

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA - UNIFOA  
CURSO DE MEDICINA

ALICE ALVES MENDONÇA, GUILHERME MAGELA DE SOUZA, GLÓRIA  
JARDIM FARIA DE ARAÚJO E VITÓRIA JARDIM FARIA DE ARAÚJO

**ESCORE DE CÁLCIO E ANGIOTOMOGRAFIA CORONARIANA NA  
ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO PARA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA**

VOLTA REDONDA, RJ

2021

ALICE ALVES MENDONÇA  
GUILHERME MAGELA DE SOUZA  
GLÓRIA JARDIM FARIA DE ARAÚJO  
VITÓRIA JARDIM FARIA DE ARAÚJO

**SCORE DE CÁLCIO E ANGIOTOMOGRAFIA CORONARIANA NA  
ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO PARA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA**

Trabalho de Conclusão de Módulo apresentado ao curso de Medicina, como parte dos requisitos necessários à graduação.

Professor Dr. Jader Cunha de Azevedo

VOLTA REDONDA, RJ

2021

## RESUMO

As doenças cardiovasculares são a principal causa de morte no mundo. Dentre suas diversas formas, a doença arterial coronariana (DAC) é a forma mais prevalente e a maior causa de morte nos países desenvolvidos. Além da alta prevalência, a DAC cursa com alta morbidade e alto custo para os sistemas de saúde. A apresentação, em sua maioria, não anunciada, especialmente em adultos mais jovens, é devido à ruptura de uma placa ateromatosa coronariana anteriormente não obstrutiva. A estratégia de rastreamento de grupos assintomáticos, com alto risco de desenvolvimento da doença no futuro, representa uma etapa fundamental na diminuição das taxas de eventos isquêmicos cardiovasculares. A ampla utilização de escores para estratificar paciente em baixo, intermediário e alto risco é sustentada por estudos clínicos e se mostram muito úteis, contudo, avaliando-os isoladamente, os mesmos são limitados para estratificar efetivamente uma parcela significativa da população. Esta revisão discute o benefício adquirido, durante a avaliação do risco de eventos isquêmicos coronarianos usados em modalidades de imagem não invasiva com objetivo de complementar o diagnóstico clínico pelos escores de risco amplamente utilizados atualmente. A utilização do Escore de Cálcio (EC) e da Angiotomografia Computadorizada apresentam uma precisão diagnóstica para detectar precocemente a formação de placas de aterosclerose nos vasos coronarianos, visto que conseguem avaliar seu grau de obstrução. Dessa forma, recomenda-se uma abordagem da avaliação de risco da doença arterial coronariana (CAD), começando pela estratificação inicial de risco usando uma calculadora de risco apropriada à população e ECG de repouso. Para a população identificada como sendo de risco aumentado, a triagem aprimorada é recomendada apenas por meio do Escore de Cálcio da Artéria Coronária ou combinada com um Angiotomografia Computadorizada.

**PALAVRAS CHAVE:** Doença Arterial Coronariana. Tomografia Computadorizada. Escore de Cálcio.

## ABSTRACT

Cardiovascular diseases are the leading cause of death worldwide. Among its various forms, coronary artery disease (CAD) is the most prevalent form and the leading cause of death in developed countries. In addition to its high prevalence, CAD has high morbidity and a high cost for health systems. The mostly unannounced presentation, especially in younger adults, is due to the rupture of a previously non-obstructive coronary atheromatous plaque. The screening strategy for asymptomatic groups with high risk of developing the disease in the future represents a fundamental step in reducing the rates of cardiovascular ischemic events. The wide use of scores to stratify patients into low, intermediate and high risk is supported by clinical studies and prove to be very useful, however, evaluating them in isolation, they are limited to effectively stratify a significant portion of the population. This review discusses the benefit acquired during risk assessment of coronary ischemic events used in non-invasive imaging modalities with the aim of supplementing the clinical diagnosis by the risk scores widely used today. The use of the Calcium Score (CE) and Computed Tomography Angiography present a diagnostic accuracy for early detection of the formation of atherosclerotic plaques in coronary vessels, as they are able to assess their degree of obstruction. Therefore, an approach to risk assessment of coronary artery disease (CAD) is recommended, starting with initial risk stratification using a population-appropriate risk calculator and resting ECG. For the population identified as being at increased risk, enhanced screening is recommended only using the Coronary Artery Calcium Score or combined with a CT angiography.

**KEYWORDS:** Coronary Artery Disease. Computed tomography. Calcium Score.

## Sumário

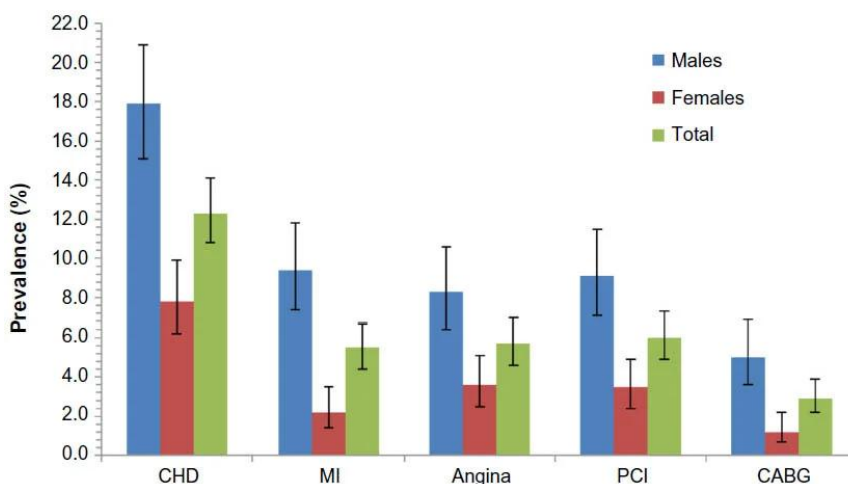
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>6</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>8</b>
<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>16</b>

## INTRODUÇÃO

A dor torácica é uma das principais causas de consulta médica que leva a vários milhões de consultas de consultório e emergência, bem como internações hospitalares anualmente (PATEL et al., 2010). Posto que essa dor está contida em uma série de manifestações clínicas, faz-se imprescindível um diagnóstico rápido e preciso das suas causas. Dessa forma, a síndrome coronariana aguda, além de representar quase 1/5 das causas de dor torácica nas salas de emergência (GRAFF et al., 1995; SELKER et al., 1997), também possui uma significativa morbimortalidade, sendo assim, a abordagem inicial desses pacientes é sempre feita no sentido de confirmar ou afastar esse diagnóstico. Essa diferenciação entre as doenças de origem cardíaca ou não é um ponto crítico na tomada de decisão do médico na emergência e no consultório para definir sobre a próxima conduta de forma imediata.

A doença cardiovascular (DCV) é uma das doenças mais comuns no mundo e no Brasil, onde 72% das mortes resultam de doenças crônicas não transmissíveis, sendo 30% destinadas às DCV, 16% a neoplasias e 6% a doenças respiratórias (NASCIMENTO et al., 2018). Tanto o envelhecimento da população, quanto as mudanças epidemiológicas relativas às doenças tornam as patologias cardiovasculares significativas para os serviços de saúde, por trazerem elevados custos em diagnósticos e tratamento. Sintomas clínicos na doença arterial coronariana (DAC) geralmente se originam de um desequilíbrio da oferta e demanda de oxigênio miocárdico, o qual se manifesta pela dor torácica do tipo anginosa (CESAR et al., 2014).

**Figura 1- Gráfico de incidência para doenças cardiovasculares**



Fonte: Zeidan, Farah et.a l. (2016)

A definição clínica varia entre os pacientes, já que a DAC se apresenta como uma doença multifatorial e de natureza subjetiva, o que complica o diagnóstico definitivo. Portanto, é de extrema importância confirmar o diagnóstico inicial utilizando tanto os achados clínicos como testes objetivos para isquemia coronariana (KAYA et al., 2017; MALTA et al., 2016). Diante da complexidade dessas interações, a atribuição intuitiva do risco, frequentemente, resulta em subestimação ou superestimação dos casos de maior ou menor risco, respectivamente. A fim de contornar tais dificuldades, são elaborados diversos algoritmos para a estratificação dos pacientes, baseados na história clínica, exame físico e nos resultados dos exames não invasivos (PRYOR et al., 1993; CHAITMAN et al., 1981).

A investigação dos fatores de risco, bem como seu manejo têm sido foco de investigação nas últimas décadas, por grandes estudos de coorte. Porém, trata-se de uma rede causal complexa, que envolve diversos níveis de causa, entre os quais, alguns fatores de risco já estabelecidos, como Diabetes Mellitus (DM), Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e dislipidemia e ainda, pelas relações das bases genéticas das doenças, são pontuados como de grande impacto na fisiopatologia da doença. O processo aterosclerótico é lento e gradual, envolve a interação entre os fatores citados, as células parietais e inflamação presente durante o processo de obstrução do lúmen vascular das artérias cardíacas e, posteriormente, desenvolvimento da DAC (LIBBY et al., 2013).

Atualmente, temos muito bem postulados diversos escores de estratificação de risco e prognóstico de pacientes sintomáticos com DAC conhecida ou suspeita (AZEVEDO et al., 2012; NEVES et al., 2017). Posto isso, a abordagem clínica convencional de um paciente no consultório para um "check-up cardíaco" será inserir idade, peso, sexo, histórico familiar, hábitos de tabagismo, nível de colesterol, presença de hipertensão ou diabetes em uma calculadora que oferece o risco de 10 anos de eventos baseados em grandes estudos longitudinais. Logo, a estratificação e o diagnóstico da doença coronariana nos pacientes concentram-se em coortes de alto risco, tal pontuação, relativamente simples de ser realizada, não traz risco aos pacientes, proporciona informações prognósticas valiosas e possui grande potencial de alterar a conduta clínica. Essa abordagem, embora muito útil, quando utilizada isoladamente, apresenta capacidade limitada de estratificação do risco cardiovascular em uma parcela significativa da população.

Em paralelo, a questão de possuir ou não a doença arterial coronariana clinicamente ou a desenvolver durante a vida, deve ser elucidada para conter sua progressão (CARO et al., 2010). Tendo isso em vista, considera-se a importância do reconhecimento dos padrões dos pacientes com DAC para uma avaliação coerente com cada situação a ser avaliada. É nesse caso que a utilização de uma abordagem não invasiva para os pacientes torna-se de grande valor para o médico na prática, já que a utilização da tomografia computadorizada (TC) para avaliação da anatomia e da carga aterosclerótica coronariana beneficia a elaboração de estratégias clínicas precocemente. A visualização é determinada através do Escore de Cálcio (EC) coronariano e da angiotomografia coronariana propriamente dita, ambos exames com excelente acurácia por meio da TC cardíaca.

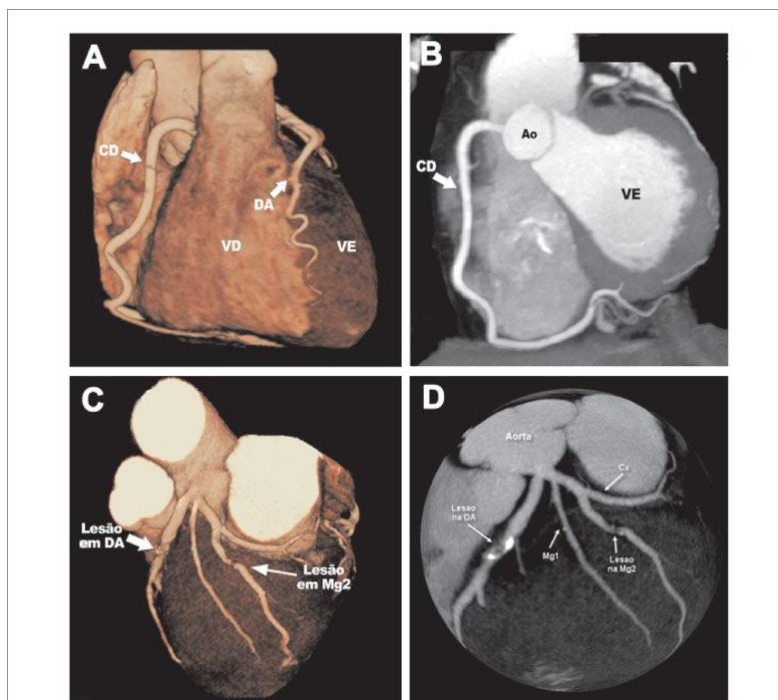
No leito da artéria coronária, a calcificação gera uma obstrução que gera a diminuição do aporte sanguíneo, fator esse que se correlaciona com a total de carga de aterosclerose (ROCHITTE et al., 2012). Desse modo, a presença de cálcio arterial demonstra um estágio inicial de aterosclerose, correlaciona-se com a probabilidade de doença obstrutiva coronariana significativa, prevê desfecho cardiovascular e ajuda a avaliar a resposta da carga da placa aterosclerótica ao tratamento médico. Nesse sentido, o EC permite a pontuação quantitativa da calcificação vascular e pode ter valor na prática clínica para avaliar a progressão das placas ateroscleróticas e o risco cardiovascular futuro, visto que fornece informações prognósticas adicionais ao escore global de risco utilizados atualmente.

A tomografia computadorizada para medição de cálcio nas artérias coronárias tem sido avaliada como uma nova ferramenta de triagem não invasiva para prever eventos cardiovasculares. Assim, a quantificação do escore de cálcio da artéria coronária (EC) utiliza a tomografia computadorizada (TC) para adquirir as imagens a serem avaliadas. A determinação do EC coronariano se baseia em uma aquisição não contrastada de uma série de cortes axiais com 3 mm de espessura cobrindo toda a extensão do coração. A calcificação é definida como uma lesão hiperatenuante com intensidade de sinal acima de 130 unidades Hounsfield (HU) e área  $\geq 3$  pixels adjacentes (pelo menos 1 mm<sup>2</sup>). Pode ser calculada a partir da soma ponderada das densidades acima de 130 HU (escore de Agatston) ou por métodos que determinam o volume ou massa de cálcio (GREENLAND et al., 2004).

O presente trabalho tem como objetivo revisar o valor prognóstico que o escore de cálcio coronariano agrega nos outros escores de risco coronariano de

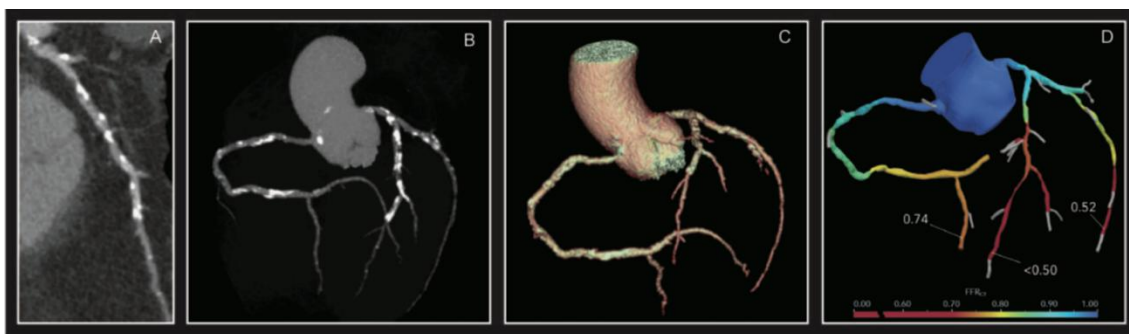
pacientes sintomáticos e assintomáticos. Sendo assim, a intenção é demonstrar que o escore de cálcio deve ser introduzido como abordagem complementar aos escores clínicos coronarianos. Seu uso seria, portanto, uma conduta combinada para melhorar a previsão de risco sobre o escore de Framingham utilizado isoladamente.

**Figura 2- Imagens ilustrativas de dois pacientes que foram submetidos á angi tomografia coronariana.**



Fonte: Azevedo, Clerio F., Rochitte, Carlos E. e Lima, João A.C. (2012).

**Figura 3- Reconstrução da angi tomografia**



Fonte: Sonck, J.; et al. (2019)

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão sistemática de estudos publicados em bases de dados eletrônicas inglesas e brasileiras, indexados da área de medicina. Para identificar os estudos de revisão sistemática inseridos na área médica que envolvam o contexto desta pesquisa, foram analisados os artigos mais relevantes, divulgados originalmente na língua inglesa e portuguesa, durante o período de 2000 a 2020, com o intuito de obter resultados de pesquisas mais atualizadas, isto é, em conformidade aos consensos médicos publicados.

Em primeiro lugar, foram analisadas as bases eletrônicas indexadas: MedLine, PubMed/NLMNIH e The Cochrane Library. No mesmo âmbito, na estratégia de busca, foram usadas as seguintes combinações de palavras-chave, descritas no MESH: "Coronary Disease", "Risk Assessment", "Tomography Coronary", "Coronary Calcium Score". Objetivando selecionar os estudos de maior evidência científica, contemplou-se somente os ensaios clínicos controlados e randomizados (ECCR), identificados por revisões anteriores, e que tiveram seu escopo atualizado e revisado, além das revisões sistemáticas com ou sem metanálise. Para a identificação dos delineamentos dos estudos, foram empregados os seguintes termos: "randomized controlled trial", "review" e "meta-analysis". A partir dessa pesquisa, foram carregados 51 artigos nas plataformas estrangeiras. Visto isso, foram utilizados os critérios de inclusão, os quais contemplavam a) artigos disponíveis para leitura de maneira integral, a fim de serem avaliados em sua totalidade; b) aqueles que tinham associação direta entre os exames pesquisados e a medição de risco para a doença arterial coronariana; c) estudos que tinham por finalidade a estratificação de risco de pacientes assintomáticos; d) pesquisas, que em seu título, houvesse o exame de angiografia como método avaliado. Como critérios de exclusão foram desconsiderados livros, capítulos de livros, editoriais, entre outros formatos de textos, por não passarem por processo rigoroso de avaliação por pares, como ocorre com os artigos científicos. Após uma análise dos títulos que relacionavam diretamente a doença arterial coronariana e a angiografia como método para estratificação de risco da doença, foram utilizados um total de 38 artigos.

Em segundo momento, buscou-se na base bibliográfica sul-americana LILACS mais artigos sobre a temática a ser estudada. A pesquisa foi realizada mediante a utilização dos termos anteriores, traduzidos para o português, descritos

nos Descritores em Ciências e Saúde (DeCS): “estratificação de risco”, “doença arterial coronariana” e “angiografia por tomografia computadorizada”. Foram considerados como critérios de inclusão, estudos publicados entre 2000 a 2020, na língua portuguesa e espanhola. Preliminarmente, foram verificados os títulos e resumos oferecidos pelas bases de dados, e realizada uma seleção prévia. Em seguida, foi feita a leitura integral dos artigos. Foram encontrados um total de 18 artigos, a partir dos critérios descritos. A princípio foram avaliados os resumos, para que na leitura fosse avaliada a existência da relação entre a doença arterial coronariana e os métodos diagnósticos de tomografia e escore de cálcio com pretensão de estratificação e medição de risco.

Dessa forma, foram selecionados os artigos das duas pesquisas realizadas para leitura integral e avaliação na inclusão da revisão sistemática da pesquisa, conforme o Quadro 1.

## RESULTADOS

Numa correspondência entre os 37 artigos lidos e analisados, foi estimada a importância dos “escores de risco totais” como métodos iniciais de estratificação de risco para a DAC. Embora esses estudos também apontam que seja possível prever apenas 65-80% dos eventos cardiovasculares futuros, utilizando somente os escores clínicos preconizados.

Segundo Greenland e cols., 50% dos pacientes com síndromes coronarianas agudas teriam sido classificados como risco intermediário pelo escore de Framingham, se tivessem sido avaliados antes do evento agudo. Nesse mesmo estudo, os autores demonstraram que cerca de 40% da população geral também seria classificada no grupo de risco intermediário. Desse modo, os dados ilustram o conceito de que, quando utilizados isoladamente, apresentam capacidade limitada de estratificação do risco cardiovascular em uma parcela significativa da população.

O papel do EC de linha de base pode fornecer uma opção útil para traçar estratégias terapêuticas preventivas e de tratamento agressivo, devido à sua capacidade de reclassificar populações de baixo risco. Dessa forma, em conformidade ao determinado pelas ferramentas tradicionais de avaliação de risco, foi amplamente sugerido como forma para monitorar a progressão da carga da placa coronariana, a fim de documentar o sucesso da modificação do fator de risco e da intervenção médica. Os dados cumulativos fornecem fortes evidências confirmatórias de que o EC é um forte preditor de eventos cardiovasculares e que a progressão desse está associada a situações de isquemia futuras, assim como as doses de radiação estão sendo reduzidas ao mínimo, o que demonstra ser uma ferramenta de acompanhamento promissora. Ilverman et al. relataram que o EC tem um grande impacto no prognóstico, independentemente dos fatores de risco tradicionais, incluindo tabagismo, colesterol de lipoproteína de alta densidade baixa, colesterol de lipoproteína de alta densidade baixa, hipertensão e diabetes em 7,1 anos de acompanhamento.

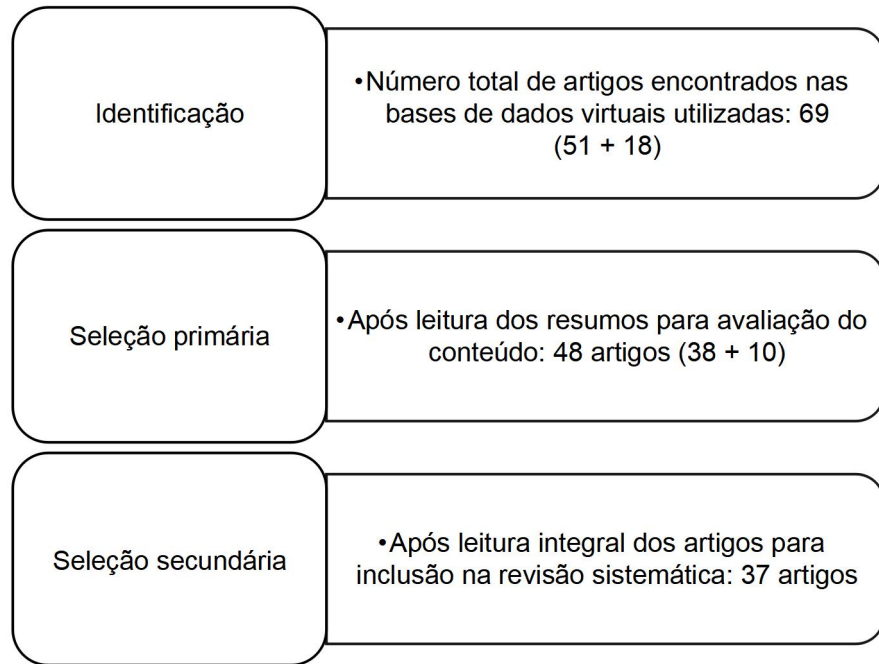
Apesar do pequeno número de estudos envolvendo pacientes sintomáticos, há evidências de que o risco de eventos cardiovasculares é menor em indivíduos com escore CAC igual a zero. No entanto, mais estudos são necessários

para determinar o verdadeiro papel do escore CAC, juntamente com outros métodos diagnósticos, como angiotomografia coronariana e imagem de perfusão miocárdica de estresse, em pacientes sintomáticos. A determinação do escore CAC, isoladamente, é bastante limitada para avaliação de pacientes com suspeita de síndrome coronariana aguda. Portanto, a probabilidade pré-teste de eventos cardiovasculares deve sempre ter peso na interpretação do escore CAC como um filtro ou ferramenta para determinar a prática clínica e para recomendar outros métodos diagnósticos mais ou menos invasivos em indivíduos sintomáticos. Além disso, Budoff et al. relataram a importância clínica da progressão do CAC para prevenir eventos futuros de DCC.

Em comparação com os estudos analisados, o artigo “Screening for Ischemic Heart Disease with Cardiac CT: Current Recommendations” foi concluído que existem evidências disponíveis que apoiam o papel do CAC como o melhor estratificador de risco para indivíduos assintomáticos. CAC tem demonstrado persistentemente ter um preditor independente e incremental superior de DCV em comparação com os fatores de risco tradicionais.

Nesse sentido, temos os ensaios laboratoriais aprimorados para biomarcadores cardíacos específicos para Síndrome Coronariana Aguda, a detecção precoce de isquemia coronariana em pacientes não selecionados com dor torácica continua sendo um grande desafio. Embora os biomarcadores convencionais desempenhem um papel significativo no diagnóstico de SCA, ainda são insuficientes para identificar os pacientes de alto risco na fase inicial da isquemia miocárdica, o que resulta em um plano de tratamento retardado.

#### QUADRO 1



FONTE: PRÓPRIO AUTOR. 2020.

## DISCUSSÃO

Os dados ilustram o conceito de que, embora os escores clínicos sejam muito úteis, quando usados isoladamente, a capacidade de estratificar o risco cardiovascular em uma grande proporção da população é limitada. Na verdade, essas restrições são ainda mais pronunciadas entre jovens e mulheres. Segundo OWASA et al. (2016, pág. 7), a calcificação da artéria coronária, que pode se formar na fase avançada da aterosclerose, é um marcador estabelecido de aterosclerose subclínica e um preditor independente de doença cardíaca coronária futura na população de prevenção primária assintomática.

É nesse contexto que alguns exames laboratoriais e de imagem, incluindo o escore de calcificação da artéria coronária (EC) e a tomografia da artéria coronária, têm desempenhado um papel importante como ferramenta complementar para a pontuação clínica na estratificação de risco de pacientes assintomáticos. Obviamente, o escore de cálcio é o método diagnóstico mais confiável e comprovado para estratificar o risco cardiovascular global. Portanto, é uma ferramenta diagnóstica projetada para identificar ou descartar a presença de DAC obstrutiva em pacientes sintomáticos.

De acordo com Clerio e cols. (2012, pág.4), o exame de escore de cálcio representa um marcador de placas ateroscleróticas nas artérias coronárias. Ratifica, portanto, um excelente valor preditivo negativo (VPN) que pode descartar a presença de DAC significativa (96% a 100%), mas o valor preditivo positivo (VPP) é no máximo moderado. Em contrapartida, estudos recentes têm demonstrado que, principalmente em pacientes jovens ou com alta incidência de DAC, além do VPP positivo insuficiente, o VPN do escore de cálcio não é suficiente para descartar a existência de doenças obstrutivas graves. Considerando apenas VPP moderado e dados conflitantes sobre o VPN, o conceito atual é que, em geral, a EC da artéria coronária não deve ser usada como uma ferramenta para diagnosticar DAC obstrutiva grave em pacientes sintomáticos. Além disso, o verdadeiro valor da EC coronária na prática clínica reside em sua capacidade de fornecer informações prognósticas valiosas e como uma ferramenta importante para a estratificação de risco de pacientes assintomáticos.

O estudo longitudinal de SMANIOe cols.(2015, pág.9), incluindo um grande número de pacientes, mostrou que a EC das artérias coronárias está significativamente relacionada à ocorrência de eventos cardiovasculares maiores (todas as causas de morte, morte cardiogênica e IAM não fatal) durante o acompanhamento de médio e longo prazo. Relatou-se que quanto mais alto o nível de cálcio nas artérias coronárias, maior a probabilidade de o paciente ter um evento cardiovascular no futuro. O grupo submetido à cintilografia miocárdica normal apresentou maior tempo livre de eventos maiores, como infarto do miocárdio não fatal. A fibrose determinou risco 2,4 vezes maior de infarto do miocárdio não fatal e cinco vezes maior o risco de morte.

Nos últimos anos, o rastreamento precoce de pacientes assintomáticos para a descoberta de doenças cardiovasculares ganhou grande importância social epidemiológica e gerou polêmica no âmbito da pesquisa científica. Visto isso, é indiscutível que o aumento da quantidade de exames de imagem, em específico da TC de tórax, tem como principal objetivo auxiliar no acompanhamento cardiovascular de pacientes assintomáticos.

De acordo com Souza et al., a angiotomografia computadorizada proporciona a avaliação detalhada da anatomia das artérias coronárias, permitindo visualizar não apenas o lúmen, mas também as paredes arteriais coronarianas. A calcificação da placa coronária ocorre em proporção ao volume total de ateroma, o potencial diagnóstico inicial da tomografia computadorizada cardíaca, focado na identificação e quantificação do coronário cálcio em indivíduos de baixo a médio risco, acompanha precisamente o risco de eventos clínicos adversos. Além disso, dados emergentes sugerem o prognóstico e o diagnóstico importantes na detecção da gravidade de estenose e características da placa aterosclerótica descritas pela CCT: incluindo remodelagem positiva, placa de atenuação baixa e calcificação irregular — que foram associada à instabilidade da placa.

Dessa forma, o fornecimento gradualmente mais detalhado de informações clínicas relevantes e ainda do aprimoramento dos métodos diagnósticos tornou uma melhora na detecção prematura de patologias cardíacas. Desde o seu início, a TC provou ser um excelente método para avaliação de placas coronárias calcificadas. Tal fato é ratificado pelo desenvolvimento de diretrizes para o uso da TC

de tórax na Doença arterial coronariana pela Society of Cardiovascular Computed Tomography (SCCT) que demonstra a importância de descrever esses achados de forma quantitativa e qualitativa, além da topografia das placas calcificadas.

Os vários estudos demonstram que o escore do cálcio obtido pela Angiotomografia coronariana está significativamente associado à ocorrência de grandes eventos cardiovasculares (mortalidade por todas as causas, totalidade cardíaca e infarto do miocárdio não fatal) no seguimento de médio e longo prazo. Dado que foi evidenciado o risco relativo de grandes eventos cardiovasculares nos pacientes assintomáticos, calculado em pacientes com EC positivo e negativo.

A diretriz II da Sociedade Brasileira de Cardiologia recomenda o uso do escore Cálcio em indivíduos assintomáticos de risco moderado. O escore é determinado por métodos tradicionais de estratificação clínica, como o escore de risco de Framingham, com bom nível de evidência de radiologia e diagnóstico por imagem e outras declarações de consenso internacional. Em contrapartida, não é indicado em pacientes de alto risco, pois medidas preventivas agressivas já são indicadas nesses pacientes.

Segundo Madaj et al. (2012, pág. 3), a calcificação da artéria coronária é capaz de fornecer aos médicos uma fonte confiável de informações relacionadas à aterosclerose cardiovascular, que carrega informações incrementais, além do risco de Framingham.

A reclassificação na categoria de risco de doença arterial coronariana — feita em pacientes categorizados como de baixo ou médio risco de acordo com o escore de risco de Framingham — demonstra o aperfeiçoamento do diagnóstico e da conduta para pacientes quando avaliados em conjunto com o escore de cálcio. Como exemplo, entre os pacientes com risco intermediário de acordo com o escore de risco de Framingham e com pontuação de Cálcio > 300, a frequência anual de infarto do miocárdio ou morte por DAC seria de 2,8%, o que os colocaria em uma categoria de alto risco, sendo assim a frequência de eventos de 10 anos, sendo, portanto, de aproximadamente 28%.

Neste âmbito, uma avaliação híbrida é indispensável, posto que nos artigos foi evidenciada que os pacientes assintomáticos com escore de cálcio arterial coronariano de zero têm baixo risco de eventos cardiovasculares ou

mortalidade por todas as causas a médio e longo prazo. Alguns estudos demonstraram que um aumento no escore de cálcio pode ter valor na prática clínica para avaliar a progressão das placas ateroscleróticas e o risco cardiovascular futuro. Contudo, segundo eles, não existe um método bem definido para calcular a progressão de placas ateroscleróticas.

A progressão das placas ateroscleróticas é superestimada quando valores absolutos são usados em pacientes com alto escore inicial de EC. Se for utilizado o aumento percentual em relação ao exame inicial, a progressão será superior em pacientes com escore baixo. Por exemplo, se um paciente tivesse um escore de cálcio de 10 e um escore de 15 na avaliação do escore clínico, a progressão proporcional seria de 50%, o que corresponderia a uma progressão de 100 para 150 em um paciente com maior pontuação.

De acordo com Kalra et al. (2014, pág. 6), a angiotomografia e o escore de cálcio oferecem capacidade de melhorar o risco de estratificação, discriminação e reclassificação do risco em pacientes com DAC suspeita.

Sendo assim, o escore do cálcio arterial coronariano permite uma melhor estratificação do risco cardiovascular na população heterogênea, permitindo a identificação dos indivíduos de maior risco, que poderiam se beneficiar da triagem da isquemia silenciosa e do tratamento mais agressivo. A ausência de EC indica baixo risco de morte no curto prazo, e a taxa anual de mortalidade é semelhante à de indivíduos sem DAC. Em pacientes sintomáticos, a probabilidade pré-teste deve ser sempre dada baseada na interpretação do escore cálcio como filtro ou ferramenta para indicar o melhor método para facilitar o diagnóstico.

## CONCLUSÃO

Observamos com esta revisão que, no momento atual, a utilização da Tomografia Computadorizada com o escore de cálcio para avaliação da DAC é a única modalidade não invasiva robusta para avaliar sua gravidade anatômica e hemodinâmica, além de estabelecer sua existência e extensão, tipo, vulnerabilidade e a carga aterosclerótica. Posto que a utilização do EC coronariano proporciona importantes informações prognósticas e que estas são incrementais aos escores clínicos baseados nos fatores de risco tradicionais e a outras modalidades diagnósticas. O escore de cálcio mostrou-se ser uma ferramenta competente para alterar a conduta e ser coadjuvante no manejo clínico dos pacientes.

Sendo assim, ao executar o EC coronariano a fim de estratificar o risco cardiovascular global de pacientes assintomáticos com risco intermediário pelo escore de Framingham, potencializa-se o diagnóstico e proporciona uma melhor abordagem ao paciente. Concomitantemente, a angiotomografia coronariana assegura uma avaliação detalhada da anatomia das artérias coronárias, concedendo a visualização não apenas o lúmen, mas também as paredes arteriais coronarianas. Comparada à outros métodos invasivos convencionais ela apresenta excelente acurácia para identificar e, principalmente, excluir a presença de lesões obstrutivas significativas. Ao aproveitar essas habilidades, todos os dados disponíveis de acerca da doença observados no escore de cálcio e na angiotomografia podem melhorar a identificação, discriminação e reclassificação do risco cardiovascular futuro.

Dado seus valores incrementais já relatados, deve-se considerar adicionar os relatos de escaneamento de cálcio coronário à rotina clínica com o direcionamento médico sobre as medidas incrementais ao paciente, para obter o prognóstico completo e maximizando o rendimento diagnóstico deste estudo.

## REFERÊNCIAS

PINHO, R. A. *et al.* Doença arterial coronariana, exercício físico e estresse oxidativo. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 94, n. 4, 2010.

SMANIO, P. E. *et al.* Cintilografia Miocárdica na Avaliação de Eventos Cardíacos em Pacientes sem Sintomas Cardíacos Típicos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.105, n. 2, 2015.

LIBBY, Peter. Mechanisms of acute coronary syndromes and their implications for therapy. **The New England journal of medicine**, v. 368, n. 21, 2013.

BODEN, W. E. *et al.* Optimal Medical Therapy with or without PCI for Stable Coronary Disease. **The New England journal of medicine**, v. 356, n. 15, 2007.

OSAWA, K.; NAKANISHI, R.; BUDOFF, M. Coronary Artery Calcification; report from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. **Global Heart**, v. 11, n. 3, 2016.

GOLIA, E. *et al.* Adipose tissue and vascular inflammation in coronary artery disease. **World Journal of Cardiology**, v. 6, n. 7, 2014.

STERNBERG, Michael *et al.* Elevated Cardiac Troponin in Clinical Scenarios Beyond Obstructive Coronary Artery Disease. **Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research**, v. 25, 2019.

NEVES, P. O.; ANDRADE, J.; MONÇÃO, H. Coronary artery calcium score: current status. **Radiologia Brasileira**, v. 50, n. 3, 2017.

CHACKO, Sanoj *et al.* The role of biomarkers in the diagnosis and risk stratification of acute coronary syndrome. **Future Science OA**, v. 4, n. 1, 2018.

ARAD, Y. *et al.* Coronary Calcification, Coronary Disease Risk Factors, C-Reactive Protein, and Atherosclerotic Cardiovascular Disease Events. **Journal of the American college of Cardiology**, v. 46, n. 1, 2005.

SOUZA, V. *et al.* Quantificação das Placas Coronarianas Calcificadas pela Tomografia Computadorizada do Tórax: Correlação com a Técnica do Escore de Cálcio. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 115, n. 3, 2020.

KALRA, Dan K. *et al.* Role of computed tomography for diagnosis and risk stratification of patients with suspected or known coronary artery disease. **Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology**, v. 34, n. 6, 2014.

AZEVEDO, C. F.; ROCHITTE, C. E.; LIMA, J. A. Escore de Cálcio e Angiotomografia Coronariana na Estratificação do Risco Cardiovascular. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 98, n. 6, 2012.

MADAJ, Paul; BUDOFF, Matthew J. Risk stratification of non-contrast CT beyond the coronary calcium scan. **Journal of cardiovascular computed tomography**, v. 6, n. 5, 2012.

MARTINEZ, P. F.; OKOSHI, M. P. Risco Genético em Doença Arterial Coronariana. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 111, n. 1, 2008.

MARON, David J. *et al.* Initial Invasive or Conservative Strategy for Stable Coronary Disease. **The New England journal of medicine**, v. 382, n. 15, 2020.

PATEL, Manesh R. *et al.* Low diagnostic yield of elective coronary angiography. **The New England journal of medicine**, v. 362, n. 10, 2010.

SELKER, H. P. *et al.* An evaluation of technologies for identifying acute cardiac ischemia in the emergency department: executive summary of a National Heart Attack Alert Program Working Group Report. **Annals of emergency medicine**, v. 29, n. 1, 1997.

NASCIMENTO, Bruno Ramos *et al.* Cardiovascular Disease Epidemiology in Portuguese-Speaking Countries: data from the Global Burden of Disease, 1990 to 2016. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 110, n. 6, 2018.

CESAR, L. A. *et al.* Guideline for stable coronary artery disease. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 103, n. 2, 2014.

KAYA, Hakki *et al.* Demonstration of Ischemia in Myocardial Perfusion Scintigraphy before Coronary Revascularization Decreases Acute Coronary Syndrome-related Hospitalizations. **World journal of nuclear medicine**, v. 16, n. 3, 2017.

MALTA, Deborah Carvalho *et al.* Social inequalities in the prevalence of self-reported chronic non-communicable diseases in Brazil: national health survey 2013. **International journal for equity in health**, v. 15, n. 1, 2016.

CHAITMAN, B. R. *et al.* Angiographic prevalence of high-risk coronary artery disease in patient subsets (CASS). **Circulation**, v. 64, n. 2, 1981.

PRYOR, D. B. *et al.* Value of the history and physical in identifying patients at increased risk for coronary artery disease. **Annals of internal medicine**, v. 118, n. 2, 1993.

MARTINS, J. *et al.* Padrões de indicação da angiotomografia coronária de múltiplos detectores na prática clínica: experiência de um centro de referência. **Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva**, v. 18, n. 1, p. 50-54, 2010.

JASINOWODOLINSKI, Dany *et al.* Escore de cálcio na avaliação cardiovascular do paciente com diabetes. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 51, n. 2, p. 294-298, mar. 2007.

TRAD, Henrique. Nosso Precioso Escore de Cálcio. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 115, n. 3, p. 501-502, set. 2020.

SOUZA, V. F. *et al.* Quantificação das Placas Coronarianas Calcificadas pela Tomografia Computadorizada do Tórax: correlação com a técnica do escore de cálcio. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 115, n. 3, p. 493-500, set. 2020.

NEGRÃO, E. M. *et al.* Escore de Cálcio Coronário e Estratificação do Risco de Doença Arterial Coronariana em Pacientes com Acidente Vascular Encefálico Isquêmico Aterosclerótico e não-Aterosclerótico. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 115, n. 6, p. 1144-1151, dez. 2020.

KIMURA, L. Y. *et al.* Angiotomografia com múltiplos detectores no diagnóstico de drenagem venosa pulmonar anômala: experiência inicial. **Radiologia Brasileira**, v. 43, n. 6, p. 347-353, dez. 2010.

JURKIEWICZ, R.; ROMANO, B. W. Doença arterial coronariana e vivência de perdas. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 93, n. 4, p. 352-359, out. 2009.

ROMALDINI, Ceres C.; ISSLER, Hugo; CARDOSO, Ary L.; DIAMENT, Jayme; FORTI, Neusa. Fatores de risco para aterosclerose em crianças e adolescentes com história familiar de doença arterial coronariana prematura. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 2, p. 135-140, abr. 2004.

SIQUEIRA, M. E. *et al.* Valor diagnóstico da cintilografia miocárdica em pacientes com doença coronariana multiarterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 97, n. 3, p. 194-198, set. 2011.

CAMPOS, F. A.; *et al.* Estudo Comparativo da Doença Coronariana Microvascular Causada por Doença de Chagas e por Outras Etiologias. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 115, n. 6, p. 1094-1101, dez. 2020.