

Prevalência e associações clínicas da aterosclerose subclínica identificada por Escore de Cálcio Coronariano: estudo transversal

Prevalence and clinical associations of subclinical atherosclerosis identified by coronary artery calcium scoring: a cross-sectional study

Julia Farenzena Zapelini¹ , Manuela Matheus¹, Samantha C. Lopes¹ , Franciani Rodrigues da Rocha¹, Ottávia de Vasconcelos Zainho Helbok^{1,2}, Caroline de Oliveira Fischer Bacca^{1,2} 

Resumo

Introdução: Um dos principais objetivos das políticas públicas no Brasil e no mundo, tem sido a diminuição da morbimortalidade relacionada à Doença Arterial Coronariana (DAC). Tendo em vista que uma significativa parcela das síndromes coronarianas agudas ocorrem em indivíduos assintomáticos, é de suma relevância a identificação de subgrupos que apresentem maior risco de desenvolver DAC. O Escore de Cálcio Coronariano (CAC), é um marcador que avalia indiretamente a carga aterosclerótica nas artérias coronárias, sendo proporcional à incidência de eventos cardiovasculares.

Objetivos: Avaliar a prevalência de aterosclerose subclínica definida como CAC alterado em pacientes numa microrregião de Santa Catarina, reconhecendo os fatores de risco mais prevalentes.

Métodos: Em um estudo transversal, foram incluídos 547 pacientes que realizaram CAC entre janeiro/2016 a dezembro/2021. A análise estatística foi feita através do software SPSS, utilizando os testes Qui-Quadrado de Pearson ou o teste Exato de Fisher. Foram considerados significantes os valores de $P < 0,05$. O risco de evento cardiovascular foi calculado com base na calculadora Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA).

Resultados: A idade média dos pacientes foi de $52,3 \pm 8,9$ anos. Incluindo o CAC, a idade média arterial foi de $70,5 \pm 13,4$ anos e com risco de evento cardiovascular de $9,5 \pm 8,8\%$. Houve correlação estatística entre hipertensão arterial (HAS) e $CAC > 400$ ($p=0,04$; $p < 0,05$);

¹Núcleo de Pesquisa em Ciências Médicas: investigações em saúde - NPCMed, Faculdade de Medicina, Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí - UNIDAVI, Rio do Sul, Santa Catarina, Brasil. ² Centro de Diagnóstico por Imagem do Alto Vale do Itajaí - Cedimavi, Rio do Sul, Santa Catarina, Brasil

*Correspondência: julia.zapelini@unidavi.edu.br

assim como para diabetes mellitus (DM) e CAC >400 ($p=0,01$; $p<0,01$). Quando ajustado o CAC em percentis, verificou-se que a presença de HAS demonstrou relevância com o percentil >75 ($ra=4,8$; $p<0,01$), assim como dislipidemia, com o percentil 50-75 ($ra=2,7$; $p<0,01$) e >75 ($ra=2,5$; $p<0,01$). Já a ausência de HAS ($ra=4,3$; $p<0,01$) e de dislipidemia ($ra=4,1$; $p<0,01$) demonstraram significância com o percentil 0.

Conclusões: Observou-se associação significativa entre CAC elevado e presença de DM, HAS e dislipidemia. Por outro lado, a ausência de HAS e dislipidemia esteve associada a CAC zero, podendo indicar menor risco cardiovascular.

PALAVRAS-CHAVE: Doenças Cardiovasculares (DCV). Aterosclerose subclínica. Escore de Cálcio Coronariano (CAC)

Abstract

Introduction: One of the main objectives of public politics in Brazil is to reduce cardiac mortality related to coronary arterial diseases (CAD). Considering that a significant proportion of cardiac death occurs in asymptomatic patients, it is very important to identify subgroups of people with the high risk of CAD. The coronary artery calcium (CAC) is a marker that indirectly assesses the atherosclerotic burden in the coronary arteries, being proportional to the incidence of cardiovascular events.

Objectives: To evaluate the prevalence of subclinical atherosclerosis defined as altered CAC in patients in a micro-region of Santa Catarina, recognizing the most prevalent risk factors.

Methods: In a cross-sectional study, 547 patients who underwent CAC between January/2016 and December/2021 were included. Statistical analyses were performed using SPSS Software employing Fisher's exact test or Pearson's chi-square test. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$ for all analyses. The risk of cardiovascular event was calculated based on the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA) calculator.

Results: The mean age of the patients was 52.3 ± 8.9 years. Including CAC, the mean age was 70.5 ± 13.4 years and the risk of cardiovascular event was $9.5\pm 8.8\%$. There was statistical correlation between high blood pressure and CAC >400 ($p=0,04$; $p<0,05$); as well as between diabetes mellitus (DM) and CAC >400 ($p=0,01$; $p<0,01$). When the CAC was adjusted in percentiles, it was found that the presence of SAH demonstrated relevance with the percentile >75 ($ra=4,8$; $p<0,01$), as well as dyslipidemia with the percentile 50-75 ($ra=2,7$; $p<0,01$) and >75 ($ra=2,5$; $p<0,01$). On the other hand, the absence of SAH ($ra=4,3$; $p<0,01$) and dyslipidemia ($ra=4,1$; $p<0,01$) showed significance with the zero percentile.

Conclusions: Elevated CAC was significantly correlated with the presence of DM, hypertension, and dyslipidemia. Conversely, the absence of hypertension and dyslipidemia was associated with a zero CAC score, potentially indicating a lower cardiovascular risk.

KEYWORDS: Cardiovascular Diseases (CVD). Subclinical Atherosclerosis. Coronary Artery Calcium Score (CAC).

Introdução

As Doenças Cardiovasculares (DCV) constituem a principal causa de mortalidade no Brasil e no mundo¹. O aumento de sua incidência deve-se à maior prevalência de fatores de risco, como diabetes *mellitus*, hipertensão arterial, obesidade e dislipidemias^{2,3}.

A Doença Arterial Coronariana (DAC) é uma alteração anatômica ou funcional com obstrução de um ou mais vasos coronários e consequentemente isquemia miocárdica, sendo a aterosclerose a situação clínica mais associada. Isto significa que a DAC está relacionada ao processo aterosclerótico, evento patológico inicial das DCV⁴.

O paciente com DAC pode ser assintomático. Nestes indivíduos, a pergunta clinicamente relevante é qual o risco de um evento cardiovascular nos próximos anos. Esta identificação representa uma etapa essencial em qualquer estratégia voltada para a diminuição da ocorrência de eventos cardiovasculares, prevenção secundária e instituição de medidas de tratamento⁵.

O rastreamento dos pacientes para a descoberta de DCV em estágios iniciais tem obtido grande relevância sócio epidemiológica. O uso de métodos com melhor custo-efetividade, com quantificação de risco e necessidade de tratamento, tem contribuído para o avanço no manejo clínico da DCV, evitando desfechos de mau prognóstico⁶. O *Coronary Artery Calcium (CAC)* tem papel fundamental na estratificação desses pacientes, classificados como

de risco cardiovascular intermediário e que estão mais predispostos a eventos^{7,8}. Sendo utilizado há mais de três décadas, permite observações de longo prazo que atestam sua propriedade diagnóstica e prognóstica⁵.

A quantificação do CAC é baseada na extensão e densidade do cálcio arterial através da Tomografia Computadorizada. É um método rápido, não-invasivo, com alto valor preditivo negativo, baixa dose de radiação e sem uso de contraste endovenoso. A soma das áreas calcificadas fornece um resultado expresso como escore de Agatston⁹. As resultantes obtidas são comparadas com um banco de dados de indivíduos com equivalente apresentação de idade, gênero e etnia, categorizados em percentis¹⁰.

Este estudo tem como objetivo identificar a prevalência e as condições clínicas associadas à aterosclerose subclínica em uma microrregião de Santa Catarina, reconhecendo os fatores de risco mais prevalentes.

Métodos

População e Amostra do Estudo

Em um desenho transversal, foram incluídos no presente estudo todos os pacientes do Alto Vale do Itajaí que realizaram CAC de janeiro de 2016 a dezembro de 2021. Pacientes com doença arterial pré-estabelecida: Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) prévio, Cirurgia de Revascularização Miocárdica (CRVM), Acidente Vascular Cerebral (AVC), Doença Arterial Obstrutiva Periférica (DAOP), não foram incluídos. Com base nos critérios de elegibilidade, os indivíduos selecionados caracterizam a amostra censitária.

Para o levantamento da amostra, foram coletados dados de prontuários e dos registros realizados no sistema Aria® e xClinic® em uma clínica de referência em diagnóstico por imagem.

Procedimento de Coleta

Nesta pesquisa utilizou-se como instrumento de coleta de dados uma planilha que apresenta quatro seções principais. Na primeira seção, foram coletados dados para a caracterização epidemiológica dos participantes da pesquisa, como sexo e idade. A segunda seção trata-se da indicação clínica para realização do exame, presença de história familiar, diabetes *mellitus*, hipertensão arterial, tabagismo e/ou dislipidemia. Na seção três foram agrupados os valores do CAC em Agatston e o volume da placa em cada artéria coronária. E por fim, na seção quatro foram descritos os cinco percentis (CAC zero; 0-25; 25-50; 50-75; > 75) ajustados para idade, sexo e etnia.

Análise e Interpretação dos Dados

Os dados desta pesquisa inicialmente foram tabulados no *Google Planilhas* e posteriormente transferidos ao programa *IBM Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 22.0) para análise estatística.

Para análise descritiva, as variáveis quantitativas discretas e contínuas foram expressas por média e desvio-padrão ($\pm DP$) e as variáveis qualitativas nominais foram expressas em número absoluto (n) e porcentagem (%).

Para a verificação dos fatores associados ao desfecho de CAC > 400 e desfecho percentil (percentil zero a percentil > 75) foi realizado o teste Qui-Quadrado de *Pearson* (χ^2) ou o teste Exato de *Fisher*. Quando as associações foram significativas, foi realizada a análise de resíduos ajustados padronizados (*ra*) para mostrar onde encontrava-se a diferença, considerando *ra* > +1,96 para indicar a maior prevalência. O risco de evento cardiovascular foi calculado com base na calculadora Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA).

Após a análise dos possíveis fatores associados ao desfecho CAC > 400 as variáveis preditoras que tiveram $p \leq 0,05$ foram candidatas para a análise

univariada utilizando-se da Regressão de Poisson (RP) para a verificação da razão de probabilidade para o desfecho.

Em todas as análises estatísticas foi adotado nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados

A população do estudo foi de 547 pacientes que realizaram CAC entre janeiro de 2016 a dezembro de 2021. Dados sociodemográficos e clínicos foram obtidos para traçar o perfil da amostra, representada por 233 mulheres e 314 homens que preencheram os critérios de elegibilidade para o estudo. A idade média da amostra estudada foi de $52,3 \pm 8,9$ anos. Outras informações relacionadas à caracterização sociodemográfica e clínica da amostra estão dispostas na tabela 1.

Tabela 1. Caracterização sociodemográfica e clínica da amostra (N=547)

Variáveis	Média \pm DP ou N (%)
Idade	52,3 \pm 8,9
Sexo	
Masculino	314 (57,4)
Feminino	233 (42,6)
História familiar	
Sim	187 (34,2)
Não	360 (65,8)
Hipertensão	
Sim	77 (14,1)
Não	470 (85,9)
Tabagismo	
Sim	9 (1,6)
Não	538 (98,4)
Diabetes mellitus	
Sim	115 (21,0)

Variáveis	Média ± DP ou N (%)
Não	432 (79,0)
Dislipidemia	
Sim	115 (21,0)
Não	432 (79,0)

Fonte: autores

Legenda: Os dados estão expressos como média ± desvio padrão ou n (%). DP: Desvio-Padrão; n: número absoluto

Referente aos resultados do exame, foi evidenciado uma média do valor total de Agatston de $95,9 \pm 254,9$, sendo expressos os valores em cada artéria coronária, bem como o volume da placa calcificada, conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2. Resultado do exame

Variáveis	Média	Mediana; IQR
Total Agatston	95,9	3 (47,5)
Tronco coronária esquerda	5,92	0 (0)
Descendente anterior	37,9	0 (11)
Circunflexa	11,8	0 (0)
Coronária direita	25,2	0 (2)
Ventricular posterior	8,14	0 (0)
Total volume	53,9	4 (38,5)
Tronco coronária esquerda	2,83	0 (0)
Descendente anterior	15,8	0 (9)
Circunflexa	6,18	0 (0)
Coronária direita	19,4	0 (4)
Ventricular posterior	5,60	0 (0)

Fonte: autores

Legenda: Os dados estão expressos como média, mediana e IQR (Q1-Q3).

Quanto à interpretação do exame, observou-se um risco médio estimado de ocorrência de evento cardiovascular em 10 anos, incluindo o cálcio coronariano de $9,5 \pm 8,8\%$. O risco médio estimado sem a inclusão do cálcio coronariano foi de $7,4 \pm 5,3\%$. A idade arterial dos pacientes estimada com a inclusão do CAC foi de $70,5 \pm 13,4$ anos; valor quase duas décadas maior que a idade média dos pacientes, conforme dados da tabela 3.

Tabela 3. Interpretação do exame

Variáveis	Média ± DP
Percentil	35,8 ± 39,9
Pré CAC	7,4 ± 5,3
Pós CAC	9,5 ± 8,8
Idade arterial	70,5 ± 13,4

Fonte: autores

Legenda: Os dados estão expressos como média ± desvio padrão ou n (%). DP: Desvio-Padrão; n: número absoluto. CAC: Escore de Cálcio Coronariano.

Em relação ao fator de risco hipertensão arterial, observa-se associação estatisticamente significativa para a presença de aterosclerose grave, com CAC >400 ($p=0,04$). Assim como para diabetes *mellitus*, na qual 3 pacientes (6,7%)^{ra=3,7} apresentaram CAC >400 ($p=0,01$). Conforme apresentado na tabela 4.

Tabela 4. Fatores associados ao desfecho CAC >400 (N=547)

Variáveis	Total	CAC >400		p-value
		Não	Sim	
História familiar				
Não	360 (65,8)	332 (66,1)	28 (62,2)	0,60 ^a
Sim	187 (34,2)	170 (33,9)	17 (37,8)	
Hipertensão				
Não	470 (85,9)	436 (86,9) ^{ra=2,1}	34 (75,6)	0,04 ^{a*}
Sim	77 (14,1)	66 (13,1)	11 (24,4) ^{ra=2,1}	
Tabagismo				
Não	538 (98,4)	494 (98,4)	44 (97,8)	0,54 ^b
Sim	9 (1,6)	8 (1,6)	1 (2,2)	
Diabetes mellitus				
Não	541 (98,9)	499 (99,4) ^{ra=3,7}	42 (93,3)	0,01 ^{b*}
Sim	6 (1,1)	3 (6,0)	3 (6,7) ^{ra=3,7}	
Dislipidemia				
Não	432 (79,0)	396 (78,9)	36 (80,0)	0,86 ^a
Sim	115 (21,0)	106 (21,1)	9 (20,0)	

Fonte: autores

Legenda: Os dados estão expressos como média ± desvio padrão ou n (%). *p-value: $p<0,05$. ^a teste qui-quadrado de Pearson. ^b teste exato de Fischer. ^{ra}: análise de resíduos ajustados.

Nesta pesquisa foi observado que ter o diagnóstico de hipertensão arterial predispõe a uma razão de prevalência 2 vezes maior para o desfecho CAC >400 e diabetes *mellitus* uma razão de prevalência de 6,4 vezes. Concordante a tabela 5.

Tabela 5. Análise univariada dos fatores preditores de CAC > 400

Variáveis	RP	IC 95%	p-value
Hipertensão	2,0	1,05 – 3,73	0,04*
Diabetes <i>mellitus</i>	6,4	2,75 – 15,09	0,01#

Fonte: autores

Legenda: Os dados estão expressos como média \pm desvio padrão ou n (%). RP: Razão de Prevalência. IC: Intervalo de Confiança 95%. #: $p < 0,01$; *p-value: $p < 0,05$.

Quando ajustado o percentil de CAC para a idade, sexo e etnia, os pacientes foram subdivididos em percentis: percentil 0 (zero); percentil até 25; entre 25 e 50; entre 50 e 75; e acima de 75. A ausência de hipertensão arterial esteve associada significativamente ao percentil 0, contando com 264 (92,0%) pacientes (ra=4,3; $p < 0,01$). Já a presença deste fator de risco confere uma associação estatisticamente significativa com o percentil >75, na nossa amostra com 39 (25,5%) pacientes (ra=4,8; $p < 0,01$).

Observou-se, também, que a ausência de dislipidemia possui associação estatisticamente significativa com o percentil 0, com 246 (85,7%) pacientes na nossa amostra (ra=4,1; $p < 0,01$). Já quando o fator de risco dislipidemia encontra-se presente na história clínica do paciente, existe uma associação estatisticamente significativa com o percentil 50 - 75, contando com 25 (32,9%) pacientes (ra=2,7; $p < 0,01$), assim como para o percentil >75, na qual 43 (28,1%) pacientes (ra=2,5; $p < 0,01$) o apresentavam. Conforme apresentado na tabela 6.

Tabela 6. Associação das variáveis preditoras relacionadas ao desfecho percentil

Variáveis	Total	Percentil 0	Percentil até 25	Percentil até 50	Percentil até 75	Percentil acima 75	p-value
HF							
Não	360 (65,8)	200 (69,7)	4 (100)	17 (63,0)	48 (63,2)	91 (59,5)	0,15
Sim	187 (34,2)	87 (30,3)	0 (0,0)	10 (37,0)	28 (36,8)	62 (40,5)	
Hipertensão							
Não	470 (85,9)	264 (92,0) ^{ra=4,3}	4 (100)	23 (85,2)	65 (85,5)	114 (74,5)	0,01 [#]
Sim	77 (14,1)	23 (8,0)	0 (0,0)	4 (14,8)	11 (14,5)	39 (25,5) ^{ra=4,8}	
Tabagismo							
Não	538 (98,4)	284 (99,0)	4 (100)	27 (100)	73 (96,1)	150 (98,0)	0,29
Sim	9 (1,6)	3 (1,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (3,9)	3 (2,0)	
Diabetes							
Não	541 (98,9)	287 (100)	4 (100)	26 (96,3)	76 (100)	148 (96,7)	0,07
Sim	6 (1,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (3,7)	0 (0,0)	5 (3,3)	
Dislipidemia							
Não	432 (79,0)	246 (85,7) ^{ra=4,1}	4 (100)	21 (77,8)	51 (67,1)	110 (71,9)	0,01 [#]
Sim	115 (21,0)	41 (14,3)	0 (0,0)	6 (22,2)	25 (32,9) ^{ra=2,7}	43 (28,1) ^{ra=2,5}	

Fonte: autores

Legenda: Os dados estão expressos como média ± desvio padrão ou n (%). HF: História Familiar.
^{ra}: análise de resíduos ajustados. *p-value: #: p<0,01; *p<0,05. Método Estatístico Empregado: Teste exato de Fischer.

DISCUSSÃO

Os dados mais concludentes sobre o valor prognóstico do CAC vêm do Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA), um estudo das características das doenças cardiovasculares subclínicas, que mediu o CAC em 6.814 indivíduos assintomáticos de quatro grupos étnicos (caucasianos, negros, hispânicos e orientais), sem doença coronariana conhecida¹¹. Com o MESA, foi constatado um impacto positivo de se avaliar indivíduos assintomáticos com risco pré-teste intermediário. Além do seu papel na estratificação do risco cardiovascular, através do exame é possível orientar o manejo clínico, medida que em longo prazo resulta na significativa redução de eventos cardiovasculares¹².

De acordo com os dados expostos nesse estudo, a prevalência de CAC alterado em pacientes com fator de risco para aterosclerose precoce, é mais evidente em indivíduos com hipertensão arterial, diabetes *mellitus* e dislipidemia. Um estudo da American Journal of Preventive Cardiology que incluiu 417 pacientes, com idade média 50,7 anos para as mulheres e 45,9 para os homens, denota que a prevalência de importantes fatores de risco cardiovasculares, como diabetes, hipertensão arterial e obesidade estão aumentando entre as faixas etárias mais jovens. O estudo foi realizado com pacientes portadores de DAC angiograficamente confirmada e inferiu que pelo menos 94,3% da amostra apresentava um fator de risco cardiovascular maior³. Dados estes que corroboram com as informações obtidas neste trabalho, evidentes na tabela 1.

Nesta pesquisa foram avaliados os valores de CAC prevalentes em cada artéria coronária, bem como o volume de cálcio coronariano. Identificou-se maiores valores de CAC na artéria coronariana descendente anterior. Sustentando este achado, o FHS (Framingham Heart Study) avaliou informações quanto a distribuição de CAC e predominância nas artérias coronárias¹³. Verificou-se que, durante um seguimento médio de 7 anos, a presença de CAC na coronária descendente anterior, foi significativamente associada a eventos coronarianos maiores. Esta análise fundamentou a informação de que os valores de CAC aumentam a previsão de risco. Quanto maior a quantidade de cálcio nas artérias coronárias, maior a chance de o paciente desenvolver eventos cardiovasculares futuros^{13,14}.

A presença de CAC alterado em um paciente assintomático é uma medida amplamente validada da extensão de aterosclerose subclínica¹⁴. No presente estudo, observou-se um risco médio estimado de ocorrência de evento cardiovascular incluindo o cálcio coronariano de $9,5 \pm 8,8\%$, ao passo que, sem a inclusão do cálcio coronariano o risco foi de $7,4 \pm 5,3\%$. Comprovando que o CAC pode orientar a tomada de decisões em relação

ao tratamento hipolipemiante e mudanças terapêuticas do estilo de vida¹⁵. Estudos atestam que o CAC parece ser superior para a previsão do risco de doença cardiovascular aterosclerótica em comparação com outros marcadores de risco, como a estratificação de risco pelo escore de Framingham e a concentração sérica de Proteína C Reativa (PCR)¹⁶. De fato, na análise ROC (Receiver Operating Characteristic), a área sob a curva para prever a ocorrência de eventos cardiovasculares foi significativamente maior com CAC, do que com os escores de risco de Framingham¹³. Estudos prévios também evidenciaram que o CAC fornece informações prognósticas complementares para a avaliação da PCR. No estudo brasileiro de Azevedo, Rochitte e Lima, o CAC permaneceu como preditor de risco independente de eventos cardiovasculares maiores, enquanto a PCR deixou de ser um preditor significativo em análises multivariadas¹⁶.

Os dados do presente estudo demonstram que possuir diabetes *mellitus* predis põem a uma razão de prevalência 6,4 vezes maior para o desfecho de doença aterosclerótica coronariana grave (CAC>400). Um estudo multicêntrico de 2021 explicou que, comparados com indivíduos sem fatores de risco, aqueles com diabetes *mellitus* desenvolveram CAC 6,4 anos mais cedo em média, enquanto tabagismo, hipertensão, dislipidemia e história familiar de doença coronariana foram associados ao desenvolvimento de CAC 3,3 a 4,3 anos antes¹⁷. Mais recentemente, num estudo de coorte acompanhando os indivíduos do estudo MESA por 15 anos, comprovou-se que a utilização do CAC em pacientes diabéticos contribui para a estimativa de risco cardiovascular a longo prazo, contribuindo, assim, para tomada de decisão quanto à utilização de medidas preventivas¹⁸. Assim sendo, atesta-se que a idade ideal para realização do exame é mais cedo em pacientes diabéticos, já que estes indivíduos estão mais predispostos ao desenvolvimento de doença grave¹⁹. Estudos como o Dallas Heart Rotterdam, St Francis, MESA e o Heinz-Nixdorf Recall, caracterizam o CAC como um

supremo preditor de eventos futuros na população geral, particularmente em pessoas com diabetes *mellitus*^{20,21}. Associado a esta predileção, o estudo da American Journal of Preventive Cardiology demonstrou que os fatores mais fortemente associados à terapia com estatinas, estão entre os pacientes portadores de diabetes *mellitus* e hipercolesterolemia³.

Outro importante resultado encontrado foi a relação entre a hipertensão arterial e a aterosclerose grave (CAC >400), perfazendo uma probabilidade 2 vezes maior de desenvolvimento de doença aterosclerótica em pacientes hipertensos. Este dado vai de encontro a um estudo de coorte recente, que acompanhou indivíduos sem aterosclerose prévia (CAC zero) por 16 anos. Os autores concluíram que a presença de hipertensão, diabetes *mellitus* e tabagismo são fatores de risco independentes associados às DCV²². Outro estudo americano também identificou que em pacientes não diabéticos, a presença de hipertensão, dislipidemia, tabagismo e obesidade aumentaram a presença de calcificação coronariana²³.

Para que haja uma estratificação de risco coronariano relacionado às variáveis individuais de cada paciente, os resultados dos exames devem ser ajustados para idade, sexo e etnia, criando-se percentis de CAC de acordo com os resultados do estudo MESA¹⁰. Os dados do atual estudo evidenciaram que a presença de hipertensão arterial confere uma associação estatisticamente significativa com o percentil >75 de CAC ajustado. Assim como para o fator de risco dislipidemia, encontrou-se uma associação significativa com o percentil 50 - 75 e com o percentil >75. Segundo alguns guidelines e estudos recentes, pontuações de Agatston ≥ 100 ou percentil >75 de acordo com suas características de gênero, etnia e idade, reestratificariam o risco estimado para o paciente e indicariam a necessidade de mudança no tratamento clínico e prescrição de estatina^{24,25}.

Por outro lado, dados de estudos prévios sugerem que o CAC zero é o marcador de risco negativo com maior significância na proteção cardiovascular^{26,27}. Em um estudo de coorte de 15 anos de acompanhamento de quase 10 mil pacientes, o CAC zero conferiu baixa mortalidade a longo prazo, independente da idade e sexo²⁸. Os resultados também mostram associações entre ausência de hipertensão, dislipidemia e CAC zero.

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que a inclusão do CAC na estratificação do risco cardiovascular, possui significativa relevância no que se refere ao rastreamento de DAC. De posse dos dados apresentados, verificou-se que os fatores de risco diabetes *mellitus* e hipertensão arterial estão associados a um aumento da razão de probabilidade para o escore muito elevado (CAC >400). Na população estudada, concluiu-se que a ausência de hipertensão arterial e dislipidemia esteve associada a CAC zero, podendo sugerir menor risco de evento cardiovascular na população estudada.

No entanto, esses resultados devem ser interpretados com cautela, o estudo realizado apresentou limitações quanto a sua população e amostra. Pode haver um impacto limitado de fatores por possuir um foco regional, sendo específico da população estudada. Todavia, é de suma importância que outros estudos sejam realizados para ampliar o entendimento do fenômeno estudado.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Aprovação ética e consentimento informado

Este projeto atende aos preceitos éticos determinados na resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012 implementada pelo Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí (UNIDAVI) com o número 52293921.1.0000.5676.

Por se tratar de um estudo retrospectivo, sem abordagem intervencionista, utilizando apenas dados de prontuários médicos, foi solicitada a isenção da assinatura do TCLE pelos participantes. Houve compromisso com o sigilo e anonimato dos mesmos.

Referências

1. Oliveira GMM de, Brant LCC, Polanczyk CA, Malta DC, Biolo A, Nascimento BR, et al. Estatística Cardiovascular – Brasil 2021. Arquivos Brasileiros de Cardiologia [Internet]. 19 de janeiro de 2022 [citado 8 de fevereiro de 2022];118(1):115–373.
2. Maldonado CM, Silva ACR, Pereira KA, Silva EMA, De Oliveira JRC, De Faria RS, et al. Associação entre fatores de risco cardiovasculares e a presença de doença arterial coronariana. archmed [Internet]. 24 de julho de 2019 [citado 16 de setembro de 2021];19(2).
3. Vikulova DN, Skorniakov IS, Bitoiu B, Brown C, Theberge E, Fordyce CB, et al. Lipid-lowering therapy for primary prevention of premature atherosclerotic coronary artery disease: Eligibility, utilization, target achievement, and predictors of initiation. Am J Prev Cardiol. junho de 2020;2:100036.
4. Reggi, S.; Stefanini, E.; Carvalho, A. C. C. Diagnóstico e Decisão Terapêutica na Doença Coronariana Crônica. In: MAGALHÃES, et al. Tratado de Cardiologia SOCESP. 3. ed. São Paulo: Manole, 2015, p. 526-535.
5. Lara Fernandes J, Sommer Bittencourt M. Escore de cálcio coronariano: onde e quando faz a diferença na prática clínica. Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo [Internet]. 15 de maio de 2017 [citado 16 de setembro de 2021];27(2):88–95.

6. Souza VF, Santos AASMD dos, Mesquita CT, Martins W de A, Pelandre GL, Marchiori E, et al. Quantificação das Placas Coronarianas Calcificadas pela Tomografia Computadorizada do Tórax: Correlação com a Técnica do Escore de Cálcio. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* [Internet]. 18 de setembro de 2020 [citado 16 de setembro de 2021];115(3):493–500.
7. Jasinowodolinski D, Szarf G. Escore de cálcio na avaliação cardiovascular do paciente com diabetes. *Arq Bras Endocrinol Metab* [Internet]. março de 2007 [citado 16 de setembro de 2021];51(2):294–8.
8. Criqui MH, Denenberg JO, Ix JH, McClelland RL, Wassel CL, Rifkin DE, et al. Calcium density of coronary artery plaque and risk of incident cardiovascular events. *JAMA*. 15 de janeiro de 2014;311(3):271–8.
9. Agatston AS, Janowitz WR, Hildner FJ, Zusmer NR, Viamonte M, Jr., Detrano R. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. *J Am Coll Cardiol*. 1990;15(4):827–32.
10. McClelland RL, Chung H, Detrano R, Post W, Kronmal RA. Distribution of coronary artery calcium by race, gender, and age: results from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Circulation*. 2006 Jan 3;113(1):30–7.
11. Polonsky TS, Ning H, Daviglus ML, Liu K, Burke GL, Cushman M, et al. Association of Cardiovascular Health With Subclinical Disease and Incident Events: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *J Am Heart Assoc*. 20 de março de 2017;6(3):e004894.
12. Budoff MJ, Young R, Burke G, Jeffrey Carr J, Detrano RC, Folsom AR, et al. Ten-year association of coronary artery calcium with atherosclerotic cardiovascular disease (ASCVD) events: the multi-ethnic study of atherosclerosis (MESA). *Eur Heart J*. 1º de julho de 2018;39(25):2401–8.
13. Ferencik M, Pencina KM, Liu T, Ghemigian K, Baltrusaitis K, Massaro JM, et al. Coronary Artery Calcium Distribution Is an Independent Predictor of Incident Major Coronary Heart Disease Events: Results From the Framingham Heart Study. *Circ Cardiovasc Imaging*. outubro de 2017;10(10):e006592.
14. Greenland P, Blaha MJ, Budoff MJ, Erbel R, Watson KE. Coronary Calcium Score and Cardiovascular Risk. *Journal of the American College of Cardiology* [Internet]. julho de 2018 [citado 21 de abril de 2022];72(4):434–47.
15. Gupta A, Lau E, Varshney R, Hulthen EA, Cheezum M, Bittencourt MS, et al. The Identification of Calcified Coronary Plaque Is Associated With Initiation

- and Continuation of Pharmacological and Lifestyle Preventive Therapies: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JACC Cardiovasc Imaging*. agosto de 2017;10(8):833–42.
16. Azevedo CF, Rochitte CE, Lima JAC. Coronary artery calcium score and coronary computed tomographic angiography for cardiovascular risk stratification. *Arq Bras Cardiol*. junho de 2012;98(6):559–68.
 17. Dzaye O, Razavi AC, Dardari ZA, Shaw LJ, Berman DS, Budoff MJ, et al. Modeling the Recommended Age for Initiating Coronary Artery Calcium Testing Among At-Risk Young Adults. *J Am Coll Cardiol*. 19 de outubro de 2021;78(16):1573–83.
 18. Ferket BS, Hunink MGM, Masharani U, Max W, Yeboah J, Burke GL, et al. Lifetime Cardiovascular Disease Risk by Coronary Artery Calcium Score in Individuals With and Without Diabetes: An Analysis From the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Diabetes Care*. 1º de abril de 2022;45(4):975–82.
 19. Hecht HS, Cronin P, Blaha MJ, Budoff MJ, Kazerooni EA, Narula J, et al. 2016 SCCT/STR guidelines for coronary artery calcium scoring of noncontrast noncardiac chest CT scans: A report of the Society of Cardiovascular Computed Tomography and Society of Thoracic Radiology. *J Cardiovasc Comput Tomogr*. fevereiro de 2017;11(1):74–84.
 20. Budoff MJ, Möhlenkamp S, McClelland R, Delaney JA, Bauer M, Jöckel HK, et al. A comparison of outcomes with coronary artery calcium scanning in unselected populations: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA) and Heinz Nixdorf RECALL study (HNR). *J Cardiovasc Comput Tomogr*. junho de 2013;7(3):182–91.
 21. McClelland RL, Jorgensen NW, Budoff M, Blaha MJ, Post WS, Kronmal RA, et al. 10-Year Coronary Heart Disease Risk Prediction Using Coronary Artery Calcium and Traditional Risk Factors: Derivation in the MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis) With Validation in the HNR (Heinz Nixdorf Recall) Study and the DHS (Dallas Heart Study). *J Am Coll Cardiol*. 13 de outubro de 2015;66(15):1643–53.
 22. Al Rifai M, Blaha MJ, Nambi V, Shea SJC, Michos ED, Blumenthal RS, et al. Determinants of Incident Atherosclerotic Cardiovascular Disease Events Among Those With Absent Coronary Artery Calcium: Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Circulation*. 2022 Jan 25;145(4):259–267.
 23. Mamudu HM, Alamian A, Paul T, Subedi P, Wang L, Jones A, et al. Diabetes,

- subclinical atherosclerosis and multiple cardiovascular risk factors in hard-to-reach asymptomatic patients. *Diab Vasc Dis Res*. 2018 Nov;15(6):519-527.
24. Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, Buroker AB, Goldberger ZD, Hahn EJ, et al. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 10 de setembro de 2019;140(11):e596-646.
25. Patel J, Pallazola VA, Dudum R, Greenland P, McEvoy JW, Blumenthal RS, et al. Assessment of Coronary Artery Calcium Scoring to Guide Statin Therapy Allocation According to Risk-Enhancing Factors: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *JAMA Cardiol*. 2021 Oct 1;6(10):1161-1170.
26. Cainzos-Achirica M, Acquah I, Dardari Z, Mszar R, Greenland P, Blankstein R, et al. Long-Term Prognostic Implications and Role of Further Testing in Adults Aged ≤ 55 Years With a Coronary Calcium Score of Zero (from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis). *Am J Cardiol*. 2021 Dec 15;161:26-35.
27. Blaha MJ, Cainzos-Achirica M, Greenland P, McEvoy JW, Blankstein R, Budoff MJ, et al. Role of Coronary Artery Calcium Score of Zero and Other Negative Risk Markers for Cardiovascular Disease: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Circulation*. 2016 Mar 1;133(9):849-58.
28. Valenti V, Hartaigh Bó, Heo R, Cho I, Schulman-Marcus J, Gransar H, et al. A 15-year warranty period for asymptomatic individuals without coronary artery calcium: a prospective follow-up of 9715 individuals. *JACC Cardiovasc Imaging*. agosto de 2015;8(8):900-9.