça a ocorrência de alteração no resultado de qualquer exame pode ser classificado como interferente - drogas, alimentos ou exercício, etc. Portanto, define-se que:

Onde está ação pode ser classificada como ação fisiológica (surtem alterações metabólicas cujo resultado é um aumento do analito doseado, podendo causar conseqüentemente dúvidas em sua interpretação); química (podem atuar sobre o reativo, provocando uma alteração na reação de doseamento que aumente ou diminua a leitura espectrofotométrica, conduzindo a um resultado errôneo); físico (muitas vezes a turvação de um soro lipêmico pode induzir a leituras espectrofotométricas elevadas e, por conseguinte, resultados elevados) (MOTA, 2003).

A AST pode ter seu valor falsamente aumentado com o uso de algumas drogas, tais como: paracetamol, ampicilina, agentes anestésicos, cloranfenicol, codeína, cumarínicos, difenilhidantoína, etanol, isoniazida, morfina, anticoncepcionais orais, sulfonamidas e tiazidas (MOTA, 2003). Também há

pequenas diminuições durante a gravidez, quando o metabolismo da piridoxina é anormal. Nessa perspectiva, pode-se afirmar que:

Portanto as drogas podem provocar elevação ou diminuição dos níveis, a ingestão de álcool afeta os resultados. São observadas ainda falsas diminuições na cetoacidose diabética, hepatopatia grave e uremia. [...] Por exemplo, na mioglobina, o uso de cocaína eleva seu valor e a diminuição da eliminação em razão de insuficiência renal causa aumento dos níveis séricos (FISCHBACH, 2006).

Em relação à CK e suas respectivas frações, percebe-se que:

Exercícios vigorosos, levantamento de peso e procedimentos cirúrgicos que levam o músculo esquelético podem acarretar aumento dos níveis; bem como o consumo de álcool e outras drogas. Vale destacar que os atletas de alto rendimento tendem a possuírem um maior nível de CK no organismo, devido a sua quantidade de massa muscular. Múltiplas injeções intramusculares também podem causar aumento ou diminuição dos níveis, como também o parto e a hemólise de uma amostra de sangue. [...] Os níveis de troponinas podem estar aumentados na doença muscular ou renal crônica e no traumatismo (FISCHBACH, 2006).

Os interferentes são fatores que devemos nos preocupar, pois podem alterar os resultados dos exames, causando assim falsos-positivos.

#### **4.8 A importância da coleta seriada de amostras**

Os resultados das dosagens dos níveis sanguíneos dos marcadores cardíacos são altamente dependentes do tempo decorrido entre o início dos sintomas e a coleta da amostra. Considerando o fato de que os pacientes são atendidos em tempos variados após o início do evento isquêmico, os marcadores laboratoriais devem ser coletados por meio de amostras seriadas, em geral, na admissão de 3, 6 e 9 horas (MOTA, 2003).

A necessidade de coletas seriadas se impõe, inclusive, aos marcadores com elevada especificidade, como a cTnI, em virtude de existirem outras condições, além do IAM, possivelmente associadas às variações da sua concentração no sangue. Nessa perspectiva, alguns fatores clínicos são fundamentais para o diagnóstico preciso, dentre os quais destacam-se as dosagens seriadas de cTnI, os resultados do eletrocardiograma e a condição. Possibilitando a distinção entre a incidência do IAM de outras doenças cardíacas (FISCHBACH, 2006).

Mas, em virtude de nenhum dos marcadores possuírem todas as características desejáveis, a National Academy of Clinical Biochemistry (NACB) propõe o uso de dois marcadores laboratoriais para o diagnóstico de IAM: a mioglobina como marcador precoce e uma das troponinas (cTnI ou cTnI) como definitivo (ANDRIOLO, 2007).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A doença isquêmica do coração representa uma das principais causas de óbito em homens e mulheres acima de trinta anos, sendo assim, a população necessita não só de tratamento, mas também de uma orientação sobre os fatores de riscos que acometem o infarto, como a obesidade, hipertensão, colesterol alto, estresse, diabetes, alertando as pessoas a terem melhores hábitos alimentares e um bom estilo de vida, em relação a prática de atividades físicas, podendo assim diminuir a probabilidade de ter a doença.

Levando em conta que o Infarto Agudo do Miocárdio é umas das principais causas de mortalidade no Brasil e no Mundo, se ver necessário o aprofundamento do estudo sobre os biomarcadores cardíacos, uteis no dia a dia.

Atualmente, a troponina sérica é o exame mais utilizado para o diagnóstico, demonstrando ser o teste mais específico e de maior sensibilidade, principalmente por não ser encontrada na circulação sanguínea de indivíduos saudáveis.

O conhecimento dos biomarcadores cardíacos no sangue, das técnicas para a medição, dos valores de referência e das suas vantagens e desvantagens é fundamental para uma utilização adequada, assim podemos concluir que o marcador mais precoce é a mioglobina. Este é muito sensível, mas com reduzida cardioespecificidade, e o marcador mais específico para o diagnóstico do IAM são as troponinas, porém elas têm reduzida sensibilidade nas primeiras 6 horas após o início dos sintomas.

## 7. REFERÊNCIAS

ANDRIOLO. Marcadores bioquímicos de lesão cardíaca. **Revista Médica Educação Médica**, 2007. Disponível em: <<http://www.fleury.com.br/medicos/educacao-medica/artigos/Pages/marcadores-bioquimicos-de-lesao-cardiaca.aspx>>. Acessado em 28 jan 2016.

ANTMAN, E. M.; TANASIJEVIC, M. J.; THOMPSON, B. **Cardiac specific troponin I levels to predict the risk of mortality in patients with acute coronary syndromes**. New England Journal of Medicine, v.335, n.18, p. 1342-9, Out1996

ARAÚJO, M. V. G. G.; LIRA, F. A. S.; Atividade física na redução da hipertensão arterial em idosos na unidade de saúde da família. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**. Pombal, v.3, 2013. Disponível em: <<http://gvaa.com.br/revista/index.php/REBES/article/view/2391/1940>>. Acessado em: 10 jan 2016.

ARAÚJO. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Revista em Questão**. Porto Alegre, v.12, 2006. Disponível em: <<http://revcom.portcom.intercom.org.br>>. Acessado em 15 jan 2015.

AVEZUM, A. et al. **Aspectos epidemiológicos do infarto agudo do miocárdio no Brasil**. São Paulo, p. 93-96, 2005.

BALCONI, S. M.; POSSE, G. B.; HENTSCHEL, S. **Intervalos de referencia para troponina I, creatina quinasa fracción MB masa y mioglobina**. Acta Bioquím Clín Latinoam, v.40, n.2, 2006.

BENTO et al. As troponinas também enganam! A propósito de um caso clínico [96], **Revista Portuguesa de Cardiologia**, v. 29, n. 09, p. 1419-1423, set 2010. Disponível em: <<http://www.spc.pt/DL/RPC/artigos/1246.pdf>>. Acessado em: 10 jan 2016.

BOUWMAN, M. L. B. B.; **Biomarcadores Cardíacos no Diagnóstico da Síndrome Coronária**, Tese (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade do Algarve, 2014.

CANTELE, C. F.; LANARO, R.; Indicadores Bioquímicos do Infarto Agudo do Miocárdio/Biochemical Indicators of Acute Myocardial Infarction. **Revista Ciências em Saúde**, v. 1, n. 3, p. 65-76, 2011. Disponível em: <[http://200.216.240.50:8484/rcsfmit/ojs-2.3.3-3/index.php/rcsfmit\\_zero/article/view/53](http://200.216.240.50:8484/rcsfmit/ojs-2.3.3-3/index.php/rcsfmit_zero/article/view/53)>. Acessado em: 9 jan 2016.

DAUBERT, M. A.; JEREMIAS, A.; The utility of troponin measurement to detect myocardial infarction: review of the current findings. **Vascular Health and Risk Management** , vol.6, p. 691-9, 2010.

DESLAURIERS; KERISET. O delineamento de pesquisa qualitativa. In: POUPART J. et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. p. 127-53. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

DIAS, F. S.; **Choque**. Rio de Janeiro: EDIPUCRS, 2002.

FIGUINHA, 2013. Elevação Isolada de CK-MB. **Portal Cardiopapper**, 2013. Disponível em: <<http://cardiopappers.com.br/2013/04/elevacao-isolada-de-ckmb/>>. Acessado em 10 jan 2016.

FISCHBACH, F.; **Manual de Enfermagem: Exames Laboratoriais e Diagnósticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

GARCIA. **Estudio de Marcadores Bioquímicos de Interés en el Diagnóstico y Pronóstico del Síndrome Coronario Agudo**, 2010, 146 f. Tese (Doutorado em Farmácia). departamento de Bioquímica e Biología Molecular. Facultad de Farmácia, Universidad Complutense de Madrid. Madri, 2010. Disponível em: <<http://eprints.ucm.es/10752/1/T31857.pdf>>. Acessado em: 15 jan 2016.

GEB. Grupo de Especialistas em Biomarcadores. Biomarcadores em Cardiologia - Parte 2: Na Doença Coronária, Doença Valvar e Situações Especiais. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. vol 104, n 5., São Paulo, mai de 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2015000500001&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2015000500001&script=sci_arttext&lng=pt)>. Acessado em: 18 jan 2016.

GIL, A.C.; **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

HENRIQUES S., et al. Biomarcadores Cardíacos nas Síndromes Coronárias Agudas. **Revista da Sociedade Portuguesa de Medicina Interna**; Portugal: v.13, n. 2, 2006.

JAFFEA; LLANOSB. Troponina cardíaca ultrasensible: de la teoría a la práctica clínica. **Revista Española de Cardiología**. vol 66, n 9, 2013. Disponível em: <<http://www.revespcardiol.org/es/troponina-cardiaca-ultrasensible-teoria-practica/articulo/90219236/>>. Acessado em 18 jan 2016.

JARROS, Isabele Carilho; JUNIOR, Gerson Zanusso. **Avaliação de risco cardíaco e o diagnóstico do infarto agudo do miocárdio no laboratório de análises clínicas**. Uningá Review, Vol.19,n.3, p. 05-13, 2014.

KARLSSON. Tecendo histórias com crianças: Uma chave para ouvir e compartilhar. In S. H. V. Cruz (Org.), A criança fala: **A escuta de crianças em pesquisas**, p. 158-173. São Paulo: Cortez, 2008.

KEMP M, DONOVAN J, HIGHAM H, HOOPER J - Biochemical markers of myocardial injury. Br J Anaesth, v. 93,n.1, p. 63-73, 2004.

LAKATOS; MARCONI. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2003.

LANDIM, Amanda Kelly; LEITE, Alexandra Laurindo. Relação do Volume Plaquetário Médio com Troponina Positiva em Pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio Atendidos em um Laboratório Particular do Município de Barbalha, CE. **NewsLab**, edição 118. Ceará, 2013.

LIMA, O. S.; VISMARI, L.; **Avaliação dos marcadores de lesão miocárdica solicitados em hospital paulista**. Vol 26, edição 3, p. 166-171, 2014.

LORENZETTI et al. Tecnologia, Inovação Tecnológica e Saúde: Uma Reflexão Necessária. **Texto Contexto Enfermagem**, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v21n2/a23v21n2.pdf>>. Acessado em: 15 jan 2016.

LOZOVVOY, M. A. B.; PRIESNITZ, J. C.; SILVA, S. A.; **Agudo do Miocárdio: Aspectos Clínicos e Laboratoriais**. Interbio v.2 n.1,ISSN 1981-3775 .UNIPAR-Universidade Paranaense, 2008.

MAGEE et al,. Síndrome Coronariana Aguda: uma revisão. **Revista de Medicina e Saúde de Brasília**. Brasília, v.1, n. 03, p. 174-189, 2012.

MATIAS. **Patologia Cardíaca: Novos Biomarcadores associados ao diagnóstico e prognóstico**. 2012, 67 f. Dissertação (Mestrado em Farmácia). Departamento de Química, Bioquímica e Farmácia. Faculdade de Ciências e Tecnologias. Universidade do Algarve, 2012.

MIRANDA, M. R; LIMA, L. M.; **Marcadores bioquímicos do infarto agudo do miocárdio**. Revista Médica de Minas Gerais, Volume 1, edição 24, 2014.

MOTTA, V. T. **Bioquímica Clínica: Princípios e Interpretações**. vol.9, 2003.

NICOLAU; FURTADO. Aos Pacientes com Coronariopatia Aguda, apenas a Dosagem Inicial de Troponina é o Melhor que Temos a Oferecer? **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 96, n. 6, p. 432-433. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abc/v96n6/v96n6a01.pdf>>. Acessado em 5 jan 2016.

NICOULAU et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia Sobre Angina Instável e Infarto Agudo do Miocárdio sem Supradesnível do Segmento ST. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**. Vol 102, n 3, Supl. 1., março 2014. Disponível em: <[http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2014/Diretriz\\_de\\_IAM.pdf](http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2014/Diretriz_de_IAM.pdf)>. Acessado em 10 jan 2016.

PEREIRA, P. R.; NASSER, T. F.; Os Principais Marcadores Bioquímicos Utilizados no Diagnóstico de Infarto Agudo do Miocárdio. **NewsLab** , edição 127 .Minas Gerais, 2015.

PINTO, S. B.; **Comparação entre as dosagens de ast (aspartato aminotransferase) e alt (alanina aminotransferase) em presença e na ausência de piridoxal fosfato**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Farmacêutico na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.

RAVEL, R. **Laboratório Clínico- Aplicações Clínicas de Dados Laboratoriais**, 6.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1997. 616p.

ROCHA. Marcadores Bioquímicos de Lesão no Miocárdio. Anais:\_\_\_ **X Mostra Acadêmica UNIMEP**. Campinas - SP: UNICAMP, 2012. Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/10mostra/5/68.pdf>>, acessado em 10 jan 2016.

SERRANO et al. Doença coronária aguda e insuficiência renal crônica. **Revista Brasileira de Hipertensão** , v. 15, n. 3, p. 147-151, 2008. Disponível em: <<http://departamentos.cardiol.br/dha/revista/15-3/08-coronaria.pdf>>. Acessado em 20 jan 2016.

SILVA, S. H.; MORESCO, R. N.; Biomarcadores cardíacos na avaliação da síndrome coronariana aguda. **Scientia Medica**, Vol. 21 Issue 3, p.132-142, 2011.

WILLRICH, M. A. V.; Marcadores Cardíacos. **Artigo Científico do Laboratório de Análises Clínicas Verner Willrich**, 2007.