

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

JÉSSICA APARECIDA DE SANTANA DÓRIA

**ANGIOTOMOGRAFIA DAS ARTÉRIAS CORONÁRIAS: A
EXEQUIBILIDADE DE SUA IMPLEMENTAÇÃO EM CAPITAL DA REGIÃO
NORDESTE.**

Aracaju

2018

JÉSSICA APARECIDA DE SANTANA DÓRIA

**ANGIOTOMOGRAFIA DAS ARTÉRIAS CORONÁRIAS: A
EXEQUIBILIDADE DE SUA IMPLEMENTAÇÃO EM CAPITAL DA REGIÃO
NORDESTE.**

Monografia apresentada ao colegiado do curso de Medicina da Universidade Federal de Sergipe, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Medicina.

Orientadora:
Prof^aDr^a Joselina Luzia Menezes Oliveira

Aracaju

2018

JÉSSICA APARECIDA DE SANTANA DÓRIA

**ANGIOTOMOGRAFIA DAS ARTÉRIAS CORONÁRIAS: A
EXEQUIBILIDADE DE SUA IMPLEMENTAÇÃO EM CAPITAL DA REGIÃO
NORDESTE.**

Monografia apresentada ao colegiado do curso de
Medicina da Universidade Federal de Sergipe,
como requisito parcial para obtenção do grau de
bacharel em Medicina.

Orientadora:
Prof^ª Dr^ª Joselina Luzia Menezes Oliveira

Nota: _____

Aprovada em ____/____/____

Autora: _____

Jéssica Aparecida de Santana Dória

Orientadora: _____

Prof^ªDr^ª Joselina Luzia Menezes Oliveira

BANCA EXAMINADORA

Examinador 1

Universidade Federal de Sergipe

Examinador 2

Universidade Federal de Sergipe

Examinador 3

Universidade Federal de Sergipe

“A Deus, pela oportunidade de crescimento e evolução nesse mundo.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente **a Deus** pelo dom da vida e pela oportunidade de crescimento intelectual nessa jornada.

Aos meus pais, pelo encorajamento e apoio a mim concedidos em todos os momentos. Pela motivação nos momentos de dificuldade e pelo companheirismo nos momentos de vitória.

A minha irmã, pelo exemplo de pessoa e profissional. Obrigada pelo incentivo e por sanar todas minhas dúvidas.

A Dra. Joselina, pela paciência e dedicação de cada minuto de seu tempo na orientação ao longo de anos na elaboração desse trabalho. Sou grata a todos seus ensinamentos.

A Dr. Enaldo, pela atenção e paciência com as quais me transmitiu seus conhecimentos estatísticos.

A meu esposo Laislon, por segurar minha mão e seguir junto por todo esse longocaminho. Por ouvir todas minhas angústias e realizações, por compreender minhas aflições nos momentos finais e me auxiliar na construção desse trabalho.

Aos amigos de sempre, ao nosso Balint, pelo auxílio tanto técnico quanto psicológico em especial nos momentos mais conturbados.

A todo grupo do ecoestresse e da angiotomografia, que contribuíram sobremaneira para essa realização.

E por fim **a todos os pacientes**, sem eles nada disso seria realidade.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

“Não tenho compromisso com a derrota e nem com a vitória, vou seguindo meu pensamento,
posso até levar uns tombos, mas isso faz parte do sucesso.”

Chico Xavier

RESUMO

As doenças cardiovasculares constituem a principal causa de mortalidade global. A Angiotomografia de Artérias Coronárias (ATCC) é um método não invasivo de alta acurácia no diagnóstico e estratificação de risco para Doença Arterial Coronária (DAC). Todavia não se sabe o quão exequível é a sua implementação em cidade da região Nordeste. Este estudo foi realizado para avaliar a exequibilidade da implementação da ATCC em capital nordestina.

Trata-se de um estudo observacional, transversal e analítico com 1293 pacientes submetidos a ATCC. Comparou-se as características dos pacientes, a indicação do exame e seus resultados colhidos na cidade de Aracaju com amostra de exames realizados anteriormente em um centro de imagem da região Sudeste. Os dados locais foram correlacionados com os da literatura vigente e buscou-se demonstrar o comportamento da ATCC nessas populações. Utilizou-se a diretriz vigente para nortear as indicações dos exames. As variáveis quantitativas foram comparadas pelo Teste de Análise de Variância e as categóricas pelo Qui-Quadrado de Pearson.

Como resultados notou-se que nos serviços mais antigos a média de idade foi maior (59 ± 11 anos). O sexo masculino predominou apenas no IDPC ($n=209$, 54%). Fatores de risco como hipertensão arterial sistêmica (HAS) e dislipidemia apresentaram distribuição heterogênea. Os critérios de indicação – prova isquêmica positiva e presença de sintomas – foram os mais prevalentes ($p<0,001$). A frequência de ATCC normal variou de 40,8 a 48,3% ($p=0,24$) e o grau de calcificação foi semelhante nos grupos analisados ($p=0,15$).

Conclui-se que a frequência de exames normais foi semelhante entre os serviços. Presença de sintomas e provas isquêmicas positivas foram as indicações mais prevalentes. Observou-se heterogeneidade dos pacientes por local analisado. A implementação da ATCC em capital nordestina mostrou-se exequível e eficaz, beneficiando dessa forma essa população.

ABSTRACT

Cardiovascular diseases are the main cause of global mortality. Coronary Artery Angiotomography (ATCC) is a noninvasive method of high accuracy in the diagnosis and stratification of coronary artery disease (CAD) risk. However, it is not known how feasible its implementation in a city in the Northeast region. This study was carried out to evaluate the feasibility of implementing the ATCC in northeastern capital.

This is an observational, cross-sectional, and analytical study with 1293 patients submitted to ATCC. The characteristics of the patients, the indication of the exam and their results were collected in the city of Aracaju, with a sample of exams previously performed in an image center of the Southeast region. The local data were correlated with those of the current literature and it was tried to demonstrate the behavior of the ATCC in these populations. The current guideline was used to guide the indications of the exams. The quantitative variables were compared by the Variance Analysis Test and the categorical variables by the Pearson Chi-Square.

As results it was observed that in the older services the mean age was higher (59 ± 11 years). The male sex predominated only in IDPC ($n = 209, 54\%$). Risk factors such as systemic arterial hypertension (SAH) and dyslipidemia presented heterogeneous distribution. Indication criteria - positive ischemic test and presence of symptoms - were the most prevalent ($p < 0.001$). The frequency of normal ATCC ranged from 40.8 to 48.3% ($p = 0.24$) and the degree of calcification was similar in the analyzed groups ($p = 0.15$).

It was concluded that the frequency of normal tests was similar between services. Presence of symptoms and positive ischemic evidence were the most prevalent indications. Patient heterogeneity was observed by site analyzed. The implementation of the ATCC in northeastern capital proved to be feasible and effective, thus benefiting this population.

LISTA DE ABREVIATURAS

AHA – American Heart Association

ANS – Agência Nacional de Saúde Suplementar

ATCC – Angiotomografia de Artérias Coronárias

ATCMD – Angiotomografia de Múltiplos Detectores

ATS – Avaliação de Tecnologias em Saúde

AVC – Acidente Vascular Cerebral

BMP–Batimentos por Minuto

CATE – Cineangiocoronariografia

DAC – Doença Arterial Coronária

DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

DCBV – Doenças Cerebrovasculares

DCV – Doenças Cardiovasculares

DIC – Doenças Isquêmicas do Coração

DM – Diabetes Mellitus

DUT – Diretriz de Utilização

EBCT – Eletron Beam Computed Tomography

EC- Escore de Cálcio

ECG– Eletrocardiograma

ERG – Escore de Risco Global

HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica

HU – Unidades Hounsfield

HU-UFS – Hospital Universitário – Universidade Federal de Sergipe

IAM – Infarto agudo do Miocárdio

IC – Insuficiência Cardíaca

ICAM-1 – Moléculas de Adesão Intercelular 1

IL - Interleucinas

IM – Isquemia Miocárdica

IMC – Índice de Massa Corpórea

LDL - Low Density Lipoproteins

LDLm - Low Density Lipoproteins Modified

LDLox - Low Density Lipoproteins Oxidate

Lox-1 – Lipoproteins Oxidate 1

MCP-1 – Proteína Quimiotática de Monócitos do Tipo 1

M-CSF – Fator Estimulador de Colônias de Macrófagos

MESA – Estudo Multiétnico em Aterosclerose

PAI – Inibidor do Ativador de Plasminogênio

PCR – Proteína C Reativa

RMC – Ressonância Magnética Cardiovascular

RN – Resolução Normativa

SBC – Sociedade Brasileira de Cardiologia

SCA – Síndrome Coronária Aguda

SR – Receptores Scavenger

SUS – Sistema Único de Saúde

TC – Tomografia Computadorizada

TCMD – Tomografia Computadorizada de Múltiplos Detectores

TCMS – Tomografia Computadorizada Multislice

TNF- α – Fator de Necrose Tumoral alfa

TLR – Receptores do Tipo Toll

UH – Unidades Hounsfield

VCAM-1 – Moléculas de Adesão de Célula Vascular

VPN – Valor Preditivo Negativo

VPP – Valor Preditivo Positivo

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

1. Figura 1. Fisiopatologia da DAC – Aterosclerose Coronária	18
2. Figura 2. Processo de Aterogênese	21
3. Figura 3. Imagens ilustrativas do escore de cálcio coronário de três pacientes com graus crescentes de calcificação no território da artéria descendente anterior. A: ausência de calcificação; B: calcificação leve; C: calcificação acentuada	29
4. Figura 4. Angiografia das Artérias Coronárias por Tomografia Computadorizada de 64 colunas de detectores com injeção de contraste iodado não-iônico. Escore de cálcio zero; ausência de redução luminal	32
5. Organograma 1. Evolução da Cascata Isquêmica	19
6. Tabela 1. Estimativa da probabilidade (%) de DAC em pacientes sintomáticos de acordo com o sexo, a idade e as características da dor torácica	24
7. Tabela 2. Comparação da probabilidade de DAC (%) em pacientes sintomáticos de alto risco	25
8. Tabela 3. Classificação dos valores de escore de cálcio de acordo com o grau de acometimento aterosclerótico	30

SUMÁRIO

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
1 INTRODUÇÃO.....	14
2 DOENÇA ARTERIAL CORONÁRIA (DAC).....	16
2.1 Epidemiologia da DAC	16
2.2 Fisiopatologia da DAC	18
2.3 Aterogênese	20
2.4 Diagnóstico de DAC e estratificação de risco cardiovascular.....	23
3 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE ARTÉRIAS CORONÁRIAS.....	27
3.1 Técnica	28
3.2 Escore de Cálcio.....	29
3.3 Angiotomografia das Artérias Coronárias.....	31
4 SERVIÇOS DE SAÚDE	35
5 IMPLEMENTAÇÃO	37
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
NORMAS PARA PUBLICAÇÃO.....	50
ARTIGO ORIGINAL.....	63
Resumo.....	65
Abstract.....	66
Introdução.....	67
Métodos.....	67
Resultados.....	70
Discussão.....	71
Conclusão.....	74
Limitações	74
Perspectivas Futuras	74
Figuras	75
Tabelas.....	76
Referências Bibliográficas.....	77
APÊNDICES.....	81

1 INTRODUÇÃO

A doença cardiovascular (DCV) é um grupo de doenças que inclui o coração e os vasos sanguíneos, englobando as miocardiopatias, doença arterial coronária (DAC) e síndrome coronária aguda (SCA). A DAC é caracterizada por aterosclerose nas artérias coronárias e pode ser assintomática, enquanto que a SCA quase sempre se apresenta sintomática, como angina instável, e frequentemente está associada a isquemia miocárdica (IM) independentemente da presença de DAC. (SANCHIS-GOMAR, *et al.*; 2016).

A DAC é uma das principais causas de morte e incapacidade em países desenvolvidos. Embora a mortalidade por essa condição venha reduzindo gradualmente ao longo das últimas décadas em países ocidentais, ainda causa cerca de um terço de todas as mortes em pessoas com mais de 35 anos. O estudo Framingham resume os fatores de risco que contribuem para o desenvolvimento de DAC, fornecendo informações críticas que objetivam as prevenções primária e secundária de DAC. (SANCHIS-GOMAR, *et al.*; 2016).

A atualização Heart Disease and Stroke Statistics de 2016 da American Heart Association (AHA) relatou recentemente que 15,5 milhões de pessoas ≥ 20 anos de idade nos EUA têm DAC, enquanto a prevalência relatada aumenta com idade para ambos os sexos e estima-se que aproximadamente a cada 42 segundos, um americano sofrerá um infarto agudo do miocárdio (IAM). Embora o número absoluto de mortes por DCV tenha aumentado significativamente desde 1990, a taxa de mortalidade por faixa etária apresentou um decréscimo em torno de 22% no mesmo período, principalmente devido a uma mudança na idade demográfica e nas causas de morte em todo o mundo. (SANCHIS-GOMAR, *et al.*; 2016).

No Brasil, dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) mostram que a causa cardiovascular corresponde a perto de 30% das causas de morte. Apenas no mês de fevereiro de 2014, ocorreram, no Brasil, mais de 80 mil internações por doenças do sistema circulatório. (CESAR, *et al.*; 2014). Apesar de ser a principal causa de morte no Brasil, a mortalidade das DCV vem caindo nas últimas décadas, sendo que a redução da mortalidade foi maior nas regiões Sul e Sudeste e na faixa etária acima de 60 anos. (MANSUR *et al.*, 2011).

São várias as causas de DCV, dentre elas tem-se valvopatias, miocardiopatia hipertrófica, doenças da microcirculação tais como diabetes mellitus (DM), origem anômala de coronárias, fístulas coronárias e aterosclerose coronária. Sedentarismo, abuso de nicotina,

maus hábitos alimentares, dislipidemia e hipertensão arterial sistêmica (HAS) são alguns dos principais fatores de risco para DAC. (SARA, *et al.*; 2014).

O diagnóstico de DAC baseia-se no quadro clínico, na história familiar, nos fatores de risco e na avaliação de exames complementares que podem ser ou não invasivos. O exame anatômico não invasivo é a Angiotomografia das Artérias Coronárias (ATCC). A introdução da Tomografia Computadorizada (TC) na prática clínica se deu em 1973 e sua aplicação em massa ocorreu a partir da década de 1980. (PANNU, *et al.*;2003). A obtenção de imagens do coração por tomografia sempre foi um grande desafio, em virtude da movimentação do mesmo e das pequenas dimensões das estruturas cardíacas. O desenvolvimento dos tomógrafos com múltiplas colunas de detectores permitiu a obtenção de imagens cardíacas com maior qualidade. Já são disponíveis tomógrafos com até 320 colunas de detectores que, por aumentarem a área de cobertura anatômica por rotação, permitem obter as imagens do coração em até um único batimento cardíaco. Isso possibilita a redução do número de artefatos e a diminuição tanto do volume de contraste infundido quanto da dose de radiação. (SARA, *et al.*; 2014).

Na prática, a utilização da ATCC para avaliação de DAC pode se dar de duas formas: através da determinação do escore de cálcio (EC) coronário e através da angiotomografia propriamente dita. O EC coronário proporciona importantes informações prognósticas que são incrementais aos escores clínicos baseados nos fatores de risco tradicionais e a outras modalidades diagnósticas, como a dosagem da proteína C reativa. O EC é um método com alta sensibilidade para detecção e elevada acurácia para a quantificação da calcificação coronária, realizada pelo escore de Agatston. (SARA, *et al.*; 2014).

A ATCC possibilita a detecção de estenose coronária, além de quantificar e caracterizar as placas ateroscleróticas, demonstrando alto valor preditivo negativo enfatizando seu bom desempenho na exclusão de DAC (SARA, *et al.*; 2014), particularmente em indivíduos assintomáticos ou com risco baixo ou intermediário para DAC. (MEIJBOOM, 2007).

O enfoque na prevenção de eventos cardiovasculares, como um IAM, decorrente de DAC faz-se imperativo. Para tanto, buscar alterações vasculares degenerativas, principalmente as de natureza aterosclerótica, é de fundamental importância, além do controle de fatores de risco e de sua quantificação. A aplicação cada vez maior da ATCC vem causando forte impacto na abordagem da DCV, uma vez que a informação da anatomia coronária, antes possível apenas de maneira invasiva, agora pode ser obtida de maneira não invasiva, mais segura, rápida e bastante acurada. As informações dessa modalidade diagnóstica já mostraram claro impacto prognóstico, e a evolução tecnológica já permite a

obtenção dessas informações com dose de radiação e volume de meio de contraste iodado muito menor em comparação com o passado. (SARA, *et al.*; 2014).

A implementação da ATCC em áreas nordestinas de menor poder aquisitivo e com menores populações faz-se necessária. Em Sergipe, esse processo ocorreu em duas etapas. No ano de 2008, no sistema de Saúde Suplementar e em 2014 no Hospital Universitário (HU) – Sistema Único de Saúde (SUS).

O objetivo principal desse estudo é avaliar a exequibilidade da implementação da ATCC na cidade de Aracaju a partir da análise e da comparação entre os dados de três centros de imagem da capital nordestina e os dados de centro da região sudeste, além de correlacionar os dados locais com os da literatura vigente e demonstrar o comportamento da ATCC nessas populações.

2 DOENÇA ARTERIAL CORONÁRIA (DAC)

2.1 Epidemiologia da DAC

As doenças cardiovasculares são responsáveis pelo óbito de 17,7 milhões de pessoas por ano, 31% de todas as mortes globais. Desse total, um valor superior a 75% ocorrem em países de média e baixa renda e 80% das DCV se manifestam como ataques cardíacos e acidentes vasculares cerebrais (AVC) - cerca de 7,4 milhões foram devidos à doença coronária e 6,7 milhões foram decorrentes de AVC. (WHO, 2017).

A doença arterial coronária causou aproximadamente 1 em cada 6 mortes nos Estados Unidos em 2007. A mortalidade por DAC em 2011 foi de 406.351 indivíduos. Todos os anos, estima-se que 785 mil americanos terão um novo ataque coronário, e em média 470 mil terão um ataque recorrente. Estima-se que um adicional de 195 mil novos infartos do miocárdio ocorre a cada ano. Aproximadamente a cada 25 segundos, um americano terá um evento coronário, e aproximadamente a cada minuto, alguém morrerá de um. (ROGER, *et al.*; 2011).

No Brasil, as DCV são responsáveis por cerca de 20% de todas as mortes em indivíduos acima de 30 anos. Segundo o Ministério da Saúde, ocorreram 962.931 mortes em indivíduos com mais de 30 anos no ano 2009. As doenças isquêmicas do coração (DIC) foram responsáveis por 95.449 mortes e as doenças cerebrovasculares (DCbV) por 97.860 mortes. (MANSUR, *et al.*; 2011)

Nos países da Europa ocidental e EUA, a morte por DIC é cerca de três vezes mais frequente que pelas DCbV, o que não é observado nos países do leste europeu, Ásia e

América Latina. No Brasil, as DCbV predominam sobre as DIC, mas a tendência de redução das DCbV foi maior que a observada para as DIC. (MANSUR, *et al.*; 2011).

Para 2030, a previsão é que 43,9% da população americana tenha alguma forma de DCV e o número de mortes alcance, em torno de 23,4 milhões de pessoas ao redor do mundo. (ALAN, *et al.*; 2013).

A contínua queda na mortalidade por cardiopatia isquêmica e acidente cerebrovascular nos Estados Unidos tem sofrido uma desaceleração nos anos mais recentes, atribuída ao maciço recrutamento de novos fumantes entre as mulheres e os jovens e, particularmente, ao advento da epidemia de obesidade, trazendo em seu bojo os componentes da síndrome metabólica, já então considerada fator de risco independente para doença aterosclerótica.(KAISER, 2004).

O melhor entendimento da fisiopatologia dos eventos coronários descoberto nas últimas décadas, juntamente com a constatação da eficiência das medidas de prevenção cardiovascular e a utilização de fármacos, modificaram a evolução e o prognóstico da DAC. (XAVIER, 2004).

Entretanto, as evidências apontam num sentido oposto: os fatores de risco tradicionais explicam a maioria dos casos documentados de cardiopatia isquêmica. Cerca de 80% a 90% dos homens e mulheres acometidos por um evento coronário agudo ou submetidos a procedimentos de revascularização miocárdica apresentam pelo menos um dos quatro mais conhecidos fatores de risco coronário. (KAISER, 2004).

O bem sucedido exemplo da Finlândia, anos atrás, já demonstrava a importância de uma campanha nacional bem coordenada para induzir a modificação nos hábitos de vida. Outrora campeão de mortalidade por doença coronária, este país foi palco de um maciço esforço por parte das autoridades responsáveis para conscientizar seus habitantes da necessidade de mudar o padrão alimentar, baseado em alto consumo de gordura animal. A partir de então, o declínio da morbimortalidade por cardiopatia isquêmica tem sido contínuo. (KAISER, 2004).

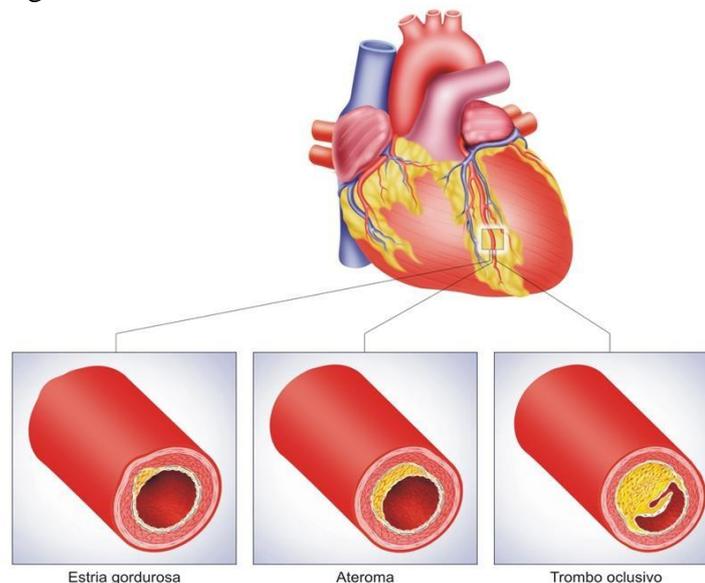
Existe atualmente no Brasil uma grande lacuna a ser preenchida por meio de registros nacionais de doenças cardiovasculares e fatores de risco. O conhecimento detalhado das múltiplas diversidades regionais permitiria a elaboração de políticas preventivas mais consistentes, desde a simples aplicação de medidas terapêuticas de baixo custo e de âmbito universal, dirigidas aos fatores de risco mais prevalentes, até a alocação de recursos públicos para a instalação de procedimentos terapêuticos dependentes de alta tecnologia, quando forem necessários. (KAISER, 2004).

O desenvolvimento de novas tecnologias na saúde vem possibilitando diagnósticos mais precoces e estratificação da DAC na população. Na busca por métodos não invasivos, eficientes e de baixo custo, a Angiotomografia de Coronárias permite a avaliação da luz das artérias coronárias de forma não invasiva, adquirindo espaço definitivo no arsenal diagnóstico em Cardiologia. Desde o princípio, ficou claro que esse exame apresentava grande potencial para identificar coronárias normais e para apontar outras condições, nas quais havia alterações da anatomia cardíaca. (SARA, *et al.*; 2014).

2.2 Fisiopatologia da DAC

A fisiopatologia da isquemia miocárdica engloba uma série de fatores: pressão de perfusão miocárdica, perfusão diastólica, resistência coronária, lesão obstrutiva fixa, microvasculatura, disfunção endotelial, demanda de oxigênio do miocárdio, circulação colateral, pré-condicionamento, susceptibilidade do miocárdio e disfunção do ventrículo esquerdo. Basicamente o que ocorre nesses mecanismos é a reperfusão coronária através da circulação colateral, estimulada por uma isquemia miocárdica crônica. O aumento do consumo de oxigênio pelo miocárdio ativa o sistema simpático e libera norepinefrina, desencadeando aumento da frequência cardíaca, vasoconstrição e inotropismo. No entanto, essa capacidade não é satisfatória, uma vez que a proliferação da circulação colateral só é capaz de manter as necessidades miocárdicas em repouso. (CHAGAS, 2005).

Figura 1. Fisiopatologia da DAC – Aterosclerose Coronária.



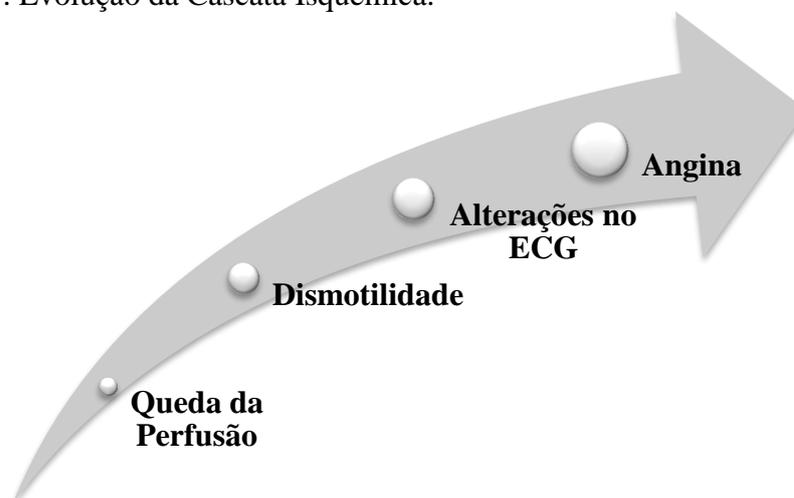
Fonte: MediFoco (2012).

A doença das artérias coronárias caracteriza-se pelo acúmulo de depósitos de gordura nas células que revestem a parede de uma artéria coronária e, em consequência, obstruem a passagem do sangue. Os depósitos de gordura, chamados ateromas ou placas, formam-se gradualmente e desenvolvem-se irregularmente nos grandes troncos das duas artérias coronárias principais, as que rodeiam o coração e lhe fornecem o sangue. Este processo gradual é conhecido como aterosclerose. Para que o coração se contraia e bombeie o sangue normalmente, o miocárdio requer uma provisão contínua de sangue rico em oxigênio que as artérias coronárias lhe proporcionam. Porém, quando a obstrução de uma artéria coronária vai aumentando, pode desenvolver-se uma isquemia, fornecimento de sangue inadequado, do músculo cardíaco que causa lesões graves. A causa mais frequente de isquemia do miocárdio é a doença das artérias coronárias. (Figura1).

A doença coronária tem caráter evolutivo, com progressão da obstrução até oclusão do lúmen coronário e risco de instabilização das placas, levando a eventos agudos como infarto e angina instável (CÉSAR, 1996). A isquemia pode acontecer em indivíduos portadores de aterosclerose de forma assintomática, caracterizando a isquemia silenciosa. Sabe-se, atualmente, que a sintomatologia anginosa representa apenas o pico de um iceberg, sendo a maior parte das manifestações isquêmicas do miocárdio assintomáticas. (OSLER, 1985).

A cascata isquêmica é definida por fases: interrupção do fluxo sanguíneo, prejuízo na motilidade ventricular esquerda, alteração do segmento ST e angina. A interrupção do fluxo das coronárias é seguida de disfunção ventricular esquerda a qual se seguem as alterações eletrocardiográficas e, por fim, a sintomatologia anginosa. (CORREIA; FIUZA; PÁDUA, 1990). (Organograma 1).

Organograma1. Evolução da Cascata Isquêmica.



Fonte: Jéssica Dória (2018). ECG – eletrocardiograma.

2.3 Aterogênese

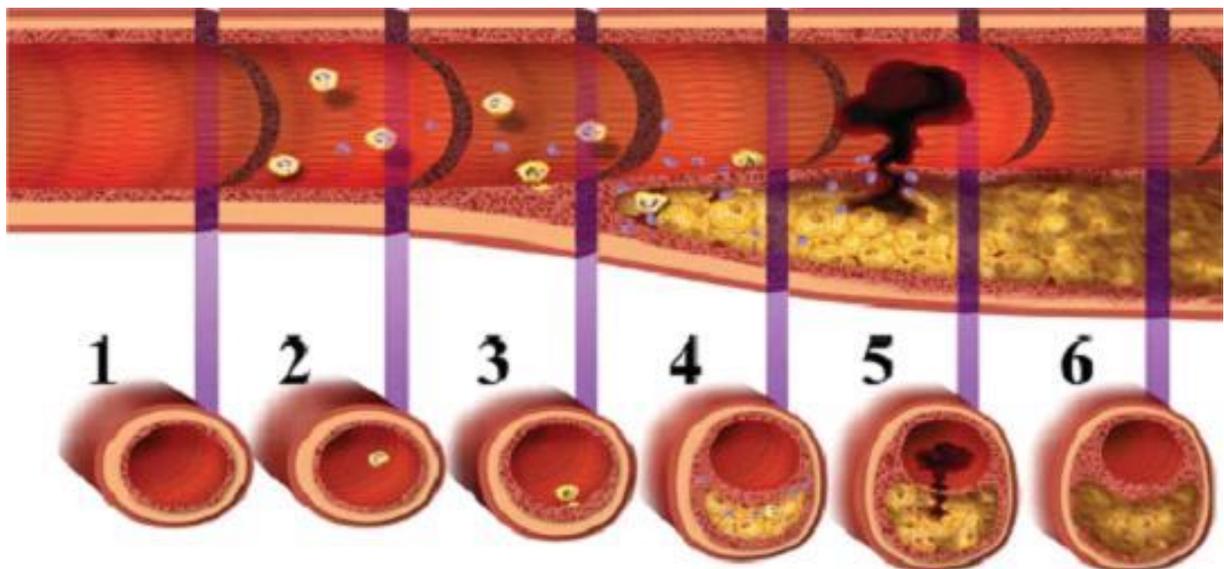
A aterosclerose é uma das principais causas de morbidade e mortalidade em Sociedade ocidental. Esta doença vascular afeta sítios suscetíveis em artérias, e é caracterizada por disfunção de células endoteliais (PIRCHER, *et al.*; 2016) acometendo principalmente a camada íntima de artérias de médio e grande calibre. (XAVIER, *et al.*; 2017).

A formação da placa aterosclerótica inicia-se com a agressão ao endotélio vascular por diversos fatores de risco, como dislipidemia, hipertensão arterial ou tabagismo. Como consequência, a disfunção endotelial aumenta a permeabilidade da íntima às lipoproteínas plasmáticas, favorecendo a retenção destas no espaço subendotelial. Retidas, as partículas de LDL sofrem oxidação, causando a exposição de diversos neoepítomos, tornando-as imunogênicas. O depósito de lipoproteínas na parede arterial, processo chave no início da aterogênese, ocorre de maneira proporcional à concentração destas lipoproteínas no plasma. Além do aumento da permeabilidade às lipoproteínas, outra manifestação da disfunção endotelial é o surgimento de moléculas de adesão leucocitária na superfície endotelial, processo estimulado pela presença de LDL oxidada. As moléculas de adesão são responsáveis pela atração de monócitos e linfócitos para a intimidade da parede arterial. Induzidos por proteínas quimiotáticas, os monócitos migram para o espaço subendotelial, no qual se diferenciam em macrófagos, que, por sua vez, captam as LDL oxidadas. Os macrófagos repletos de lipídios são chamados de células espumosas e são o principal componente das estrias gordurosas, lesões macroscópicas iniciais da aterosclerose. Uma vez ativados, os macrófagos são, em grande parte, responsáveis pela progressão da placa aterosclerótica por meio da secreção de citocinas, que amplificam a inflamação, e de enzimas proteolíticas, capazes de degradar colágeno e outros componentes teciduais locais. (XAVIER, *et al.*; 2017).

As LDL possuem características aterogênicas e quando estão em altas concentrações no plasma, por terem menor tamanho, penetram com maior facilidade na parede dos vasos, aumentando a geração de ânions superóxido (O_2^-) pelo endotélio, que promove modificações na estrutura da LDL originando a lipoproteína de baixa densidade modificada (LDLm). A LDLm se infiltra na camada íntima, podendo sofrer oxidação ou outras modificações causadas por enzimas presentes no subendotélio (mieloperoxidases, óxido nítrico sintase induzida), originando a lipoproteína de baixa densidade oxidada (LDLox). Essas reações de oxidação promovem a liberação de fosfolipídeos causando a ativação das células endoteliais que, por sua vez, passam a expressar um receptor para a LDLox (LOX-1), culminando na internalização da LDLox pelas células endoteliais. Uma vez no espaço subendotelial, a

LDLox induz a ativação das células endoteliais que, por sua vez, produzem citocinas e quimiocinas responsáveis pela expressão de moléculas de adesão (moléculas de adesão intercelular [ICAM-1], moléculas de adesão de célula vascular [VCAM-1], selectina de plaquetas [P-selectina] e selectina de células endoteliais [E-selectina]) e pela quimiotaxia, adesão e migração dos leucócitos. Dentre as citocinas produzidas, pode-se destacar: IL-1, IL-6 e TNF- α . (MOTTA, *et al.*; 2013) Alguns mediadores da inflamação estimulam a migração e a proliferação das células musculares lisas da camada média arterial. Estas, ao migrarem para a íntima, passam a produzir não só citocinas e fatores de crescimento, como também matriz extracelular, que formará parte da capa fibrosa da placa aterosclerótica. (XAVIER, *et al.*; 2017). (Figura 2).

Figura 2. Processo de Aterogênese.



Fonte: MediFoco (2012). 1- vaso sanguíneo normal; 2- molécula de LDL; 3- moléculas de LDL atravessam o endotélio; 4- formação de ateroma e de capa fibrosa; 5- ruptura de placa; 6- agregação plaquetária – trombose.

Essas citocinas, quimiocinas e moléculas de adesão atraem os leucócitos (monócitos, linfócitos B e T) para a superfície endotelial onde, por estímulo das interleucinas (IL-1 e IL-6) dentre outras substâncias, transmigram para o espaço subendotelial. No espaço subendotelial, os monócitos entram em contato com o fator estimulador de colônia de macrófagos (M-CSF) e diferenciam-se em macrófagos. Os macrófagos reconhecem a molécula de LDLox e passam a expressar receptores scavenger (SR) e receptores do tipo Toll (TLR). Esses receptores estão envolvidos na iniciação da resposta imune inata. Os TLR regulam as funções dos macrófagos, promovendo sua ativação pelo reconhecimento de padrões moleculares associados a patógenos. Os SR se ligam à LDLox e promovem sua endocitose, culminando na formação de

células espumosas. Com a formação das células espumosas é desencadeada uma série de eventos com liberação de diversos mediadores pró-inflamatórios como IL-1, IL-6, IL-8, TNF- α , aumentando a resposta inflamatória e atraindo mais leucócitos para o local da lesão. (MOTTA, *et al.*; 2013).

Recentemente, o comprometimento da resposta imune de linfócitos, diminuindo a produção de anticorpos anti-LDL oxidada, foi associado à aterosclerose e complicações. A maior gravidade da aterosclerose está relacionada com fatores de risco clássicos, como dislipidemia, diabetes, tabagismo, hipertensão arterial, entre outros, mas, a nível celular, cristais de colesterol, microfilamentos liberados por neutrófilos, isquemia e alterações na pressão de arrasto hemodinâmico têm sido implicados na ativação de complexo inflamatório, que se associa com ruptura da placa aterosclerótica ou erosão endotelial. A partir destas complicações, ocorre interação do fator tecidual da íntima vascular com fator VIIa circulante, levando à geração de trombina, ativação plaquetária e formação do trombo, determinando as principais complicações da aterosclerose, infarto agudo do miocárdio e AVC. (XAVIER, *et al.*; 2017). (Figura 2).

A placa aterosclerótica plenamente desenvolvida é constituída por elementos celulares, componentes da matriz extracelular e núcleo lipídico e necrótico, formado principalmente por debris de células mortas. As placas estáveis caracterizam-se por predomínio de colágeno, organizado em capa fibrosa espessa, escassas células inflamatórias, e núcleo lipídico e necrótico de proporções menores. As instáveis apresentam atividade inflamatória intensa, especialmente em suas bordas laterais, com grande atividade proteolítica, núcleo lipídico e necrótico proeminente, e capa fibrótica tênue. A ruptura desta capa expõe material lipídico altamente trombogênico, levando à formação de um trombo sobrejacente. Este processo, também conhecido por aterotrombose, é um dos principais determinantes das manifestações clínicas da aterosclerose. (XAVIER, *et al.*; 2017). (Figura 3).

Os achados macroscópicos das autópsias de indivíduos portadores de aterosclerose são característicos; nesses indivíduos, a aterosclerose assume o aspecto de placas de gorduras que se apresentam como máculas e traços amarelos, alguns planos, outros pálidos ou amarelados, com protrusão para o lúmen das artérias. Quando a artéria é submetida ao corte, evidencia-se na íntima superfície esbranquiçada e no centro do ateroma, núcleo de cor amarelada. O ateroma complicado caracteriza-se pela presença de calcificações, ulcerações e hemorragias, os vasos tornam-se dilatados, tortuosos ou com dilatações aneurismáticas, esféricas ou fusiformes, que normalmente apresentam trombos em seu interior. Não é rara a presença de dissecação arterial por hematoma que infiltrou as camadas que compõem a parede da artéria.

As artérias coronárias, de indivíduos vítimas de infarto agudo do miocárdio, quando examinadas macroscopicamente, exibem paredes endurecidas, com placas ateromatosas amareladas e por vezes calcificadas; se forem dissecadas, será evidente a presença de aterosclerose complicada com lesões obstrutivas que variam de 80% a 90% nos seus segmentos proximais e ruptura das placas com trombose oclusiva. (NASCIMENTO, *et al.*; 2013).

Existem vários indícios de que mediadores inflamatórios estejam ligados à aterosclerose, em especial a proteína C reativa (PCR). A PCR é um marcador não específico de inflamação, assim, seus níveis podem estar elevados em resposta a diversos tipos de injúrias biológicas, infecções, condições inflamatórias, doenças autoimunes e até mesmo em neoplasias. A PCR exerce um importante papel no desenvolvimento e progressão da aterosclerose através do aumento da expressão de moléculas de adesão, proteína quimiotática de monócitos do tipo 1 (MCP-1), endotelina e inibidor do ativador de plasminogênio (PAI). A PCR também reduz a biodisponibilidade de óxido nítrico, além de induzir a diferenciação dos monócitos em macrófagos. (MOTTA, *et al.*; 2013).

2.4 Diagnóstico de DAC e estratificação do risco cardiovascular

Para se obter o diagnóstico da doença arterial coronária, primeiramente, deve ter em mente que nem sempre portadores de DAC apresentarão sintomatologia. A identificação de indivíduos assintomáticos portadores de aterosclerose e, dessa forma, sob risco de eventos cardiovasculares agudos, como o infarto e morte, é fundamental para se instituírem medidas de tratamento e prevenção secundária. Já em pacientes com sintomas e fatores de risco, apesar de parecer prematuro predizer a probabilidade de DAC após a história clínica e o exame físico, alguns autores demonstraram ser possível o diagnóstico. (CESAR, *et al.*; 2014).

Há trinta anos, Diamond e Forrester aplicaram princípios bayesianos em um artigo clássico que é um modelo de clareza. Usando dados de 4952 pacientes submetidos a arteriografia coronária, trataram dor no peito como teste diagnóstico e tabularam os seguintes pontos: a) prevalência de DAC em indivíduos com dor torácica não angina, angina atípica e angina típica; b) a probabilidade pré-teste de DAC por idade, sexo e tipo de dor torácica e c) a probabilidade do teste pós-exercício de DAC com base no grau de depressão do segmento ST com probabilidades variando de 0,1% (mulheres assintomáticas com idade entre 30-39 com alterações ST ou mínimas) para 99,8% (angina típica em um homem de 60 a 69 anos com depressão ST de 0,2 mm). Eles também observaram que testes adicionais, como cintilografia

de estresse ou calcificação da artéria coronária podem refinar as estimativas de probabilidade até atingir o ponto de retornos decrescentes, abrindo o caminho para algoritmos de gerenciamento baseados em evidências. (GRAHAM, 2011).

Dessa forma, recomenda-se que pacientes apresentando dor torácica sejam observados em sua história clínica, com levantamento detalhado dos sintomas, além do exame físico completo e pesquisa dos fatores de risco relacionados. (CESAR, *et al.*:2014).

Em relação aos fatores de risco os mais importantes são: diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica, tabagismo, dislipidemia, história familiar de DAC precoce (presença de eventos em parentes de primeiro grau antes dos 55 anos em homens e antes de 65 anos em mulheres) e sedentarismo. Além disso, outros dados relevantes podem ser obtidos do exame físico e dos exames laboratoriais, como achados clínicos compatíveis com pericardite, valvopatias, hipertrofia miocárdica, doença arterial periférica, doença da aorta, entre outros. Deve-se considerar também que a presença de terceira e quarta bulhas, ritmo de galope, sopro mitral, hipotensão arterial e de sinais de congestão pulmonar indicam maior gravidade e por si já estratificam a DAC como sendo de alto risco. Outros achados como sopro carotídeo, pulsos periféricos diminuídos, aneurisma da aorta, índice tornozelo-braquial alterado e disfunção erétil aumentam a probabilidade de DAC.

A análise de exames laboratoriais como a glicemia de jejum, o perfil lipídico com dosagem do colesterol total, HDL, LDL e dos triglicerídios podem ajudar no reconhecimento dos fatores de risco. A probabilidade pré-teste de DAC pode ser determinada pela tabela derivada do estudo de Diamond-Forrester onde se comparam dados clínicos como as características da dor, idade e sexo com os achados angiográficos (Tabela 1).

Tabela 1. Estimativa da probabilidade (%) de DAC em pacientes sintomáticos de acordo com o sexo, a idade e as características da dor torácica.

IDADE	DOR NÃO ANGINOSA		ANGINA ATÍPICA		ANGINA TÍPICA	
	Homem	Mulher	Homem	Mulher	Homem	Mulher
30-39	4	2	34	12	76	26
40-49	13	3	51	22	87	55
50-59	20	7	65	31	93	73
60-69	27	14	72	51	94	86

Fonte: Adaptado do Diamond Forrester. DAC = doença arterial coronária.

A American Heart Association também estabeleceu uma tabela combinando alguns estudos relacionados à estimativa de probabilidade em pacientes sintomáticos de acordo com sexo, idade e características da dor. (Tabela 2) Em pacientes assintomáticos, na ausência de

dados referentes à população brasileira, o risco pré-teste pode ser estimado pelo escore de Framingham, levando-se em conta os fatores de risco. (MENEGHELO, *et al.*; 2010).

A atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção de aterosclerose de 2017 recomenda a utilização do Escore de Risco Global (ERG), que estima o risco de infarto do miocárdio, AVC, ou insuficiência cardíaca, fatais ou não fatais, ou insuficiência vascular periférica em 10 anos. Ele deve ser utilizado na avaliação inicial, ou mesmo em pacientes em uso de estatinas.

Tabela 2. Comparação da probabilidade de DAC (%) em pacientes sintomáticos de alto risco.

IDADE	DOR NÃO ANGINOSA				ANGINA ATÍPICA				ANGINA TÍPICA			
	Homem		Mulher		Homem		Mulher		Homem		Mulher	
	BR	AR	BR	AR	BR	AR	BR	AR	BR	AR	BR	AR
35	3	35	1	19	8	59	2	39	30	88	10	78
45	9	47	2	22	21	70	5	43	51	92	20	79
55	23	59	4	25	45	79	10	47	80	95	38	82
65	49	69	9	29	71	86	20	51	93	97	56	84

Fonte: Adaptado de Gibbons et al 10). DAC = doença arterial coronária; BR = baixo risco (sem tabagismo, diabetes ou dislipidemia); AR = alto risco (com tabagismo, diabetes ou dislipidemia).

Após a avaliação inicial, testes e procedimentos devem ser realizados para o diagnóstico e avaliação da gravidade da DAC. Nos pacientes com baixa probabilidade de DAC, testes adicionais baseiam-se na pesquisa de causas não cardíacas para a dor torácica. Nos casos de alta probabilidade, deve-se seguir com a investigação diagnóstica, para determinar o risco individual de o paciente ter um evento cardíaco, como o infarto do miocárdio fatal ou não fatal, ou seja, a estratificação do risco cardíaco. Por fim, nos casos de probabilidade intermediária, fazem-se necessários os métodos subsequentes, tanto para o diagnóstico da DAC quanto para a estratificação do risco. (CESAR, *et al.*; 2014).

Dentre os testes adicionais, encontra-se uma variedade de métodos hoje disponíveis, como Eletrocardiograma (ECG) de esforço, ecocardiograma com estresse, cintilografia miocárdica com estresse, tomografia e Ressonância Magnética Cardiovascular (RMC) e Cineangiografiografia (CATE). A escolha de cada um desses métodos deve se basear em dados do paciente, como, por exemplo, o condicionamento físico e a tolerabilidade ao esforço; achados no ECG de repouso, como o bloqueio de ramo, marca-passo definitivo, alterações de repolarização, entre outros; história prévia de doença coronária, como infarto do miocárdio ou revascularização; preferência e ocupação do paciente, como profissões em que há necessidade do diagnóstico preciso pelo risco a outras pessoas ou ausência de socorro médico, caso haja um eventual IAM. (CESAR, *et al.*; 2014).

A TC cardíaca oferece duas principais modalidades de exame, as quais empregam técnicas diferentes e fornecem informações distintas: o Escore de Cálcio e a Angiotomografia Coronária. A Angiotomografia Computadorizada das Artérias Coronárias permite a avaliação da luz das artérias coronárias de maneira não invasiva. Os equipamentos com 64 colunas de detectores, hoje amplamente difundidos, são capazes de adquirir tais imagens com alta qualidade, permitindo a visualização detalhada da luz das artérias coronárias com alta acurácia diagnóstica quando comparada ao cateterismo cardíaco (o padrão-ouro), porém de maneira não invasiva, rápida e segura (MILLER, *et al.*; 2007; MEIJBOOM, *et al.*; 2007).

Os avanços tecnológicos vêm permitindo a melhora da qualidade de imagem associada à redução do volume do meio de contraste infundido e à queda drástica na dose de radiação utilizada, aumentando ainda mais a segurança do método. (MIN, *et al.*; 2010).

As principais indicações clínicas do método na avaliação da doença coronária crônica são para pacientes sintomáticos de risco intermediário, podendo ser utilizado como exame inicial ou quando há testes de isquemia prévios conflitantes ou inconclusivos; sintomas contínuos e testes de isquemia prévios normais ou inconclusivos; ou outro tipo de discordância entre a clínica e os resultados de testes de isquemia prévios. (CESAR, *et al.*; 2014).

A aplicação cada vez maior desse método vem trazendo mudanças na abordagem da doença cardiovascular, uma vez que informação da anatomia coronária, antes possível apenas de maneira invasiva, agora pode ser obtida de maneira não invasiva. (CESAR, *et al.*; 2014). A quantificação da calcificação nas artérias coronárias, pelo EC, se correlaciona com a total de carga de aterosclerose. (ERBEL, *et al.*; 2004; WEXLER, *et al.*; 1996).

Os primeiros trabalhos sobre o tema procuraram correlacionar esse escore e a presença de redução luminal coronária, demonstrando que quanto maior a quantidade de cálcio, maior a chance de estenoses significativas. Entretanto, apesar da alta sensibilidade e do valor preditivo negativo (VPN) encontrado, a especificidade e o valor preditivo positivo (VPP) foram muito baixos. (O' ROURKE, *et al.*; 2000; RUMBERGER, *et al.*; 1999). Vários trabalhos com grande número de pacientes demonstraram que o EC tem forte associação com risco de eventos cardiovasculares futuros de maneira independente dos fatores de risco tradicionais e da presença de isquemia miocárdica. (GREENLAND, *et al.*; 2007; BUDOFF, *et al.*; 2007).

Atualmente, a principal utilização do EC é como ferramenta para estratificação de risco cardiovascular por meio da detecção de aterosclerose subclínica, especialmente em pacientes assintomáticos de risco intermediário. (GREENLAND, *et al.*; 2010; GREENLAND, *et al.*; 2007) Segundo as atuais diretrizes de dislipidemias da Sociedade Brasileira de Cardiologia

(SBC), o EC é considerado um fator agravante que, quando presente, reclassifica o indivíduo para um risco cardiovascular mais alto. (XAVIER, *et al.*; 2017).

3 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE ARTÉRIAS CORONÁRIAS

Tomografia computadorizada ganhou ampla aceitação na prática clínica desde a sua introdução na década de 1970. Contudo a imagem cardíaca com o uso da TC convencional foi limitado pelo fato de que o movimento cardíaco interfere com algoritmos tomográficos de reconstrução e leva à perda de detalhes morfológicos. A introdução da tomografia computadorizada de multidetectores (TCMD) em 1999 levou a uma melhoria significativa no tempo e resolução espacial da TC, o que permitiu expansão substancial de indicações potenciais para imagens de TC. (SCHROEDER, *et al.*; 2008).

Ao mesmo tempo em que se observavam resultados animadores desde as experiências preliminares, também ficava claro que existiam restrições à aplicação do método, conseqüentes às limitações técnicas e ao modo de realização do exame. Isso proporcionou modificações substanciais no preparo do paciente, e nas técnicas de aquisição e de processamento das imagens (em paralelo a avanços tecnológicos dos tomógrafos, como o aumento da velocidade de rotação do arco e, em particular, do número de colunas de detectores), que provocaram aprimoramentos significativos na qualidade das imagens obtidas. (NICOL, *et al.*; 2007; FEYTER, *et al.*; 2004).

Com o surgimento da TC multislice (TCMS) e posteriores melhorias tecnológicas que aumentaram a resolução espacial e temporal da imagem resultante, o uso de angiografia coronária invasiva no diagnóstico de DAC foi desafiado. Isso se reflete em o valor diagnóstico melhorado associado a diferentes gerações de TCMS. (RAFF, *et al.*; 2005; RYBICKI, *et al.*; 2008). A precisão diagnóstica moderada foi alcançada com 4- e 16- canais no diagnóstico de DAC, devido a resolução espacial e temporal, com sensibilidade média e especificidade sendo 76% e 93% para 4-canal e 82% e 95% para a de 16-canal, respectivamente. (SUN, *et al.*; 2006). Com TC de 64 canais, precisão diagnóstica moderada a alta foi alcançado devido a melhorias em técnicas de digitalização, resultando, assim, em resolução temporal melhorada. Várias meta-análises de estudos sobre o uso de TC de 64 canais demonstram sensibilidades variando de 85 a 99% e especificidades variando de 86 a 96%. (SUN, *et al.*; 2012).

O que faz a TC atingir sua maturidade, possibilitando diagnosticar a presença de aterosclerose coronária à já conhecida característica do método de excluir DAC significativa.

Os resultados favoráveis apresentados em relatos isolados foram confirmados em trabalhos multicêntricos, fazendo com que a tomografia cardíaca ganhasse ampla aceitação da comunidade médica e passasse a ser utilizada de maneira rotineira. (MIN, *et al.*;2010).

3.1 Técnica

O princípio básico da TC é a emissão de um feixe de raios-X, usualmente em forma de leque, que passa pelo corpo por diversos ângulos, permitindo a criação de imagens seccionais. (PANNU, *et al.*; 2003).

As projeções desses raios são coletadas por detectores, processadas em pixels (picture elements– menores unidades da imagem) e reconstruídas utilizando-se principalmente a técnica filtered back projection. Cada pixel apresenta uma escala de cinza que se relaciona à atenuação sofrida pelos raios-X, definida utilizando-se uma escala numérica (expressa em Unidades Hounsfield – HU), cujas referências são a atenuação dos raios X na água e do ar (0 HU e -1.000 HU, respectivamente), sendo essas informações transformadas em pontos digitais. Colimadores são utilizados para confinar o feixe de raios X em uma região anatômica restrita, propiciando, juntamente das cada vez menores estruturas dos detectores, a realização de cortes seccionais extremamente finos. A representação volumétrica dos pixels é denominada voxel. (SARA, *et al.*; 2014).

Um grande passo para a obtenção de imagens cardíacas foi dado com a introdução, no início da década de 1980, da tomografia por feixe de elétrons (Eletron Beam Computed Tomography – EBCT), método de obtenção de imagens que fornecia uma resolução temporal de até 33 ms. Inicialmente produzida para a avaliação da função ventricular, a EBCT teve sua maior aplicação para a detecção e a quantificação da calcificação coronária (EC). No entanto, sua limitada resolução espacial, seu alto custo e sua restrita aplicação para imagens não cardíacas impediram a sobrevivência desse equipamento no mercado. (NIEMAN, *et al et al.*; 2002; KOPP, *et al.*; 2002).

O desenvolvimento dos tomógrafos com múltiplas colunas de detectores permitiu a obtenção de imagens cardíacas com maior qualidade. O aumento da velocidade de rotação do tubo de raios X (< 0,4 segundos), as novas técnicas de reconstrução de imagens e a sincronização da aquisição das imagens com o ECG permitiram minimizar os artefatos de movimento, com grande impacto na qualidade da imagem. Como resultado do avanço dos sistemas de detectores, houve a possibilidade de se realizarem cortes com até 0,5 mm de

espessura e área anatômica de cobertura por rotação cada vez maior, reduzindo substancialmente o tempo de aquisição das imagens e o tempo de apneia do paciente.

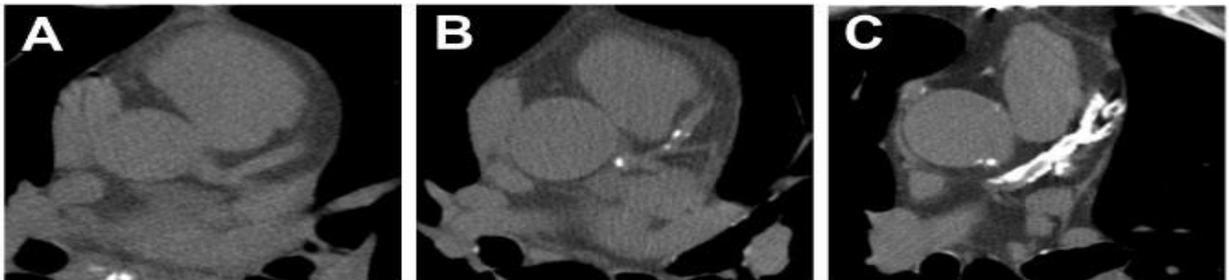
Estudos demonstraram que, em termos de qualidade de imagem e acurácia diagnóstica, os sistemas com 64 colunas de detectores são superiores aos de ≤ 16 colunas. Por isso, os tomógrafos com a partir de 64 cortes por rotação são os recomendados para a realização do exame de angiotomografia de coronárias. (HAMON, *et al.*; 2007).

Já são disponíveis tomógrafos com até 320 colunas de detectores que, por aumentarem a área de cobertura anatômica por rotação, permitem obter as imagens do coração em até um único batimento cardíaco. Isso possibilita a redução do número de artefatos e a diminuição tanto do volume de contraste infundido quanto da dose de radiação. (SASDELLI, *et al.*; 2013).

3.2 Escore de Cálcio

A calcificação na parede vascular é um fenômeno bastante específico do processo de aterosclerose e guarda íntima relação com fatores inflamatórios localizados na parede arterial. (ERBEL, *et al.*; 2004; DEMER, *et al.*; 2008). Além disso, a quantidade de calcificação coronária se relaciona com a carga de placa aterosclerótica total do indivíduo. (ELKELES, 2008). Um fato importante é que não existe uma relação linear entre a presença e a gravidade dos fatores de risco clássicos para a aterosclerose com a calcificação coronária. (SANTOS; NASIR, 2009). Desse modo, sua pesquisa pode complementar a avaliação clínica do risco. (Figura 3).

Figura 3. Imagens ilustrativas do escore de cálcio coronário de três pacientes com graus crescentes de calcificação no território da artéria descendente anterior. A: ausência de calcificação; B: calcificação leve; C: calcificação acentuada.



Fonte: Azevedo e cols. (2012).

A TC, por sua vez, é um método com alta sensibilidade para detecção e elevada acurácia para a quantificação da calcificação coronária, realizada pelo EC de Agatston. A

calcificação é positiva quando há uma lesão hiperatenuante com intensidade de sinal acima de 130 HU e área ≥ 3 pixels adjacentes (pelo menos 1 mm²). É calculada pela soma ponderada das densidades acima de 130 HU ou pelo cálculo de volume ou massa de cálcio. No entanto, o escore de Agatston a depender da idade, etnia e sexo dos pacientes é o mais utilizado na prática clínica, expressado pelo percentil, baseado no estudo MESA - Estudo Multiétnico em Aterosclerose. Seus valores são classificados de acordo com o grau de acometimento aterosclerótico, descritos na tabela 3. (SARA, *et al.*; 2014; MCCLELLAND, *et al.*; 2006). (Figura 3).

O escore de cálcio tem se mostrado uma importante ferramenta para estratificar riscos cardiovasculares. Sendo a detecção de cálcio nas artérias coronárias um indicador de placa aterosclerótica (AZEVEDO *et al.*, 2012). No entanto, a ausência de calcificação não pode excluir a presença de placa e obstrução. Pode haver placas ateroscleróticas, muitas vezes instáveis, sem presença de cálcio (FARB *et al.*, 1996).

Tabela 3. Classificação dos valores de escore de cálcio de acordo com o grau de acometimento aterosclerótico.

Grau de Calcificação Coronária			
Valores Absolutos		Valores Ajustados (Sexo e Idade)	
Valores	Grau de Calcificação	Percentil	Grau de Calcificação
0	Ausência de Calcificação	0	Ausência de calcificação
0-10	Mínimo	0-25	Mínimo
11-100	Leve	26-50	Leve
101-400	Moderado	51-75	Moderado
401-1000	Severo	76-90	Severo
>1000	Muito severo	>90	Muito severo

Fonte: Azevedo e cols. (2012).

Foi demonstrado, em estudo sobre avaliação da acurácia diagnóstica do EC comparado a Angiotomografia de Múltiplos Detectores (ATCMD) na predição de estenose das artérias coronárias em pacientes com baixo e intermediário risco de DAC, que um escore de cálcio zero ou menor que 100 não apresenta precisão diagnóstica comparada a ATCMD para excluir estenose significativa. Entre os pacientes analisados foi observado uma frequência de 7,6

lesões obstrutivas em pacientes com EC igual a zero (HANIFEHPOUR *et al.*, 2016). Em outro estudo, 67 pacientes com escore de cálcio zero demonstraram uma prevalência ainda maior de placa. Após realização da cinecoronariografia, 11 (16,4%) pacientes apresentaram lesões obstrutivas nas coronárias. Por outro lado, esse estudo demonstrou lesões com maior gravidade em pacientes com quantificação de cálcio >400 (PARSA *et al.*, 2015).

Ao analisar 40 pacientes da emergência com SCA, Henneman *et al* observou que entre 13 pacientes com escore de cálcio zero, 11 (85%) apresentaram placas ateroscleróticas nas artérias coronárias (HENNEMAN *et al.*, 2009). Isso reforça dados de outros estudos os quais não indicam o escore de cálcio na emergência ou em pacientes que apresentam alto risco para DAC. Logo o uso do EC zero tem sua utilização limitada, uma vez que as complicações aterotrombóticas das síndromes coronárias agudas podem surgir sem a presença de calcificação da placa. A ausência de cálcio em pacientes sintomáticos com indicação de cineangiogramia não é capaz de excluir a presença de lesões significativas (SCHAAP *et al.*, 2013). Nesses casos, o EC não traz informações diagnósticas e prognósticas, tendo menor poder de predição de eventos devendo ser realizado juntamente com a ATCMD ou em associação a uma outra modalidade diagnóstica (HENNEMAN *et al.*, 2009; STANIAK *et al.*, 2013).

É válido salientar que o EC é específico para aterosclerose mas não é específico para obstruções, embora quanto maior o escore, maior a incidência de lesões estenosantes, sendo assim, não deve ser utilizado como uma ferramenta para o diagnóstico da DAC obstrutiva significativa em pacientes sintomáticos.

3.3 Angiotomografia das Artérias Coronárias

A TC é aplicada em Cardiologia há mais de 30 anos, inicialmente para avaliação de doenças da aorta e como método adjunto para a exploração de pericardiopatias, nas quais apresentou importante contribuição, tanto na confirmação diagnóstica como no planejamento terapêutico dessas condições. (MONCADA, *et al.*; 1982; LIN, *et al.*; 2008). Contudo, foi a partir do desenvolvimento de tecnologias que possibilitaram a quantificação da calcificação coronária (EC) e, posteriormente, de formas de avaliar a luz das artérias coronárias de forma não invasiva, que o exame ganhou espaço definitivo no arsenal diagnóstico em Cardiologia. (NIEMAN, *et al.*; 2001). (Figura 4).

Desde o princípio, ficou claro que esse exame apresentava grande potencial para identificar coronárias normais e para apontar outras condições, nas quais havia alterações da anatomia cardíaca. (ACHENBACH, *et al.*; 2000; BLOBEL, *et al.*; 2003). (Figura 4).

Figura 4. Angiografia das Artérias Coronárias por Tomografia Computadorizada de 64 colunas de detectores com injeção de contraste iodado não-iônico. Escore de cálcio zero; ausência de redução luminal.



Fonte: Arquivos do Hospital Universitário – Universidade Federal de Sergipe (2014).

Apesar das enormes contribuições, a Angiotomografia das Artérias Coronárias tem suas limitações, como a exposição a radiação ionizante, Índice de Massa Corpórea (IMC) alto do paciente, a frequência cardíaca elevada, apneia inadequada, arritmias, stents de fino calibre, importante tortuosidade arterial, artérias de fino calibre ($< 1,5$ mm) e principalmente, grande calcificação coronária. (SUN, *et al.*; 2012; XAVIER. *et al.*; 2014). Para a aquisição das imagens da ATCC, o controle adequado da frequência cardíaca é fundamental, no intuito de se minimizar a presença de artefatos de movimento que reduzem qualidade da imagem. A frequência cardíaca ideal usualmente recomendada para a aquisição das imagens é inferior a 65 batimentos por minuto (bpm), obtida, quando necessário, por meio da infusão de cronotrópicos negativos de curta duração por via oral ou endovenosa. (SCHROEDER, *et al.*; 2002).

Este exame é realizado através de um tomógrafo helicoidal, associado a uma monitorização eletrocardiográfica. A largura do detector geralmente está compreendida entre 0.5 – 2.0 mm, e o pitch (movimentação da mesa por rotação na espessura de colimação) é normalmente 0,23-0,25. Para uma melhor visualização vascular é necessário o uso de contraste endovenoso. Geralmente, injeta-se 100 a 160 ml de contraste hipo ou iso-osmolar (320 a 370 mg iodo por mL), em uma taxa de 3 a 6 ml/ segundo. O tempo de espera para iniciar o exame após o contraste é de 20 a 30 segundos. (STARK, 2016).

Nos últimos anos, estudos prospectivos multicêntricos confirmaram a capacidade diagnóstica da ATCC para detecção e exclusão de redução luminal coronária significativa. O estudo CORE-64 (Coronary Artery Evaluation Using 64-Row Multidetector Computed Tomography Angiography) foi realizado em nove centros internacionais e incluiu 291 pacientes sintomáticos com idade ≥ 40 anos (idade média de 59 anos e 74% homens), DAC suspeita ou conhecida e EC < 600 . Todos os centros utilizaram tomógrafos de 64 canais de uma mesma marca e do mesmo modelo, com protocolos de aquisição e interpretação padronizados. (MILLER, *et al.*; 2009). A prevalência de DAC obstrutiva (redução luminal coronária $\geq 50\%$) no estudo foi de 56%. Mais de 99% dos 3.782 segmentos coronários foram considerados adequados para a avaliação quantitativa pela angiotomografia. Na análise por paciente, a sensibilidade da ATCC para a detecção de uma estenose $\geq 50\%$ foi de 85%, com uma especificidade de 90%. VPP e VPN foram de 91 e 83%, respectivamente. (MILLER, *et al.*; 2008).

O estudo ACCURACY (Assessment by Coronary Computed Tomographic Angiography of Individuals Undergoing Invasive Coronary Angiography) incluiu 230 pacientes sintomáticos (idade média de 57 anos, 59% homens), que foram encaminhados a 16 centros (predominantemente não acadêmicos) dos Estados Unidos. Todas as angiotomografias foram realizadas em tomógrafos de 64 canais de uma mesma marca e do mesmo modelo. A prevalência de DAC obstrutiva foi de 25% para qualquer estenose $\geq 50\%$ e de 14% para qualquer estenose $\geq 70\%$. Na análise por paciente, a sensibilidade da ATCC variou de 94 a 95%, e a especificidade foi de 82%. A razão de verossimilhança positiva variou de 5,5 a 5,6, enquanto que a razão de verossimilhança negativa variou de 0,06 a 0,07. VPP variou de 48% (com a prevalência de DAC obstrutiva de 14%) a 64% (com a prevalência de DAC obstrutiva de 25%), enquanto VPN foi de 99% para ambas as prevalências. (BUDOFF, *et al.*; 2008).

Apesar de ser um método de início ainda recente, alguns estudos de custo-efetividade já demonstram análise favorável da angiotomografia frente a outras estratégias de abordagem em pacientes com dor torácica. O registro multicêntrico internacional CONFIRM (Coronary CT Angiography Evaluation For Clinical Outcomes: An International Multicenter) avaliou 23.854 pacientes com seguimento médio de 2,3 anos e demonstrou que a identificação de DAC pela ATCC está associada a taxas mais elevadas de mortalidade. O estudo demonstrou que os perfis de risco diferem para idade e sexo, e que a ausência de DAC demonstrável pela ATCC é associada a prognóstico muito favorável (taxa de mortalidade anualizada de 0,28%). Já pacientes com DAC obstrutiva identificada de forma não invasiva têm maior risco de mortalidade que pacientes sem DAC. (MIN, *et al.*; 2011).

A ATCC também possui capacidade de analisar stents e enxertos cirúrgicos. A partir de tomógrafos com 64 canais e de stents com diâmetros $\geq 3\text{mm}$, pode-se obter boa acurácia da ATCC na avaliação de stents coronários, chegando a 91,9%. Entretanto, essa avaliação apresenta algumas limitações, principalmente pela presença de artefatos provocados pela estrutura metálica dos stents, os quais podem ser minimizados com o uso de algoritmos especiais de reconstrução. Na avaliação de pacientes submetidos à revascularização miocárdica cirúrgica, existem dois aspectos distintos a serem considerados: análise dos enxertos cirúrgicos e análise do leito nativo. A angiotomografia de coronárias avalia bem os enxertos venosos, em decorrência de sua menor mobilidade, frequente ausência de calcificação e maior calibre. No caso do enxerto de artéria mamária, pode haver maior dificuldade em virtude da presença de cliques metálicos e de seu menor diâmetro, porém raramente limitam a acurácia diagnóstica. Nesse contexto, existe também certa dificuldade na visualização da anastomose distal devido à presença de cliques metálicos e maior mobilidade desta área. Em relação à acurácia diagnóstica em detectar lesões em enxerto, a sensibilidade pode chegar até 100%. Já sobre as coronárias nativas, a dificuldade existe devido à presença habitual de doença coronária avançada, com grande calcificação e mais segmentos não avaliáveis, porém, a boa acurácia é mantida. (RIPARI, et al *et al.*; 2009; MARTINS, 2010; MARK, et al *et al.*; 2010).

Alguns trabalhos apontam que a angiotomografia de coronárias pode auxiliar no diagnóstico após testes funcionais conflitantes, possuindo valor prognóstico incremental. De forma mais consistente, trabalhos multicêntricos confirmam que a angiotomografia de coronárias foi superior a testes funcionais na predição de DAC obstrutiva. A forte associação dos resultados em relação ao cateterismo serve como indicativo de que o método poderia substituir o exame invasivo, em pacientes com testes provocativos de isquemia conflitantes ou não compatíveis com a clínica. (RASSI, *et al.*; 2006; CHINNAIYAN, *et al.*; 2012).

A ATCC apresenta excelente acurácia para diagnóstico de lesões coronárias significativas, com especial destaque para sua alta capacidade de excluir DAC. Por outro lado, métodos funcionais permitem a quantificação da isquemia, auxiliando na identificação dos pacientes com maior potencial de benefício da revascularização miocárdica. (TAMARAPPO, *et al.*; 2011). Sabe-se que a informação funcional, fornecida pelos métodos provocativos de isquemia, e a informação da anatomia coronária pela angiotomografia são independentes e complementares entre si. No entanto, a estratégia ideal de investigação da doença coronária, que estabelece a melhor abordagem inicial do paciente sintomático (anatômica ou funcional), ainda não está bem definida, sendo muito provavelmente dependente da probabilidade pré-

teste da doença. Alguns estudos em andamento, como os trials ISCHEMIA (International Study of Comparative Health Effectiveness with Medical and Invasive Approaches), RESCUE (Randomized Evaluation of Patients with Stable Angina Comparing Utilization of Diagnostic Examinations) e PROMISE (PROspective Multicenter Imaging Study for Evaluation of Chest Pain), prometem fornecer elementos que auxiliem nessa resposta. (TAMARAPPO, *et al.*; 2011; DOUGLAS, *et al.*; 2009).

4 SERVIÇOS DE SAÚDE

Nos termos do art. 4º, inciso III, da Lei nº 9.961, de 2000, compete à Agência Nacional de Saúde Suplementar – ANS elaborar o Rol de Procedimentos e Eventos em Saúde, que constituirão referência básica para os fins do disposto na Lei nº 9.656, de 1998, e suas excepcionalidades.

Considerando tal competência, a ANS, desde sua criação, editou normativos, instituindo e atualizando o Rol em questão, cujas regras encontram-se atualmente estabelecidas pela Resolução Normativa – RN nº 387, de 2015, em vigor desde 02 de janeiro de 2016.

O procedimento ANGIOTOMOGRAFIA CORONÁRIA consta listado no Anexo I da RN nº 387, de 2015, Rol de Procedimentos e Eventos em Saúde, e deve ser obrigatoriamente coberto por planos de segmentação ambulatorial e/ou hospitalar (com ou sem obstetrícia) e por planos-referência. Para tanto, devem ser observadas as condições estipuladas na respectiva Diretriz de Utilização – DUT, no item 3 do Anexo II consta que há cobertura obrigatória quando preenchido pelo menos um dos seguintes critérios (realização apenas em aparelhos multislice com 64 colunas de detectores ou mais): a) avaliação inicial de pacientes sintomáticos com probabilidade pré teste de 10 a 70% calculada segundo os critérios de Diamond Forrester, como uma opção aos outros métodos diagnósticos de doença arterial coronária; b) dor torácica aguda, em pacientes com TIMI RISK 1 e 2, com sintomas compatíveis com síndrome coronária aguda ou equivalente anginoso e sem alterações isquêmicas ao ECG e marcadores de necrose miocárdica; c) para descartar doença coronária isquêmica, em pacientes com diagnóstico estabelecido de insuficiência cardíaca (IC) recente, onde permaneça dúvida sobre a etiologia da IC mesmo após a realização de outros exames complementares; d) em pacientes com quadro clínico e exames complementares conflitantes, quando permanece dúvida diagnóstica mesmo após a realização de exames funcionais para avaliação de isquemia e e) pacientes com suspeita de coronárias anômalas.

As DUTs adotadas pela ANS, em regra, indicam as características e as condições de saúde, nas quais os ganhos e os resultados clínicos são mais relevantes para os pacientes, segundo a melhor literatura científica e os conceitos de Avaliação de Tecnologias em Saúde – ATS. (ANS, 2016).

Foi exposto no último Congresso de Cardiologia realizado no Rio de Janeiro pelo Dr. Tiago Senra, atual presidente da Sociedade Brasileira de Angiotomografia das Coronárias, que apesar de todo embasamento científico demonstrado pela ANS durante os últimos dois anos, a mesma ainda não liberou a realização do Escore de Cálcio custeado da Saúde Suplementar.

Em relação ao Sistema Único de Saúde (SUS), a assistência em saúde é fragmentada em níveis de atenção: primário, secundário e terciário. Estes representam graus crescentes de complexidade: baixa, média e alta, respectivamente. O primário é considerado porta de entrada do sistema, abrange equipamentos de baixa tecnologia, e profissionais com formação geral e abrangente, a fim de possibilitar o atendimento dos problemas de saúde mais prevalentes na população. Acredita-se que este nível é auto resolutivo, em pelo menos 80% dos casos atendidos. O nível secundário comporta equipamentos de tecnologia intermediária (exemplo: ecocardiograma) e profissionais de áreas especializadas (exemplo: cirurgia geral, obstetrícia, pediatria). Este nível deve ser capaz de resolver as situações que foram encaminhadas pelo nível primário. Por fim, o nível terciário contempla equipamentos de alta complexidade (exemplo: Angiotomografia de Coronárias) e profissionais com especializações mais intensas ou superespecializações. Este nível tem como meta solucionar casos que o nível secundário não foi capaz de resolver. (ANS, 2007; ELIAS, 2011).

Vale lembrar que o princípio doutrinário da integralidade, garante a articulação dos níveis de complexidade do SUS, permitindo ações assistenciais e preventivas em quaisquer dos níveis de prestação de cuidado, do primário ao terciário. (MACEDO; MARTIN, 2014).

No âmbito do SUS, ainda não há protocolo oficial na literatura nacional, que regulamente a ATCC no SUS, porém qualquer exame tomográfico, já se enquadra no nível terciário de complexidade do SUS.

O Hospital Universitário tem seu funcionamento atrelado ao SUS e presta assistência à população em nível terciário. Seu maior percentual de serviços de alta complexidade tem permitido a incorporação de novas tecnologias e conseqüentemente elevado o custo de manutenção desta unidade em detrimento daquelas mais voltadas ao atendimento primário e secundário da saúde.

O Serviço de Angiotomografia Coronária foi implementado no Hospital Universitário em agosto de 2014 e é o único do Nordeste a oferecer este serviço pelo SUS. Com quatro anos de atuação, já foram oferecidos mais de 232 procedimentos, contando com uma equipe assistencial de: dois médicos cardiologistas, uma enfermeira, um técnico em radiologia e dois técnicos de enfermagem. Os tomógrafos são de 64 colunas de detectores dos seguintes modelos e fabricantes: Aquilion64™ - Toshiba™ Medical Systems Corporation, Otawara, Japão e Discovery STE VCT - General Electric Company, Connecticut, EUA.

O exame é indicado pelos cardiologistas de acordo com os seguintes critérios: pacientes que apresentam risco intermediário para doença arterial coronária segundo Escore de Diamond Forrester e que apresentam sintomas sugestivos de angina pectoris. Sintomas atípicos para doença coronária (com dor no peito não relacionada com o esforço) e que se enquadram no perfil de risco baixo ou intermediário para doença coronária. Exame provocativo de isquemia miocárdica como teste ergométrico ou cintilografia cujo resultado seja inconclusivo ou ineficaz. Aqueles com suspeita de anomalias congênitas de artérias coronárias. Pacientes já submetidos a revascularização do miocárdio e/ou implante de stent farmacológico, para avaliar patência de enxertos e/ou stents.

5 IMPLEMENTAÇÃO

Visando a melhoria de serviços em diversas áreas, a implementação de novas alternativas faz-se necessária. A palavra implementar tem origem no latim, *implere*, que significa cumprir ou levar a efeito. Para uma correta e efetiva implementação, a pesquisa na sua área deve ser desenvolvida. A pesquisa de implementação pode ser definida como um inquérito científico sobre questões referentes à implementação, ou seja, ao ato de colocar em prática uma intenção. (PETERS *et al.*; 2014)

Na pesquisa em saúde esse tipo de pesquisa pode abranger as políticas, programas ou práticas individuais, coletivamente chamados de intervenções. Expandir o uso da pesquisa de implementação bem desenhada deve contribuir para uma saúde pública mais eficaz e políticas e programas clínicos. (PETERS *et al.*; 2014)

A pesquisa de implementação visa entender o que, por que e como as intervenções funcionam nas condições do “mundo real” e testar abordagens para melhorá-las. Além disso, ela trabalha com as populações que serão afetadas por uma intervenção, em vez de selecionar beneficiários que podem não representar a população-alvo de uma intervenção. (PETERS *et al.*; 2014)

Existem alguns fatores que devem ser levados em consideração quando se faz uma pesquisa de implementação, o contexto, os fatores que afetam a execução, o público chave para a pesquisa, as variáveis de implementação de resultados que descrevem vários aspectos de como a implementação ocorre, e o estudo de estratégias de implementação que apoiem a prestação de serviços de saúde, programas e políticas. (PETERS *et al.*; 2014)

O contexto pode ser o ambiente social, cultural, econômico, político, jurídico e físico, bem como o ambiente institucional, que compreende várias partes interessadas e suas interações, e as condições demográficas e epidemiológicas. (PETERS *et al.*; 2014)

A pesquisa pode considerar qualquer aspecto da execução, incluindo os fatores que afetam a execução, os processos de execução e os resultados da execução, incluindo a forma de introduzir soluções potenciais em um sistema de saúde ou a forma de promover a sua utilização em larga escala e sua sustentabilidade. (PETERS *et al.*; 2014)

Outro aspecto da pesquisa de implementação são as variáveis de saída, que servem principalmente para avaliar quão bem executada foi a implementação ou fornecer informações sobre como isso contribui para o estado de saúde de uma pessoa ou outros resultados de saúde importantes. As principais variáveis de desfecho são aceitabilidade, adoção, adequação, viabilidade, fidelidade, custo de implementação, cobertura, e sustentabilidade e todas servem para mostrar quão bem executada foi a implementação. Além dessas, existem outras variáveis que influenciam a política de implementação como a clareza de objetivos, a teoria causal, a equipe de execução, o apoio de grupos de interesse, e a gestão de autoridade e recursos. (PETERS *et al.*; 2014).

Deve-se seguir algumas estratégias para que uma implementação seja bem sucedida, ou seja para que uma intervenção clínica seja adotada, elas visam apoiar uma intervenção de saúde pública, clínica ou de população (por exemplo checklists). Algumas dessas estratégias de melhorar a prestação de serviços de saúde em países de baixa e média renda são: medir as mudanças, informar as partes interessadas, e utilizar as informações para orientar a tomada de decisão. (PETERS *et al.*, 2014)

Uma vez implementado um serviço de saúde, mensurar sua exequibilidade é uma maneira de ponderar o quão benéfico a uma população seria o método implementado. Uma das formas de se visualizar esses benefícios é estabelecer uma comparação entre os resultados encontrados nos serviços recém implementados e os resultados de serviços mais antigos e de excelência já comprovada. Resultados e aplicabilidades semelhantes traduz eficiência do método implementado.

Dessa forma pode-se diferenciar os serviços que foram implementados daqueles apenas implantados. Sabe-se que as palavras implantar e implementar apresentam significados distintos, implantar significa introduzir ou estabelecer, já implementar corresponde ao processo de pôr em prática e executar.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHENBACH, S. et al. Noninvasive coronary angiography by retrospectively ECG-gated multislice spiral CT. **Circulation**. 2000; 102(23):2823-8.

AZEVEDO, C.F.; ROCHITTE, C.E.; LIMA, J.A.C. Escore de cálcio e angiotomografia coronariana na estratificação do risco cardiovascular. **Arq. Bras. Cardiol**. 2012; 98 (6).

BLOBEL, J. et al. Spatial and temporal resolution with 16-slice computed tomography for cardiac imaging. **Rofo**. 2003; 175(9):1264-71.

BUDOFF, M.J. et al. Diagnostic performance of 64-multidetector row coronary computed tomographic angiography for evaluation of coronary artery stenosis in individuals without known coronary artery disease: results from the prospective multicenter ACCURACY (Assessment by Coronary Computed Tomographic Angiography of Individuals Undergoing Invasive Coronary Angiography) trial. **J Am Coll Cardiol**. 2008; 52(21):1724-32.

BUDOFF, M.J. et al. Long-term prognosis associated with coronary calcification: observations from a registry of 25,253 patients. **J Am Coll Cardiol**. 2007;49(18):1860-70.
CESAR, L. A. et. al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz De Doença Coronária Estável. **Arq. Bras. Cardiol**. 2014; 103 (2):1-73.

CÉSAR, L.A.M; RAMIRES, J.R. Disfunção endotelial e as síndromes isquêmicas agudas. **Rev. Soc. Cardiol. do Estado de São Paulo**. 1996; 6:199-204.

CHAGAS, A.C.P. **Doença Coronária**. Série Clínica Médica Ciência e Arte. Editora Atheneu, 2005.

CHINNAIYAN, K.M. et al. Coronary computed tomography angiography after stress testing: results from a multicenter, statewide registry, ACIC (Advanced Cardiovascular Imaging Consortium). **J Am Coll Cardiol**. 2012;59(7):688-95.

DEMER, L.L.; TINTUT Y. Vascular calcification: pathobiology of a multifaceted disease. **Circulation**. 2008;117(22):2938-48.

DOUGLAS, P.S. et al. Achieving quality in cardiovascular imaging II: proceedings from the Second American College of Cardiology -- Duke University Medical Center Think Tank on Quality in Cardiovascular Imaging. **JACC Cardiovasc Imaging**. 2009;2(2):231-40.

ELIAS, P. E. Sistemas de Saúde. Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, 2011. Disponível em: <<http://www2.fm.usp.br/cedem/did/atencao/Texto01.pdf>> Acesso em 01.05.2017.

ELKELES, R. Computed tomography imaging, coronary calcium and atherosclerosis. **Expert Rev Cardiovasc Ther**. 2008;6(8):1083-93.

ERBEL, R.; SCHMERMUND A. Clinical significance of coronary calcification. **Arterioscler Thromb Vasc Biol**. 2004;24(10):172.

ERBEL, R.; SCHMERMUND A. Clinical significance of coronary calcification. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2004;24(10):e172.) (Demer LL, Tintut Y. Vascular calcification: pathobiology of a multifaceted disease. **Circulation.** 2008;117(22):2938-48.

FARB, A. et al. Coronary Plaque Erosion Without Rupture Into a Lipid Core. **Circulation.** 1996; 93:1354-1363.

FEYTER, P.J.; NIEMAN K. Noninvasive multi-slice computed tomography coronary angiography: an emerging clinical modality. **J Am Coll Cardiol.** 2004;44(6):1238-40.

GOMAN, F.S. et al. Epidemiology of coronary heart disease and acute coronary syndrome. *Annals of Translational Medicine.* 2014; 4 (13).

GRAHAM, I. M. Diagnosing coronary artery disease - the Diamond and Forrester model revisited. **European Heart Journal.** 2011; 32, 1311–1312.

GREENLAND, P. et al. American College of Cardiology Foundation Clinical Expert Consensus Task Force (ACCF/AHA Writing Committee to Update the 2000 Expert Consensus Document on Electron Beam Computed Tomography); Society of Atherosclerosis Imaging and Prevention; Society of Cardiovascular Computed Tomography. ACCF/AHA 2007 clinical expert consensus document on coronary artery calcium scoring by computed tomography in global cardiovascular risk assessment and in evaluation of patients with chest pain: a report of the American College of Cardiology Foundation Clinical Expert Consensus Task Force (ACCF/AHA Writing Committee to Update the 2000 Expert Consensus Document on Electron Beam Computed Tomography). **Circulation.** 2007;115(3):402-26.

GREENLAND, P. et al. American College of Cardiology Foundation Clinical Expert Consensus Task Force (ACCF/AHA Writing Committee to Update the 2000 Expert

Consensus Document on Electron Beam Computed Tomography); Society of Atherosclerosis Imaging and Prevention; Society of Cardiovascular Computed Tomography. ACCF/AHA 2007 clinical expert consensus document on coronary artery calcium scoring by computed tomography in global cardiovascular risk assessment and in evaluation of patients with chest pain: a report of the American College of Cardiology Foundation Clinical Expert Consensus Task Force (ACCF/AHA Writing Committee to Update the 2000 Expert Consensus Document on Electron Beam Computed Tomography) developed in collaboration with the Society of Atherosclerosis Imaging and Prevention and the Society of Cardiovascular Computed Tomography. **J Am Coll Cardiol.** 2007;49(3):378-402.

GREENLAND, P. et al. American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2010 ACCF/AHA Guideline for Assessment of Cardiovascular Risk in Asymptomatic Adults: a Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. **Circulation.** 2010;122(25):584-636.

HAMON, M.; MORELLO, R.; RIDDELL, J.W. Coronary arteries: diagnostic performance of 16- versus 64-section spiral CT compared with invasive coronary angiography--meta-analysis. **Radiology.** 2007;245(3):720-31.

HANIFEHPOUR, R; MOTEVALLI, M; GHANAATI, H. et al. Diagnostic Accuracy of Coronary Calcium Score Less than 100 in Excluding Coronary Artery Disease. **Iranian Journal of Radiology.** 2016; 13 (2).

HARPREET, K. et al. Current Concepts in Multi-Detector Row CT Evaluation of the Coronary Arteries: Principles, Techniques, and Anatomy. **RadioGraphics** 2003; 23:S111-S125. Published online 10.1148/rg.23si035514.

HENNEMAN, M. et al. Noninvasive Evaluation With Multislice Computed Tomography in Suspected Acute Coronary Syndrome. *J Am Coll Cardiol.*, v. 52, n. 3, p. 216–22, 2009.

KAISER, S. E. Aspectos epidemiológicos nas doenças coronariana e cerebrovascular. **Revista da SOCERJ** - Jan/Fev/Mar 2004.

KOPP, A.F. et al. Reproducibility and accuracy of coronary calcium measurements with multi-detector row versus electron-beam CT. *Radiology.* 2002;225(1):113-9.

LIN, F.Y. et al. Assessment of the thoracic aorta by multidetector computed tomography: age- and sex-specific reference values in adults without evident cardiovascular disease. **J Cardiovasc Comput Tomogr.** 2008;2(5):298-308.

MACEDO, L.M.; MARTIN, S.T.F. Interdependência entre os níveis de atenção do Sistema Único de Saúde (SUS): significado de integralidade apresentado por trabalhadores da Atenção Primária. *Jornal Interface - Comunicação, Saúde, Educação, Botucatu-SP.* Dez 2014: 1-14.

MANSUR, A. P.; FAVARATO D. Mortality due to Cardiovascular Diseases in Brazil and in the Metropolitan Region of São Paulo: A 2011 Update. Instituto do Coração (InCor) – HCFMUSP, São Paulo, SP – Brasil. **Arq Bras Cardiol.** 2012;99(2):755-761.

MCCLELLAND, R.L. et al. Distribution of coronary artery calcium by race, gender, and age: results from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). **Circulation.** 2006;113(1):30-7.

MEIJBOOM, W.B. et al. 64-slice computed tomography coronary angiography in patients with high, intermediate, or low pretest probability of significant coronary artery disease. **J Am Coll Cardiol.** 2007;50(15):1469-75.

MENEGHELO, R.S. et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. **Arq Bras Cardiol.** 2010; 95(5 supl.1): 1-26.

MILLER, J.M. et al. Coronary CT angiography using 64 detector rows: methods and design of the multi-centre trial CORE-64. *Eur Radiol.* 2009;19(4):816-28.

MILLER, J.M. et al. Coronary CT angiography using 64 detector rows: methods and design of the multi-centre trial CORE-64. *Eur Radiol.* 2009;19(4):816-28.

MILLER, J.M. et al. Diagnostic performance of coronary angiography by 64-row CT. **N Engl J Med.** 2008;359(22):2324-36.

MIN, J.K. et al. Age- and sex-related differences in all-cause mortality risk based on coronary computed tomography angiography findings results from the International Multicenter CONFIRM (Coronary CT Angiography Evaluation for Clinical Outcomes: An International Multicenter Registry) of 23,854 patients without known coronary artery disease. **J Am Coll Cardiol.** 2011;58(8):849-60.

MIN, J.K.; SHAW L.J.; BERMAN D.S. The present state of coronary computed tomography angiography a process in evolution. **J Am Coll Cardiol.** 2010;55(10):957-65.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR. BRASIL. Cobertura Angiotomografia Coronariana. Parecer Técnico N° 01/GEAS/GGRAS/DIPRO/2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR. Caderno de Informação de beneficiários, operadoras e planos, Rio de Janeiro, ano 1, n. 4, p.163, dez 2007.

MONCADA, R. et al. Diagnostic role of computed tomography in pericardial heart disease: congenital defects, thickening, neoplasms, and effusions. **J Am Heart**. 1982;103(2):263-82.

MOTTA, N.A.V. et al. Inflamação e Aterosclerose: Novos Biomarcadores e Perspectivas Terapêuticas. **Rev Bras Cardiol**. 2013;26(5):390-99.

NASCIMENTO, J.F.C.G. et al. Aterosclerose: diagnóstico macroscópico nas autópsias. Departamento de Patologia, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP). Diagn Tratamento. 2013;18(2):65-8.

NICOL, E.D.; UNDERWOOD S.R. X-ray computed tomography coronary angiography--defining the role of a new technique. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2007;23(5):615-6.

NIEMAN, K. et al. Coronary angiography with multi-slice computed tomography. **Lancet**. 2001;357(9256):599-603.

NIEMAN, K. et al. Noninvasive coronary imaging in the new millennium: a comparison of computed tomography and magnetic resonance techniques. **Rev Cardiovasc Med**. 2002;3(2):77-84.

O'ROURKE, R.A. et al. American College of Cardiology/American Heart Association Expert Consensus document on electron-beam computed tomography for the diagnosis and prognosis of coronary artery disease. **Circulation**. 2000;102(1):126-40.

OSLER, W. The Principles and Practice of Medicine. Ed. 2. New York: D. Appleton, 1895.

PADUA, F.; FIUZA, M.; CORREIA, J. Isquemia silenciosa do miocárdio: três anos de experiência com Holter. *Acta Médica Portuguesa*. 1990; 1:15-20.

PANNU, H.K. et al. Current concepts in multi-detector row CT evaluation of the coronary arteries: principles, techniques, and anatomy. *Radiographics*. 2003;23 Spec No:S111-25.

PARSA, A; FARHANG Z; GILANI, L. et al. Value of Coronary Artery Calcium Scoring in Iranian Patients Suspected to Coronary Artery Disease. *Acta Med Iran*. 2015; 53 (6):356-362.

PARSA, AFZ.; JAHANSHAHI, B. I Is the relationship of body mass index to severity of coronary artery disease different from that of waistto-hip ratio and severity of coronary artery disease? Paradoxical findings. **J. Cardiovasc.** 2015; 26 (1): 13-16.

PETERS, DH. et al. Republished research: Implementation research: what it is and how to do it: implementation research is a growing but not well understood field of health research that can contribute to more effective public health and clinical policies and programmes. *Thi. British journal of sports medicine*. 2014; 48 (8):731–736.

PIRCHER, A. et al. Endothelial cell metabolism: A novel player in atherosclerosis? Basic principles and therapeutic opportunities. *Atherosclerosis, Irlanda*. 2016. 253: 247-257.

RAFF, G.L. et al. Diagnostic accuracy of non-invasive coronary angiography using 64-slice spiral computed tomography. **J Am Coll Cardiol** 2005;46:552–7.

RASSI, A.J.R. et al. Development and validation of a risk score for predicting death in Chagas' heart disease. **N Engl J Med**. 2006;355(8):799-808.

ROGER, M.D. et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2011 Update: A Report From the American Heart Association. **Circulation**. Feb 2011; 123(4):18–209.

doi:10.1161/CIR.0b013e3182009701. Alan et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2013 Update. A Report From the American Heart Association. **Circulation** January 1/8, 2013.

RUMBERGER, J.A. et al. Electron beam computed tomographic coronary calcium scanning: a review and guidelines for use in asymptomatic persons. *Mayo Clin Proc*. 1999;74(3):243-52.

RYBICKI, F. et al. Initial evaluation of coronary images from 320-detector row computed tomography. **Int J Cardiovasc Imaging**. 2008;24:535–46.

Sanchis-Gomar, F. et al. Epidemiology of coronary heart disease and acute coronary Syndrome. *Annals of Translational Medicine*. 2016; 4 (13).

SANTOS, R.D.; NASIR, K. Insights into atherosclerosis from invasive and non-invasive imaging studies: should we treat subclinical atherosclerosis? *Atherosclerosis*. 2009;205(2):349-56.

SARA, L. et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. II Diretriz De Ressonância Magnética E Tomografia Computadorizada Cardiovascular Da Sociedade Brasileira De Cardiologia E Do Colégio Brasileiro De Radiologia. **Arq. Bras. Cardiol**, Rio de Janeiro. Dez 2014; 103 (6), Supl. 3, 1-86.

SASDELLI NETO, R. et al. Angiotomografia computadorizada de coronárias com tomógrafo com 320 fileiras de detectores e utilizando o AIDR-3D: experiência inicial. *Hospital Israelita*

Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil. Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, SP, Brasil. 2013;11(3):400-4.

SCHAAP, J. et al. Usefulness of coronary calcium scoring to myocardial perfusion SPECT in the diagnosis of coronary artery disease in a predominantly high risk population. **Int J Cardiovasc Imaging**. 2013; 29 (3):677-84.

SCHROEDER, S. et al. Cardiac computed tomography: indications, applications, limitations, and training Requirements. **European Heart Journal**. 2008; 29:531–556.

SCHROEDER, S. et al. Influence of heart rate on vessel visibility in noninvasive coronary angiography using new multislice computed tomography: experience in 94 patients. *Clin Imaging*. 2002;26(2):106-11.

SUN, Z.; CHOO, G. H.; NG, K.H. Coronary CT angiography: current status and continuing Challenges. **The British Journal of Radiology**. 2012; 85: 495–510.

SUN, Z.; JIANG, W. Diagnostic value of multislice CT angiography in coronary artery disease: a meta-analysis. **Eur J Radiol**. 2006;60:279–86.

TAMARAPPOO, B.; HACHAMOVITCH, R. Myocardial perfusion imaging versus CT coronary angiography: when to use which? **J Nucl Med**. 2011;52(7):1079-86.

WEXLER, L. et al. Coronary artery calcification: pathophysiology, epidemiology, imaging methods, and clinical implications. A statement for health professionals from the American Heart Association. Writing Group. **Circulation**. 1996;94(5):1175-92.

WHO. World Health Organization 2017. Disponível em:
<http://www.who.int/cardiovascular_diseases/world-heart-day-2017/en/>. Acesso em 08
out.2017.

XAVIER, H. T. A evolução do processo aterosclerótico. In: Xavier HT, ed. Manual de
dislipidemias e cardiometabolismo. São Paulo: BBS. Editora, 2004. P. 23-31.

XAVIER, H. T. et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Atualização da Diretriz Brasileira
de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. **Arq Bras Cardiol.** 2017; 109(2Supl.1):1-76.

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

1. Os Arquivos Brasileiros de Cardiologia (Arq Bras Cardiol) são uma publicação mensal da Sociedade Brasileira de Cardiologia, indexada no Cumulated Index Medicus da National Library of Medicine e nos bancos de dados do MEDLINE, EMBASE, LILACS, Scopus e da SciELO com citação no PubMed (United States National Library of Medicine) em inglês e português.

2. Ao submeter o manuscrito, os autores assumem a responsabilidade de o trabalho não ter sido previamente publicado e nem estar sendo analisado por outra revista. Todas as contribuições científicas são revisadas pelo Editor-Chefe, pelo Supervisor Editorial, Editores Associados e pelos Membros do Conselho Editorial. Só são encaminhados aos revisores os artigos que estejam rigorosamente de acordo com as normas especificadas. Os trabalhos também são submetidos à revisão estatística, sempre que necessário. A aceitação será na originalidade, significância e contribuição científica para o conhecimento da área.

3. Seções

3.1. Editorial: todos os editoriais dos Arquivos são feitos através de convite. Não serão aceitos editoriais enviados espontaneamente.

3.2. Carta ao Editor: correspondências de conteúdo científico relacionadas a artigos publicados na revista nos dois meses anteriores serão avaliadas para publicação. Os autores do artigo original citado serão convidados a responder.

3.3. Artigo Original: os Arquivos aceitam todos os tipos de pesquisa original na área cardiovascular, incluindo pesquisas em seres humanos e pesquisa experimental.

3.4. Revisões: os editores formulam convites para a maioria das revisões. No entanto, trabalhos de alto nível, realizados por autores ou grupos com histórico de publicações na área serão bem-vindos. Não serão aceitos, nessa seção, trabalhos cujo autor principal não tenha vasto currículo acadêmico ou de publicações, verificado através do sistema Lattes (CNPQ), Pubmed ou SciELO. Eventualmente, revisões submetidas espontaneamente poderão ser reclassificadas como “Atualização Clínica” e publicadas nas páginas eletrônicas, na internet (ver adiante).

3.5. Comunicação Breve: experiências originais, cuja relevância para o conhecimento do tema justifique a apresentação de dados iniciais de pequenas séries, ou dados parciais de ensaios clínicos, serão aceitos para avaliação.

3.6. Correlação Anátomo-Clínica: apresentação de um caso clínico e discussão de aspectos de interesse relacionados aos conteúdos clínico, laboratorial e anátomo-patológico.

3.7. Correlação Clínico-Radiográfica: apresentação de um caso de cardiopatia congênita, salientando a importância dos elementos radiográficos e/ou clínicos para a consequente correlação com os outros exames, que comprovam o diagnóstico. Última-se daí a conduta adotada.

3.8. Atualização Clínica: essa seção busca focar temas de interesse clínico, porém com potencial de impacto mais restrito. Trabalhos de alto nível, realizados por autores ou grupos com histórico de publicações na área serão aceitos para revisão.

3.9. Relato de Caso: casos que incluam descrições originais de observações clínicas, ou que representem originalidade de um diagnóstico ou tratamento, ou que ilustrem situações pouco frequentes na prática clínica e que mereçam uma maior compreensão e atenção por parte dos cardiologistas serão aceitos para avaliação.

3.10. Imagem Cardiovascular: imagens clínicas ou de pesquisa básica, ou de exames complementares que ilustrem aspectos interessantes de métodos de imagem, que esclareçam mecanismos de doenças cardiovasculares, que ressaltem pontos relevantes da fisiopatologia, diagnóstico ou tratamento serão consideradas para publicação.

3.11. Ponto de Vista: apresenta uma posição ou opinião dos autores a respeito de um tema científico específico. Esta posição ou opinião deve estar adequadamente fundamentada na literatura ou em sua experiência pessoal, aspectos que irão ser a base do parecer a ser emitido.

4. Processo de submissão: os manuscritos deverão ser enviados via internet e sistema, disponível no endereço: <http://www.arquivosonline.com.br/2013/submissao>

5. Todos os artigos devem vir acompanhados por uma carta de submissão ao editor, indicando a seção em que o artigo deva ser incluído (vide lista acima), declaração do autor de que todos os coautores estão de acordo com o conteúdo expresso no trabalho, explicitando ou não conflitos de interesse* e a inexistência de problemas éticos relacionados.

6. Todos os manuscritos são avaliados para publicação no menor prazo possível, porém, trabalhos que mereçam avaliação especial para publicação acelerada (“fast-track”) devem ser indicados na carta de submissão ao editor.

7. Os textos e as tabelas devem ser editados em word e as figuras e ilustrações devem ser anexados em arquivos separados, na área apropriada do sistema. Figuras devem ter extensão JPEG e resolução mínima de 300 DPI. As Normas para Formatação de Tabelas, Figuras e Gráficos encontram-se em

http://www.arquivosonline.com.br/publicacao/informacoes_autores.asp/

http://publicacoes.cardiol.br/pub_abc/autor/pdf/manual_de_formatacao_abc.pdf

8. Conflito de interesses: quando existe alguma relação entre os autores e qualquer entidade pública ou privada que pode derivar algum conflito de interesse, essa possibilidade deve ser comunicada e será informada no final do artigo. Enviar a Declaração de Potencial Conflito de Interesses para revista@cardiol.br, colocando no assunto número do artigo. Acesse:

http://www.arquivosonline.com.br/pdf/conflito_de_interesse_abc_2013.pdf

9. Formulário de contribuição do autor: o autor correspondente deverá completar, assinar e enviar por e-mail (revista@cardiol.br – colocar no assunto número do artigo) os formulários, explicitando as contribuições de todos os participantes, que serão informadas no final do artigo. Acesse:

http://www.arquivosonline.com.br/pdf/formulario_contribuicao_abc_2013.pdf

10. Direitos Autorais: os autores dos artigos aprovados deverão encaminhar para os Arquivos, previamente à publicação, a declaração de transferência de direitos autorais assinada por todos os coautores (preencher o formulário da página http://publicacoes.cardiol.br/pub_abc/autor/pdf/Transferencia_de_Direitos_Autorais.pdf e enviar para revista@cardiol.br, colocando no assunto número do artigo).

11. Ética

11.1. Os autores devem informar, no texto e/ou na ficha do artigo, se a pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa de sua instituição em consoante à Declaração de Helsinki.

11.2. Nos trabalhos experimentais envolvendo animais, os autores devem indicar se os procedimentos seguidos seguiram os padrões éticos do comitê responsável por experimentação humana (institucional e nacional) e da Declaração de Helsinki de 1975, revisada em 2008. Se houver dúvida quanto à realização da pesquisa em conformidade com a Declaração de Helsinki, os autores devem explicar as razões para sua abordagem e demonstrar que o corpo de revisão institucional explicitamente aprovou os aspectos duvidosos do estudo. Ao relatar experimentos com animais, os autores devem indicar se as diretrizes institucionais e nacionais para o cuidado e uso de animais de laboratório foram seguidas.

11.3. Nos trabalhos experimentais envolvendo seres humanos, os autores devem indicar se os procedimentos seguidos seguiram os padrões éticos do comitê responsável por experimentação humana (institucional e nacional) e da Declaração de Helsinki de 1975, revisada em 2008. Se houver dúvida quanto à realização da pesquisa em conformidade com a Declaração de Helsinki, os autores devem explicar as razões para sua abordagem e demonstrar que o corpo de revisão institucional explicitamente aprovou os aspectos duvidosos

do estudo. Estudos realizados em humanos devem estar de acordo com os padrões éticos e com o devido consentimento livre e esclarecido dos participantes conforme Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (Brasil), que trata do Código de Ética para Pesquisa em Seres Humanos e, para autores fora do Brasil, devem estar de acordo com Committee on Publication Ethics (COPE).

12. Ensaaios clínicos

12.1. O International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) acredita que é importante promover uma base de dados de estudos clínicos abrangente e disponível publicamente. O ICMJE define um estudo clínico como qualquer projeto de pesquisa que prospectivamente designa seres humanos para intervenção ou comparação simultânea ou grupos de controle para estudar a relação de causa e efeito entre uma intervenção médica e um desfecho relacionado à saúde. As intervenções médicas incluem medicamentos, procedimentos cirúrgicos, dispositivos, tratamentos comportamentais, mudanças no processo de atendimento, e outros.

12.2. O número de registo do estudo deve ser publicado ao final do resumo. Serão aceitos qualquer registo que satisfaça o ICMJE, ex. <http://clinicaltrials.gov/>. A lista completa de todos os registros de ensaios clínicos pode ser encontrada no seguinte endereço: <http://www.who.int/ictrp/network/primary/en/index.html>.

12.3. Os ensaios clínicos devem seguir em sua apresentação as regras do CONSORT STATEMENT. Acesse <http://www.consort-statement.org/consort-statement/>

13. Citações bibliográficas: os Arquivos adotam as Normas de Vancouver – Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journal (www.icmje.org).

14. Idioma: os artigos devem ser redigidos em língua portuguesa (com a ortografia vigente) e/ou inglês.

14.1. Para os trabalhos que não possuem versão em inglês ou que essa seja julgada inadequada pelo Conselho Editorial, a revista providenciará a tradução sem ônus para o(s) autor(es).

14.2. Caso já exista a versão em inglês, tal versão deve ser enviada para agilizar a publicação.

14.3. As versões inglês e português serão disponibilizadas na íntegra no endereço eletrônico da SBC (<http://www.arquivosonline.com.br>) e da SciELO (www.scielo.br), permanecendo à disposição da comunidade internacional.

15. Avaliação pelos Pares (peer review): todos os trabalhos enviados aos ABC serão submetidos à avaliação inicial dos editores, que decidirão, ou não, pelo envio a revisão por

pares (peer review), todos eles pesquisadores com publicação regular em revistas indexadas e cardiologistas com alta qualificação (Corpo de Revisores dos ABC <http://www.arquivosonline.com.br/conselhoderevisores/>).

15.1. Os autores podem indicar até cinco membros do Conselho de Revisores para análise do manuscrito submetido, assim como podem indicar até cinco revisores para não participar do processo.

15.2. Os revisores tecerão comentários gerais sobre o manuscrito e decidirão se esse trabalho deve ser publicado, corrigido segundo as recomendações, ou rejeitado.

15.3. Os editores, de posse dos comentários dos revisores, tomarão a decisão final. Em caso de discrepâncias entre os revisores, poderá ser solicitada uma nova opinião para melhor julgamento.

15.4. As sugestões de modificação dos revisores serão encaminhadas ao autor principal. O manuscrito adaptado às novas exigências será reencaminhado aos revisores para verificação.

15.5. Em casos excepcionais, quando o assunto do manuscrito assim o exigir, o Editor poderá solicitar a colaboração de um profissional que não conste do Corpo de Revisores.

15.6. Os autores têm o prazo de trinta dias para proceder às modificações solicitadas pelos revisores e submeter novamente o artigo. A inobservância desse prazo implicará na retirada do artigo do processo de revisão.

15.7. Sendo aceitos para revisão, os pareceres dos revisores deverão ser produzidos no prazo de 30 dias.

15.8. As decisões serão comunicadas por mensagem do Sistema de Envio de Artigos e e-mail.

15.9. As decisões dos editores não serão discutidas pessoalmente, nem por telefone. As réplicas deverão ser submetidas por escrito à revista.

15.10. Limites de texto: a contagem eletrônica de palavras deve incluir a página inicial, resumo, texto, referências e legenda de figuras/tabelas.

Quadro 1: Limites permitidos (nº) e estrutura dos artigos submetidos à publicação no *Internacional Journal Cardiovascular Science*.

Resumo					
	Nº máximo de autores	Nº máximo de palavras	Nº máximo de palavras	Nº máximo de referências	Nº máximo de tabelas + figuras
Artigo Original	10	250	5.000	40	8
Editorial	2	--	1.500	15	2
Ponto de Vista	8	--	5.500	20	2
Artigo de Revisão	4	250	6.500	80	8
Relato de Caso	6	--	1.500	10	2
Comunicação Breve	8	250	1.500	10	2
Carta ao Editor	3	--	500	5	1
Imagem Cardiovascular	5	--	250	--	1
Correlação Clínico Cirúrgica	4	--	800	10	1
Correlação Anatomoclínica	6	--	4.000	20	6

15.11. Orientações Estatísticas

15.11.1. O uso adequado dos métodos estatísticos bem como sua correta descrição é de suma importância para a publicação nos Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Desta forma, a seguir, são apresentadas orientações gerais aos autores sobre as informações que devem ser fornecidas no artigo referente à análise estatística (para maiores detalhes, sugerimos a leitura das orientações estatísticas do European Heart Journal).

1) Sobre a amostra: • Detalhamento tanto da população de interesse quanto dos procedimentos utilizados para definição da amostra do estudo.

2) Dentro do tópico Métodos, criação de um subtópico direcionado exclusivamente à descrição da análise estatística efetuada no estudo, contendo: • Forma de apresentação das variáveis contínuas e/ou categóricas: para variáveis contínuas com distribuição normal, apresentação da média e desvio-padrão e, para as com distribuição não normal, apresentar através de mediana e intervalos interquartis. Já para as variáveis categóricas, as mesmas devem ser apresentadas através de números absolutos e percentagens, com os respectivos intervalos de confiança; • Descrição dos métodos estatísticos utilizados. Na utilização de métodos estatísticos mais complexos, deve ser fornecida uma literatura de referência para os mesmos; • Como regra, os testes estatísticos devem sempre ser bilaterais ao invés de unilaterais; • Nível de significância estatística adotado; e • Especificação do software empregado nas análises estatísticas e sua respectiva versão.

3) Em relação à apresentação dos resultados obtidos após as análises estatísticas:

• Os principais resultados devem sempre ser descritos com seus respectivos intervalos de confiança; • Não repetir no texto do artigo dados já existentes em tabelas e figuras; • Ao invés de apresentar tabelas muito extensas, utilizar gráficos como alternativa de modo a facilitar a leitura e entendimento do conteúdo; • Nas tabelas, mesmo que o p-valor não seja significativo, apresentar o respectivo valor em vez de "NS" (por exemplo, $p = 0,29$ em vez de NS).

16. Os artigos deverão seguir a seguinte ordem:

16.1. Página de título

16.2. Texto

16.3. Agradecimentos

16.4. Legendas de figuras

16.5. Tabelas (com legendas para as siglas)

16.6. Referências

16.7. Primeira Página:

16.7.1. Deve conter o título completo do trabalho de maneira concisa e descritiva, em português e inglês, assim como um título resumido (com até 50 caracteres, incluindo espaços) para ser utilizado no cabeçalho das demais páginas do artigo;

16.7.2. Devem ser incluídos de três a cinco descritores (palavras-chave), assim como a respectiva tradução para as keywords (descriptors). Os descritores devem ser consultados nos sites: <http://decs.bvs.br/>, que contém termos em português, espanhol e inglês ou www.nlm.nih.gov/mesh, para termos somente em inglês;

16.8. Segunda Página:

16.8.1. Resumo (até 250 palavras): o resumo deve ser estruturado em cinco seções quando se tratar Artigo Original, evitando abreviações e observando o número máximo de palavras. No caso de Artigo de Revisão e Comunicação Breve, o resumo não é estruturado, respeitando o limite máximo de palavras. Não cite referências no resumo:

- Fundamento (racional para o estudo);
- Objetivos;
- Métodos (breve descrição da metodologia empregada);
- Resultados (apenas os principais e mais significativos);
- Conclusões (frase(s) sucinta(s) com a interpretação dos dados).

Obs.: Os Relatos de Caso não devem apresentar resumo.

16.9. Texto para Artigo Original: deve ser dividido em introdução, métodos, resultados, discussão e conclusões.

16.9.1. Introdução:

16.9.1.1. Não ultrapasse 350 palavras.

16.9.1.2. Faça uma descrição dos fundamentos e do racional do estudo, justificando com base na literatura.

16.9.2. Métodos: descreva detalhadamente como foram selecionados os sujeitos da pesquisa observacional ou experimental (pacientes ou animais de experimentação, incluindo o grupo controle, quando houver), incluindo idade e sexo.

16.9.2.1. A definição de raças deve ser utilizada quando for possível e deve ser feita com clareza e quando for relevante para o tema explorado.

16.9.2.2. Identifique os equipamentos e reagentes utilizados (incluindo nome do fabricante, modelo e país de fabricação, quando apropriado) e dê detalhes dos procedimentos e técnicas utilizadas de modo a permitir que outros investigadores possam reproduzir os seus dados.

16.9.2.3. Justifique os métodos empregados e avalie possíveis limitações.

16.9.2.4. Descreva todas as drogas e fármacos utilizados, doses e vias de administração.

16.9.2.5. Descreva o protocolo utilizado (intervenções, desfechos, métodos de alocação, mascaramento e análise estatística).

16.9.2.6. Em caso de estudos em seres humanos, indique se o trabalho foi aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa e se os pacientes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

16.9.3. Resultados: exibidos com clareza, subdivididos em itens, quando possível, e apoiados em número moderado de gráficos, tabelas, quadros e figuras. Evitar a redundância ao apresentar os dados, como no corpo do texto e em tabelas.

16.9.4. Discussão: relaciona-se diretamente ao tema proposto quando analisado à luz da literatura, salientando aspectos novos e importantes do estudo, suas implicações e limitações. O último período deve expressar conclusões ou, se pertinentes, recomendações e implicações clínicas.

16.9.5. Conclusões

16.9.5.1. Ao final da sessão “Conclusões”, indique as fontes de financiamento do estudo.

17. Agradecimentos: devem vir após o texto. Nesta seção, é possível agradecer a todas as fontes de apoio ao projeto de pesquisa, assim como contribuições individuais.

17.1. Cada pessoa citada na seção de agradecimentos deve enviar uma carta autorizando a inclusão do seu nome, uma vez que pode implicar em endosso dos dados e conclusões.

17.2. Não é necessário consentimento por escrito de membros da equipe de trabalho, ou colaboradores externos, desde que o papel de cada um esteja descrito nos agradecimentos. 18. Referências: os Arquivos seguem as Normas de Vancouver.

18.1. As referências devem ser citadas numericamente, por ordem de aparecimento no texto e apresentadas em sobrescrito.

18.2. Se forem citadas mais de duas referências em sequência, apenas a primeira e a última devem ser digitadas, separadas por um traço (Exemplo: 5-8).

18.3. Em caso de citação alternada, todas as referências devem ser digitadas, separadas por vírgula (Exemplo: 12, 19, 23). As abreviações devem ser definidas na primeira aparição no texto.

18.4. As referências devem ser alinhadas à esquerda.

18.5. Comunicações pessoais e dados não publicados não devem ser incluídos na lista de referências, mas apenas mencionados no texto e em nota de rodapé na página em que é mencionado.

18.6. Citar todos os autores da obra se houver seis autores ou menos, ou apenas os seis primeiros seguidos de et al, se houver mais de seis autores.

18.7. As abreviações da revista devem estar em conformidade com o Index Medicus/Medline – na publicação List of Journals Indexed in Index Medicus ou por meio do site <http://locatorplus.gov/>.

18.8. Só serão aceitas citações de revistas indexadas. Os livros citados deverão possuir registro ISBN (International Standard Book Number).

18.9. Resumos apresentados em congressos (abstracts) só serão aceitos até dois anos após a apresentação e devem conter na referência o termo “resumo de congresso” ou “abstract”.

19. Política de valorização: os editores estimulam a citação de artigos publicados nos Arquivos.

- Exemplos de Referências de Trabalhos Científicos Publicados

a) Artigos de Revistas

Ex: Mattos LA, Sousa AGMR, Feres F, Pinto I, Tanajura L, Sousa JE, et al. Influência da pressão de liberação dos stents coronários implantados em pacientes com infarto agudo do miocárdio: análise pela angiografia coronária quantitativa. Arq Bras Cardiol. 2003; 80(3): 250-9.

b) Quando houver Suplemento

Ex: Webber LS, Wattigney WA, Srinivisan SR, Berenson GS. Obesity studies in Bogalusa. Am J Med Sci. 1995; 310(Suppl 1): S53-61.

c) Grupo de Pesquisadores como Autor. Trabalhos Multicêntricos

Ex: BARI Investigators. The bypass angioplasty revascularization investigation: comparison of coronary bypass surgery with angioplasty in patients with multivessel disease. JAMA. 1997; 277: 715-21.

d) Instituição / Entidade como Autor

Ex: Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro. Diretrizes para a Abordagem das Síndromes Coronarianas Agudas sem Supradesnível de ST. Rev SOCERJ. 2000; 13 (Supl B): 1-20.

e) Autoria Desconhecida

Ex: 21st century heart solution may have a sting in the tail. *BMJ*. 2002; 325(7357): 184.

f) Abstract / Resumo / Editorial

Ex: Lofwall MR, Strain EC, Brooner RK, Kindbom KA, Bigelow GE. Characteristics of older methadone maintenance (MM) patients. [Abstract]. *Drug Alcohol Depend*. 2002; 66(Suppl 1): 5105.

g) Artigo no Prelo, indique ao final da referência

Ex: Leshner AI. Molecular mechanisms of cocaine addiction. *N Engl J Med*. In press 1977.

- Livros. Monografias. Teses

a) Autor (es) Pessoal (ais)

Ex: Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. *Medical microbiology*. 4th ed. Saint Louis: Mosby, 2002.

b) Instituição / Entidade como Autor

Ex: Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Nefrologia. *IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial*. São Paulo: BG Cultural; 2002.

c) Capítulo de Livro

Ex: Zanella MT. Obesidade e fatores de risco cardiovascular. In: Mion Jr D, Nobre F(eds). *Risco cardiovascular global: da teoria à prática*. 2ª ed. São Paulo: Lemos Editorial; 2000. p. 109-25.

d) Tese. Dissertação

Ex: Brandão AA. Estudo longitudinal de fatores de risco cardiovascular em uma população de jovens [tese de doutorado]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2001.

- Anais. Atas. Proceedings de Eventos Científicos

a) Evento considerado no Todo

Ex: 1º Congresso da Sociedade Brasileira de Hipertensão; 1992. São Paulo. Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Hipertensão; 1992.

b) Trabalhos Apresentados em Eventos Científicos

Ex: Magalhães MEC, Pozzan R, Brandão AA, Cerqueira RCO, Roussoulières ALS, Szwarcwald C, et al. Early blood pressure level as a mark of familial aggregation for metabolic cardiovascular risk factors. In: Annual Meeting of the World Congress of Cardiology; 1998 Apr 26-30. Proceedings. Rio de Janeiro, 1998. J Am Coll Cardiol. 1998; 31(5 Suppl C): 408C.

- Material Eletrônico

a) Consultas na Internet

Ex: Ministério da Saúde [homepage na Internet]. Secretaria Executiva. Datasus [citado 2000 maio 10]. Informações de Saúde. Morbidade e informações epidemiológicas. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>

Ex: Sabroza PC. Globalização e saúde: impacto nos perfis epidemiológicos das populações. In: 4º Congresso Brasileiro de Epidemiologia [online]; 1998 Ago 15; Rio de Janeiro. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro: ABRASCO; 1998. [citado 1999 jan 17]. Disponível em: [url:http://www.abrasco.com.br/epirio98](http://www.abrasco.com.br/epirio98)

20. Tabelas: numeradas por ordem de aparecimento e adotadas quando necessário à compreensão do trabalho. As tabelas não deverão conter dados previamente informados no texto. Indique os marcadores de rodapé na seguinte ordem: *, †, ‡, §, //, ¶, #, **, ††, etc. O Manual de Formatação de Tabelas, Figuras e Gráficos para Envio de Artigos à Revista ABC está no endereço:

http://publicacoes.cardiol.br/pub_abc/autor/pdf/manual_de_formatacao_abc.pdf

21. Figuras: as figuras submetidas devem apresentar boa resolução para serem avaliadas pelos revisores. As legendas das figuras devem ser formatadas em espaço duplo e estar numeradas e ordenadas antes das Referências. As abreviações usadas nas ilustrações devem ser explicitadas nas legendas. O Manual de Formatação de Tabelas, Figuras e Gráficos para Envio de Artigos à Revista ABC está no endereço: http://publicacoes.cardiol.br/pub_abc/autor/pdf/manual_de_formatacao_abc.pdf

22. Imagens e vídeos: os artigos aprovados que contenham exames (exemplo: ecocardiograma e filmes de cinecoronariografia) devem ser enviados através do sistema de submissão de artigos como imagens em movimento no formato MP4 com codec h:264, com peso de até 20 megas, para serem disponibilizados no site <http://www.arquivosonline.com.br> e nas revistas eletrônicas para versão tablet.

23. Os autores não são submetidos à taxa de submissão de artigos e de avaliação.

A EXEQUIBILIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO DA ANGIOTOMOGRAFIA DE CORONÁRIAS EM CAPITAL NORDESTINA.

The feasibility of the implementation of the Coronary Computed Tomography Angiography in Northeast capital.

JÉSSICA APARECIDA DE SANTANA DÓRIA¹, Luiz Flávio Galvão Gonçalves^{1,4}, Josivânia Santos Lima¹, Deivison Souto Dinizio¹, Paulo Victor de Jesus Silva¹, Daniel Pio de Oliveira³, Enaldo Vieira de Melo¹, Ibraim Masciarelli Pinto², Antônio Carlos Sobral Sousa¹, Joselina Luzia Menezes Oliveira¹

(1) Universidade Federal de Sergipe - UFS

(2) Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia - IDPC

(3) Hospital Primavera - HP

(4) Clínica de Medicina Nuclear Endocrinologia e Diabetes – CLIMEDI

Estudo sem fonte de financiamento.

Correspondência:

Joselina Luzia Menezes Oliveira

Avenida Antônio Fagundes de Santana, nº 50, apto 102.

49020-070 Aracaju-SE, Brasil.

E-mail: joselinamenezes@gmail.com

Descritores: Angiotomografia das Artérias Coronárias. Exequibilidade. Implementação.

Key words: Angiotomography of Coronary Arteries. Feasibility. Implementation.

RESUMO

Fundamento: As doenças cardiovasculares constituem a principal causa de mortalidade global. A Angiotomografia de Artérias Coronárias (ATCC) é um método não invasivo de alta acurácia no diagnóstico e estratificação de risco para Doença Arterial Coronária (DAC). Todavia não se sabe o quão exequível é a sua implementação em cidade da região Nordeste.

Objetivo: Avaliar a exequibilidade da implementação da ATCC em capital nordestina.

Métodos: Estudo observacional, transversal e analítico com 1293 pacientes submetidos a ATCC. Comparou-se as características dos pacientes, a indicação dos exames e seus resultados colhidos em capital nordestina com amostra de exames realizados anteriormente no Instituto Dante Pazanesse de Cardiologia (IDPC). As variáveis quantitativas foram comparadas pelo Teste de Análise de Variância e as categóricas pelo Qui-Quadrado de Pearson.

Resultados: Notou-se que nos serviços mais antigos a média de idade foi maior (59 ± 11 anos). O sexo masculino predominou apenas no IDPC ($n=209$, 54%). Fatores de risco como hipertensão arterial sistêmica (HAS) e dislipidemia apresentaram distribuição heterogênea. Os critérios de indicação – prova isquêmica positiva e presença de sintomas – foram os mais prevalentes ($p<0,001$). A frequência de ATCC normal variou de 40,8 a 48,3% ($p=0,24$) e o grau de calcificação de artérias coronárias foi semelhante nos grupos analisados ($p=0,15$).

Conclusão: A frequência de exames normais foi semelhante entre os serviços. Presença de sintomas e provas isquêmicas positivas foram as indicações mais prevalentes. A implementação da ATCC em capital nordestina mostrou-se exequível, beneficiando dessa forma essa população.

ABSTRACT

Background: Cardiovascular diseases are the main cause of global mortality. Coronary Artery Angiography (ATCC) is a noninvasive method of high accuracy in the diagnosis and stratification of coronary artery disease (CAD) risk. However, it is not known how feasible its implementation in a city in the Northeast region.

Objective: To evaluate the feasibility of implementing the ATCC in Northeastern capital.

Methods: Observational, transversal and analytical study with 1293 patients submitted to ATCC. The characteristics of the patients, the indication of the exams and their results collected in the Northeastern capital were compared with a sample of exams previously performed at the Dante Pazzanese Institute of Cardiology (IDPC). The quantitative variables were compared by the Variance Analysis Test and the categorical variables by the Pearson Chi-Square.

Results: It was observed that in the older services the mean age was higher (59 ± 11 years). Males predominated only in IDPC ($n = 209$, 54%). Risk factors such as systemic arterial hypertension (SAH) and dyslipidemia presented heterogeneous distribution. Indicator criteria - positive ischemic evidence and presence of symptoms - were the most prevalent ($p < 0.001$). The frequency of normal ATCC ranged from 40.8 to 48.3% ($p = 0.24$) and the degree of calcification of coronary artery was similar among groups ($p = 0.15$).

Conclusion: The frequency of normal tests was similar between services. Presence of symptoms and positive ischemic evidence were the most prevalent indications. The implementation of the ATCC in northeastern capital proved feasible, thus benefiting this population.

INTRODUÇÃO

A doença cardiovascular (DCV) representa a principal causa de mortalidade no mundo. Por ano, ocorrem 17,3 milhões de mortes causadas por doenças cardiovasculares, das quais 7,3 milhões secundárias à doença aterosclerótica coronária (DAC). Só no Brasil ocorrem mais de 900.000 casos de infarto agudo do miocárdio (IAM) anualmente, com mais de 300.000 casos fatais. É nesse contexto que surge a necessidade de avaliação da aterosclerose subclínica, mediante a escolha adequada da modalidade diagnóstica¹.

O desenvolvimento de novas tecnologias na saúde vem possibilitando diagnósticos mais precoces e estratificação da DAC na população. Na busca por métodos não invasivos, exequíveis e de baixo custo, a Angiotomografia de Artérias Coronárias (ATCC) permite a avaliação da luz das artérias coronárias de forma não invasiva, ganhando espaço definitivo no arsenal diagnóstico em Cardiologia. Desde o princípio, esse método apresentava potencial para identificar coronárias normais e para apontar outras condições, nas quais havia alterações da anatomia cardíaca².

Tornou-se necessário a implementação do método em áreas nordestinas de menor poder aquisitivo e com menores populações. A implementação da ATCC em Sergipe ocorreu em duas etapas. No ano de 2008, no sistema de Saúde Suplementar e em 2014 no Hospital Universitário (HU) – Sistema Único de Saúde (SUS).

Portanto, o objetivo principal desse estudo é avaliar a exequibilidade da implementação da ATCC na cidade de Aracaju a partir da análise e da comparação entre os dados de três centros de imagem da capital nordestina e os dados de centro da região sudeste, além de correlacionar os dados locais com os da literatura vigente e demonstrar o comportamento da ATCC nessas populações.

MÉTODOS

Casuística: Trata-se de estudo observacional, transversal, analítico e retrospectivo no período de abril de 2010 a março de 2018. A amostra foi constituída de modo não aleatória com os voluntários selecionados de forma consecutiva, os quais foram submetidos à ATCC por indicação de seus médicos assistentes, em quatro centros de imagem especializados, sendo dois públicos: Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia de São Paulo-SP (IDPC) e Hospital Universitário do Campus da Saúde Dr. João Cardoso Nascimento da Universidade

Federal de Sergipe (HU-UFS) e dois privados: Hospital Primavera (HP) e Clínica de Medicina Nuclear e Diabetes (CLIMEDI).

Informações sobre a presença de fatores de risco cardiovascular em cada indivíduo foram analisadas. A sintomatologia foi classificada em precordialgia típica, atípica e dispneia, sendo a maioria dos pacientes classificado como portadores de risco intermediário para DAC.

Os pacientes, informados dos objetivos da pesquisa, após consentimento, responderam a um questionário com conteúdo relacionado a aspectos sociais, demográficos e médicos. As entrevistas eram realizadas pelo autor, no dia da realização do exame, com todos os pacientes que frequentaram estes serviços e que foram convidados a participar do estudo. Foram excluídos pacientes com idade inferior a 25 anos e superior a 90 anos e os que se recusaram a participar da pesquisa.

O custo dos exames realizados nas instituições privadas foi subsidiado pelos convênios.

O estudo possui aprovação do comitê de ética e pesquisa sob número de protocolo CAAE 0289.0.107.000-11.

ATCC: As ATCCs foram realizadas em tomógrafos possuidores de pelo menos 64 colunas de detectores dos seguintes modelos e fabricantes: Aquilion64™ - Toshiba™ Medical Systems Corporation, Otawara, Japão e Discovery STE VCT - General Electric Company, Connecticut, EUA³.

A tomografia não contrastada para análise do Escore de Cálcio (EC) foi realizada em um campo de varredura longitudinal a partir da delimitação na bifurcação da traqueia e o término na inclusão da silhueta cardíaca, incluindo a porção final do diafragma para total cobertura da área cardíaca. As imagens correspondentes ao EC foram adquiridas com campo de visão (field of view, FOV) de 200 mm; espessura de corte de 2,5-3 mm; intervalo de corte de 1,25-1,5 mm; colimação de 2 x 32 x 0,6 mm; tempo de rotação de 350 msec; tensão do tubo de 120 kV; e corrente do tubo de até 600 mAs³.

A investigação foi sempre conduzida em duas etapas: na primeira, o EC foi quantificado baseado no escore de Agatston, a calcificação foi definida como a presença de uma lesão com área maior que 1 mm² e intensidade igual ou superior a 130 unidades Hounsfield (HU), que foi automaticamente identificada e marcada com cor pelo software³.

Na segunda etapa do protocolo, era obtida a ATCC com a utilização dos parâmetros do EC para delimitação do FOV, com voltagem de 120 KV e amperagem de 400 miliamperes. Com o paciente ainda monitorizado sobre a mesa do tomógrafo, até 1,5 mL/Kg de iopamidol era injetado por via endovenosa, um contraste iodado não iônico em concentrações de 350 ou

370 mg/mL (Ultravist® 370, Bayer HealthCare and Pharmaceuticals, Berlim, Alemanha; HenetiX® 350, Guerbet Produtos Radiológicos Ltda, Paris, França), a uma taxa entre 4,5 e 5,5 mL/s³.

Nas 24 horas que antecederiam a realização do exame, betabloqueador oral, ou intravenoso (IV) foi administrado e no dia do exame, nas situações em que pacientes apresentavam ritmo sinusal e frequência cardíaca (FC) > 70 bpm. O equipamento toma como referência os valores monitorizados da frequência cardíaca e determina os parâmetros necessários para aquisição das imagens como o helical pitch (relação entre a distância percorrida pela mesa durante um giro de 360° do tubo de raios X, a espessura de corte e o número de colunas de detectores), a velocidade de rotação do tubo de raios X e o tempo total de exposição, tendo como objetivo atingir a melhor resolução temporal possível.

As imagens geradas eram enviadas para estações de trabalho para análise das artérias coronárias por três observadores experientes. A presença de placa aterosclerótica foi pesquisada em todos os vasos com diâmetro luminal superior a 2 mm, adotada a divisão em 15 segmentos⁴. A extensão da estenose foi obtida mediante o cálculo da área da parte mais estreita do lúmen comparado com a área do lúmen imediatamente distal ao mesmo segmento. As placas detectadas pela ATCC foram classificadas em placas não calcificadas (placas com atenuação baixa na TC comparada com o lúmen contrastado sem nenhuma calcificação), parcialmente calcificada (elementos calcificados e não calcificados em uma mesma placa) e placas calcificadas (placas com alta atenuação na TC comparada com o lúmen contrastado). Foram consideradas lesões obstrutivas quando redução do diâmetro do vaso \geq 50%. Considerou-se ATCC normal quando ausência de lesão obstrutiva.

Análise Estatística: As variáveis quantitativas foram descritas pelo Teste de Análise de Variância. Foi aplicado o teste Kolmogorov-Smirnov para avaliar o pressuposto de normalidade amostral. Em seguida, utilizou-se o teste t de Student ou o teste de Mann Whitney para grupos independentes, de acordo com padrão de normalidade da amostra. Quanto às variáveis categóricas, utilizou-se frequência absoluta e percentagem. Para comparar características das variáveis categóricas entre os dois grupos, utilizou-se o teste do Qui-Quadrado de Pearson ou o Teste Exato de Fisher quando mais adequado. Foram considerados estatisticamente significantes os resultados cujos níveis descritivos para o valor de p foram inferiores a 5% ($p \leq 0,05$) e poder $p = 0,80$.

Os resultados obtidos foram analisados utilizando-se o programa estatístico SPSS versão 24.0 para Windows (IBM® Corporation, Somers, EUA).

RESULTADOS

Características clínicas da amostra estudada: Durante o estudo, 1293 pacientes foram submetidos à ATCC nos quatro centros participantes. (Figura 1)

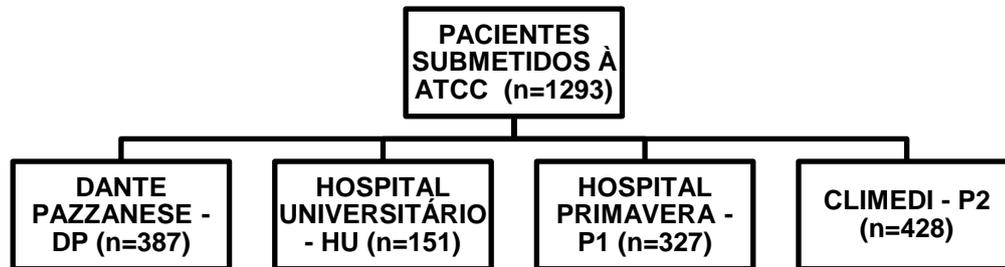


Figura 1. Amostra da população estudada.

A distribuição dos pacientes entre os serviços apresentou uma maior frequência para a CLIMEDI (P2) com 33% (n=428) dos pacientes e uma menor frequência para o Hospital Universitário (HU) com 11,6% (n=151) do total. (Tabela1)

A média geral de idade dos pacientes foi de $58,3 \pm 11,5$ anos. Houve diferença na média de idade entre os serviços ($p=0,006$). O Dante Pazzanese (DP) e o P2 apresentaram média semelhante – $59,2 \pm 11,1/12,6$, enquanto que os pacientes do HU e do Hospital Primavera (HP) apresentaram menores médias – $56,8 \pm 10,7$ e $56,9 \pm 12,6$. (Tabela1)

O sexo feminino foi mais frequente em todos os serviços, exceto no DP ($p<0,001$). (Tabela1)

Os pacientes do DP (68,7%) e P2 (64%) mostraram uma menor frequência de HAS ($p=0,005$) quando comparados com o HU (79,2%) e P1 (72,3%). (Tabela2)

A frequência de dislipidemia diferiu entre os serviços estudados ($p<0,001$) tendo a menor frequência ocorrida no P1 (36,8%) e a maior no serviço P2 (65%). (Tabela2)

Entre os hábitos e vícios considerados fatores de risco, o tabagismo esteve presente em uma baixa frequência e mostrou-se menor no serviço P2 ($p<0,001$). (Tabela2)

O diabetes mellitus (DM) apresentou uma frequência menor em relação aos outros fatores de risco analisados dentro do serviço e não mostrou diferença significativa ($p=0,169$). (Tabela 2)

A obesidade foi mais frequente no DP (38,3%) e menos frequente no P1 23,1%) e demonstrou diferença significativa ($p=0,035$). O sedentarismo mostrou-se bem frequente no DP (74,4%) e apresentou diferença significativa entre os centros ($p<0,001$). (Tabela2)

Os pacientes doHU apresentaram uma maior frequência de antecedentes familiares (70,7%; $p<0,001$) e os do P1 apresentaram menor frequência (37,9%). (Tabela2)

Os pacientes sintomáticos foram mais frequentes no HU (74,7%) e P1 (70,6%). O sintoma precordialgia típica e atípica apresentou distribuição diferente entre os centros ($p < 0,0001$ e $p < 0,002$, respectivamente), ressaltando-se uma menor frequência de ocorrência da característica atípica no DP (22,9%) e uma maior frequência no HU (35,1%). Para a característica típica observou-se uma menor frequência no P2 (16,9%) e maior frequência no P1 (38,2%). A frequência de dispneia diferiu entre os serviços estudados ($p < 0,001$) tendo as menores frequências ocorridas no P2 (10,6%) e no DP (16,9%). (Tabela 2)

Quanto à indicação para realização da ATCC, prova isquêmica positiva apresentou maior frequência (38,6%), seguida de presença de sintomas (37,4%) e estratificação de risco (8,4%). Nas três indicações observou-se diferença entre os grupos ($p < 0,0001$) sendo maior a frequência no P2 (51,9%) para prova isquêmica positiva, no HU (45%) para presença de sintomas e no P1 (24,1%) para estratificação de risco. (Tabela 3).

Quanto ao resultado da ATCC não houve diferença significativa entre os centros ($p = 0,242$). O DP apresentou 40,8% de ATCC normais, o HU 48,3%, o P1 47,1% e o P2 43%. (Tabela 3)

Na avaliação dos resultados do Escore de Cálculo segundo o Grau de Calcificação não se observou diferença da distribuição entre os serviços estudados ($p = 0,125$), no entanto observou-se uma distribuição semelhante do Grau de Calcificação entre DP e P2, assim como entre HU e P1. (Tabela 4)

DISCUSSÃO

O principal achado do presente estudo foi a distribuição heterogênea dos pacientes nos diferentes centros de imagem, tendo o tempo de implementação do serviço como fator de semelhança. Apesar dessa heterogeneidade, os resultados dos exames não apresentaram diferença significativa ($p = 0,242$).

Observou-se que o sexo feminino predominou com 693 pacientes (53,4% vs 46,6%). Couto e cols. realizaram um estudo multicêntrico que objetivou investigar como se dá a relação homem-assistência à saúde e concluiu que as mulheres buscam mais o serviço de saúde, realizam mais exames e consultas, enquanto os homens procuram mais o serviço de saúde por motivo de doença⁵.

A distribuição dos pacientes segundo os serviços apresentou uma maior frequência no Hospital Primavera (33,0%). Acredita-se que esse dado se deva ao fato desse ter sido o primeiro serviço do Estado a executar o referido exame, tornando-se uma referência quando

da indicação do mesmo. Ainda foi possível constatar a menor frequência de casos no Hospital Universitário (11,6%), acredita-se também que esse dado apresenta relação com o tempo de implementação, já que centro apresentou implementação mais recente. Um estudo com 2927 indivíduos realizado em Pelotas, São Paulo, avaliou o acesso aos serviços de saúde pública, constatando que a falta de acesso à saúde foi maior entre os pacientes com menor capacidade econômica⁶.

Entre os fatores associados ao risco cardiovascular avaliados na amostra, observou-se que a HAS apresentou a maior ocorrência seguido da dislipidemia e DM. Na literatura clássica, a HAS é comprovado importante fator de risco cardiovascular, responsável por 25 e 40% da etiologia multifatorial da cardiopatia isquêmica e dos acidentes vasculares cerebrais, respectivamente³. Estudos já demonstraram que a HAS quando associada ao sexo masculino é determinante para DAC e doença multiarterial⁷. O tratamento e o controle da HAS são fundamentais para a redução dos eventos cardiovasculares, sendo as medidas não medicamentosas relacionadas a mudanças de hábitos alimentares e de estilo de vida as mais indicadas para prevenção primária da HAS. Em 2000, a prevalência da HAS na população mundial era de 25% e a estimativa para o ano de 2025 é de 29%. Estudos realizados no Brasil revelam que a prevalência da HAS variou entre 22,3 e 43,9%⁸.

O colesterol elevado é um dos maiores fatores de risco para DCV e as estatinas, utilizadas para baixar os níveis da molécula, estão fortemente associadas à redução da doença aterosclerótica⁹. Estudo realizado por Gus e cols., entre 2002 e 2014, demonstrou que a dislipidemia é um fator de risco altamente prevalente e que essa prevalência mostrou curva ascendente durante os anos de pesquisa. Resultado semelhante foi encontrado no presente estudo, no qual a prevalência desse fator de risco foi de 57,7%¹⁰.

Quanto a frequência de DM, no estudo Elsa-Brasil, foi visto que a prevalência da diabetes foi de 19,7%, e 50,4% desses não tinham diagnóstico prévio. A incidência foi maior em idosos, obesos, não brancos e com menor grau de educação formal¹¹. Ramos e cols. concluíram que a glicose plasmática em jejum foi preditora independente de eventos cardíacos maiores, entre eles óbito, reinfarto e revascularização na fase precoce da Síndrome Coronária Aguda (SCA) em pacientes idosos¹². A doença isquêmica aguda, quando relacionada à diabetes, é responsável por 80% das causas de mortalidade nesses pacientes, e cerca de 75% das hospitalizações são atribuídas a complicações da doença¹³.

A obesidade teve frequência elevada (30,4%) com diferença significativa entre os grupos. Grande parte dos trabalhos confirma a associação da obesidade com a DAC. Entretanto alguns trabalhos que consideraram IMC não relacionado apenas a adiposidade

abdominal, que é a associada à DAC, já correlacionaram obesidade como um fator protetor para a DAC. O que foi denominado como o “paradoxo da obesidade”¹⁴.

Os Antecedentes Familiares estiveram presentes numa frequência elevada (52,3%). Em estudo realizado para fatores de risco cardiovascular em estudantes universitários, com uma amostra de 90 universitários, com idade média de 26,95 anos sendo 75 do sexo feminino e 15 do masculino, apesar de baixa média da idade, foram encontrados vários fatores de risco para DCV, dentre eles, os não modificáveis antecedentes familiares apresentaram frequência de 66,67% da amostra. Além da predisposição genética, estudos já demonstraram que os antecedentes familiares estão relacionados a hábitos inadequados no estilo de vida familiar, como inadequada alimentação e sedentarismo^{15,16}.

A maioria dos pacientes era sintomática (61,2%). O sintoma precordialgia apresentou uma maior frequência com a característica atípica (30,8%). A II Diretriz de Ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia e do Colégio Brasileiro de Radiologia indica a realização da ATCC em pacientes sintomáticos com DAC crônica e probabilidade pré-teste intermediária. Trabalhos avaliando o uso da ATCC em pacientes com dor torácica aguda demonstraram que um exame tomográfico negativo apresenta grande valor na exclusão de DAC grave em pacientes de baixo risco e os estudos CT-STAT, ACRIN PA e ROMICAT II fornecem fortes subsídios para indicação da ATCC na avaliação do paciente com dor torácica aguda¹⁷⁻²⁰.

No estudo foi encontrado também semelhança entre os graus de calcificação do serviço de saúde público e do serviço suplementar de saúde, embora o SUS conviva com uma realidade desigual e excludente de acesso ao sistema de saúde, tendo em vista que há entraves como fatores socioeconômicos e geográficos que dificultam a garantia do direito universal à saúde, contribuindo para persistência de diferenças entre regiões e municípios brasileiros no que diz respeito a acesso aos serviços¹.

Inicialmente, o EC coronário foi utilizado como uma ferramenta diagnóstica com o objetivo de identificar ou excluir a presença de DAC obstrutiva em pacientes sintomáticos. Esses estudos iniciais demonstraram que o EC apresenta ótimo valor preditivo negativo (VPN) para excluir a presença de DAC significativa (96% a 100%), mas que o valor preditivo positivo (VPP) era, no máximo, moderado. Em contraste, o presente estudo mostrou prevalência de 6,7% para calcificação de grau mínimo (0-10), demonstrando um índice baixo para DAC²¹.

Os dados da literatura demonstram frequências variadas em relação à presença de placa aterosclerótica com EC zero³. Segundo estudo CONFIRM, entre os pacientes com EC zero,

13% apresentaram lesões ateroscleróticas não obstrutivas e 3,5% apresentaram lesão obstrutiva ($\geq 50\%$)²². Em uma coorte multicêntrica com participação do Brasil (subestudo do CORE64), confirmou-se que o EC zero não exclui a presença de placa nas artérias coronárias. Além disso, demonstrou que um EC zero não exclui a necessidade de revascularização. Com uma amostra constituída por 291 pacientes, sendo 72 com EC igual a zero, 19% apresentaram uma estenose $\geq 50\%$ e desses, 13% necessitavam de revascularização²³.

No que concerne às indicações da ATCC, as de maior prevalência encontradas nesse estudo nos três centros de imagem do Nordeste - prova isquêmica positiva, presença de sintomas e estratificação de risco são condizentes com às da diretriz de ATCC vigente. Essa correta adequação serve como parâmetro para reconhecer que a ATCC foi de fato corretamente implementada na região e segue às normas nacionais correntes.

No tocante ao resultado da ATCC, comparando-se as amostras do Nordeste com a do Sudeste não se pode observar diferença significativa entre as ATCCs normais das amostras. Esse fato pode reforçar a exequibilidade do método naquela região na medida em que se percebe que os caminhos seguidos em ambas regiões são similares.

CONCLUSÃO

A frequência de exames normais foi semelhante entre os serviços. Presença de sintomas e provas isquêmicas positivas foram as indicações mais prevalentes. Observou-se heterogeneidade dos pacientes por local analisado. A implementação da ATCC na cidade de Aracaju mostrou-se exequível e benéfica à população local quando comparada aos resultados da região Sudeste, nacionais e internacionais.

LIMITAÇÕES

As informações dos fatores de risco foram obtidas por questionários. As amostras foram coletadas em quatro centros diferentes, mesmo existindo um padrão na realização do exame, cada centro tem uma população e uma rotina peculiar.

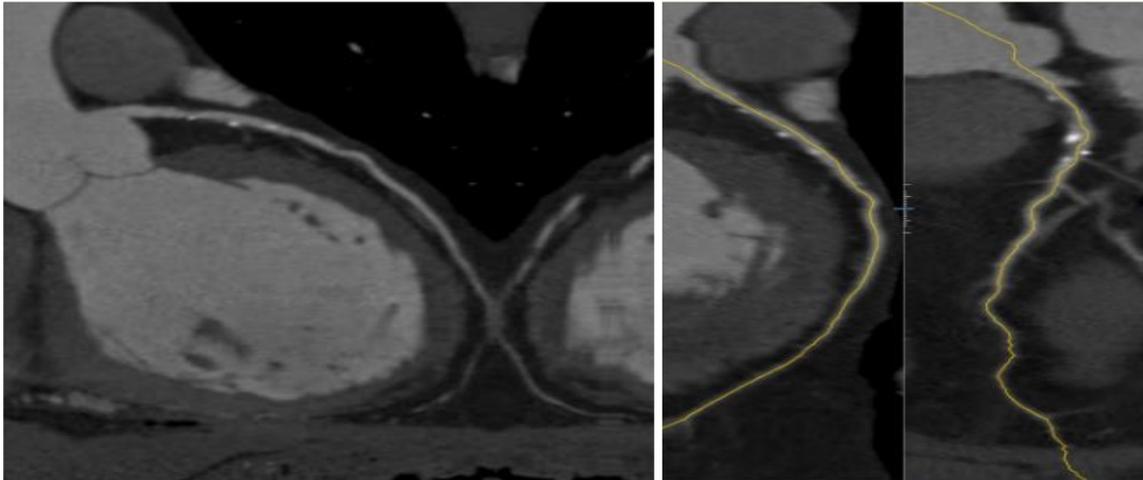
PERSPECTIVAS FUTURAS

A ATCC foi introduzido no arsenal da cardiologia como um método não invasivo, efetivo e de baixo custo. Disseminá-la para o máximo de localidades possíveis traz novos

rumos aos pacientes e aos sistemas de saúde. O presente estudo, ao demonstrar a sua exequibilidade em capital nordestina, possibilita a sua aplicação e estudo em diferentes populações, além de seu emprego em diferentes centros nordestinos.

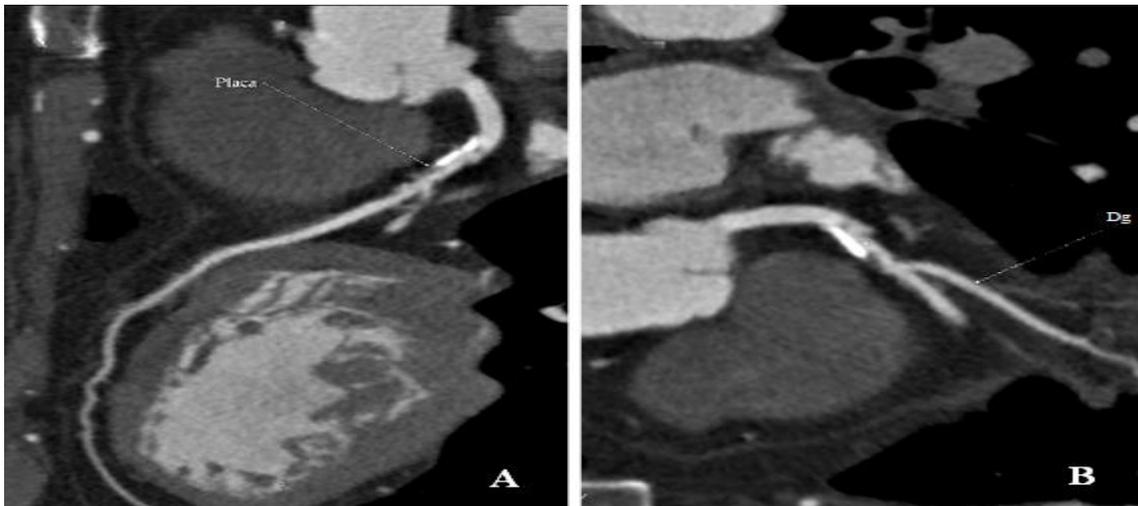
FIGURAS

Figura 1 – Angiotomografia de Artérias Coronárias realizada no Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia



VAB, 65 anos, sexo masculino, sintomático; Presença de placas calcificadas e parcialmente calcificadas na artéria descendente anterior; Presença de redução luminal importante no terço inicial.

Figura 2 – Angiotomografia de Artérias Coronárias realizada no Hospital Universitário de Sergipe - HU



ES, 54 anos, sexo feminino, sintomática; A - Presença de placas calcificadas na artéria descendente anterior e B – Presença de placas calcificadas na artéria diagonal.

TABELAS

Tabela 1 – Características clínicas dos pacientes submetidos à ATCC em centros de imagem cardiológica nas regiões Sudeste e Nordeste de 2010 a 2018

CARACTERÍSTICAS	n total	n /%
Idade*	1293	58,3±11,5
Sexo	1293	
Feminino		693 (53,4)
Centro de Imagem	1293	
Dante Pazzanese		387 (29,8)
Hospital Universitário		151 (11,6)
Hospital Primavera		327 (25,5)
CLIMEDI		428 (33,0)
Tabagismo	1059	47(4,4)
Obesidade	988	300 (30,4)
Diabetes mellitus	1071	261 (24,4)
Dislipidemia	1052	607 (57,7)
Hipertensão arterial sistêmica	1080	743 (68,8)
Antecedentes familiares	975	519 (53,2)
Assintomático	1017	395 (38,8)
Precordialgia Atípica	1017	313 (30,8)
Precordialgia Típica	1017	253 (24,9)
Dispneia	1008	181 (18,0)

(*) Valores expressos na forma de média ± desvio padrão; Demais valores referem-se a n (percentual).

Tabela 2 – Comparação das variáveis clínicas dos pacientes entre os centros de imagem cardiológica nas regiões Sudeste e Nordeste de 2010 a 2018

VARIÁVEIS	DP	HU	P1	P2	p
	n=387 (29,9%)	n=151 (11,6%)	n=327 (25,3%)	n=428 (33,1%)	
Idade*	59,2±11,1	56,8±10,7	56,9±12,6	59,2±11,2	0,006
Sexo					
Feminino	178 (46,0)	90 (59,6)	169 (51,1)	256 (59,8)	<0,001
Tabagismo	22 (6,0)	11 (7,3)	4 (3,0)	10 (2,5)	<0,001
Obesidade	113 (31,7)	57 (38,3)	31 (23,1)	99 (28,4)	0,035
Diabetes mellitus	82 (21,9)	46 (30,7)	29 (22,0)	104 (25,1)	0,169
Dislipidemia	211 (56,9)	89 (58,9)	49 (36,8)	258 (65,0)	<0,001
Hipertensão arterial sistêmica	266 (68,7)	118 (79,2)	94 (72,3)	265 (64,0)	0,005
Antecedentes familiares	183 (51,7)	99 (70,7)	50 (37,9)	187 (53,6)	<0,001
Assintomático	146 (42,2)	38 (25,3)	40 (29,4)	171 (44,4)	<0,001
Precordialgia Atípica	79 (22,9)	53 (35,1)	47 (34,6)	134 (34,8)	0,002
Precordialgia Típica	80 (23,2)	56 (37,1)	52 (38,2)	65 (16,9)	<0,001
Dispneia	58 (16,9)	51 (34,2)	32 (23,5)	40 (10,6)	<0,001

(*) Valores expressos na forma de média ± desvio padrão; Demais valores referem-se a n (percentual); Para essas variáveis, os grupos foram comparados através de análise de variância com um fator (Dante Pazzanese – DP, Hospital Universitário – HU, Hospital Primavera – P1 e Climedi – P2); Nas demais variáveis (categóricas) suas frequências foram comparadas por meio de teste Qui-quadrado ou exato de Fisher.

Tabela 3 – Critérios de Indicação para realização da ATCC e Resultado de ATCC em diferentes centros de imagem nas regiões Sudeste e Nordeste de 2010 a 2018

VARIÁVEIS	DP n= 387	HU n= 151	P1 n= 327	P2 n= 428	p
INDICAÇÃO					
Provas Isquêmicas					
Positivas	117 (33,6)	39 (26,2)	41 (29,1)	192 (51,9)	<0,001
Presença de Sintomas	142 (40,8)	67 (45,0)	54 (38,3)	114 (30,8)	<0,001
Estratificação de Risco	24 (6,9)	19 (12,8)	34 (24,1)	8 (2,2)	<0,001
ATCC normal	158 (40,8)	73 (48,3)	154 (47,1)	184 (43)	0,242

Valores expressos na forma de n (percentual); O n total (1293); Dante Pazzanese – DP, Hospital Universitário – HU, Hospital Primavera – P1 e Clímedi – P2.

Tabela 4 – Distribuição do Grau de Calcificação entre os centros de imagem cardiológica nas regiões Sudeste e Nordeste de 2010 a 2018

VARIÁVEL	DP n= 328	HU n= 151*	P1 n= 303	P2 n= 428	p
GRAU DE CALCIFICAÇÃO					
Ausente	161 (41,6)	81 (51,3)	159 (52,5)	195 (45,5)	0,125
Mínimo	26 (6,7)	11 (7,1)	23 (7,6)	24 (5,6)	
Leve	99 (25,6)	24 (15,5)	55 (18,2)	87 (20,3)	
Moderado	53 (13,7)	25 (16,1)	43 (14,2)	67 (15,6)	
Severo	32 (8,3)	10 (6,5)	17 (5,6)	37 (8,6)	
Muito Severo	16 (4,1)	4 (2,6)	6 (2,0)	19 (4,4)	

(*) Dados omissos. Valores expressos na forma de n (percentual). O n total (1293); Dante Pazzanese – DP, Hospital Universitário – HU, Hospital Primavera – P1 e Clímedi – P2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Azevedo, CF, Rochitte, CE, Lima, JAC. Escore de cálcio e angiotomografia coronariana na estratificação do risco cardiovascular. Arq. Bras. Cardiol., v. 98, n. 6, 2012.

2. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Colégio Brasileiro de Radiologia. II Diretriz de Ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia e do Colégio Brasileiro de Radiologia. *Arq Bras Cardiol* 2014; 103(6Suppl.3).
3. Gabriel FS, Gonçalves LFG, Melo, EV, Sousa, ACS, Pinto, IMF, Santana, SMM et al. Placa Aterosclerótica à Angiotomografia de Coronárias em Pacientes com Escore de Cálcio Zero. *Arq Bras Cardiol*. 2018; 110(5):420-427.
4. Sousa AG. Percutaneous cardiovascular intervention procedures in Brazil (1992-1993). Report of the National Registry-National Center for Cardiovascular Interventions. *Arq Bras Cardiol*. 1994;62(4):217-23. PMID: 7998847.
5. Dobashi BF, Bretas N, Fernandes S, Nogueira RP, Carvalho G, Santos L, et al. Gestão pública e relação público privado na saúde. Centro Brasileiro de Estudos de Saúde, Rio de Janeiro. 2010; 275-283.
6. Gus I, Harzheim E, Zaslavsky C, Medina C, Gus M. Prevalência, Reconhecimento e Controle da Hipertensão Arterial Sistêmica no Estado do Rio Grande do Sul. *Arq Bras Cardiol*. Novembro 2004. Vol 83, Nº 5.
7. Oliveira, JLM, Hirata, MH, Sousa, AGMR, Gabriel, FS, Hirata, TDC, Tavares, IS et al. Sexo Masculino e Hipertensão Arterial São Preditores de Placa à Angiotomografia das Coronárias. *Arq Bras Cardiol*. 2015; 104(5):409-416.
8. Maier GSO, Martins EAP. Health care for patients with acute coronary syndrome according to quality indicators. *Revista brasileira de enfermagem*. 2016; 69(4):757-764.
9. Gu Q, Paulose-Ram R, Burt VL, Kit BK. Prescription cholesterol-lowering medication use in adults aged 40 and over: United States, 2003-2012. *NCHS Data Brief*. 2014 Dec;(177):1-8.

10. Gus I, Ribeiro AR, Kato S, Bastos J, Medina C, Zazlavsky C et al. Variações na Prevalência dos Fatores de Risco para Doença Arterial Coronariana no Rio Grande do Sul: Uma Análise Comparativa entre 2002-2014. *Arq Bras Cardiol.* 2015; 105(6):573-579.
11. Schmidt MI, Hoffmann JF, Diniz MFS, Lotufo PA, Griep RH, Bensenor IM, et al. High prevalence of diabetes and intermediate hyperglycemia – The Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Diabetol Metab Syndr.* 2014;6:123.
12. Ramos AM, Pellanda LC, Vieira PL, Ribeiro DP, Menti E, Portal VL. Prognostic value of fasting glucose levels in elderly patients with acute coronary syndrome. *Arq Bras Cardiol.* 2012;98(3)203-10.
13. Duarte ER, Pellanda LC, Portal VL. Inflammation, lipid, and metabolic profile in acute ischemic syndrome: correlation with hospital and posthospital events. *Arq Bras Cardiol.* 2005;84(2):122-9.
14. Parsa AFZ, Jahanshahi BI. Is the relationship of body mass index to severity of coronary artery disease different from that of waist-to-hip ratio and severity of coronary artery disease? Paradoxical findings. *Cardiovasc J Afr.* 2015; 26(1):13-16.
15. Rolande DM, Fantini JP, Cardinali Neto A, Cordeiro JA, Bestetti RB. Prognostic determinants of patients with chronic systolic heart failure secondary to systemic arterial hypertension. *Arq Bras Cardiol.* 2012;98(1)76-84.
16. Evenson KR, Butler EN, Rosamond WD. Prevalence of physical activity and behavior among adults with cardiovascular disease in United States. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2014;34(6):406-19.
17. Prazeres CEE, Cury RC, Carneiro ACC, Rochitte CE. Angiotomografia de Coronárias na Avaliação da Dor Torácica Aguda na Sala de Emergência. *Arq Bras Cardiol.* 2013;101(6):562-569.

18. Goldstein JA, Chinnaiyan KM, Abidov A, Achenbach S, Berman DS, Hayes SW, et al. The CT-STAT (Coronary Computed Tomographic Angiography for Systematic Triage of Acute Chest Pain Patients to Treatment) trial. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58(14):1414-22.
19. Litt HI, Gatsonis C, Snyder B, Singh H, Miller CD, Entrikin DW, et al. CT angiography for safe discharge of patients with possible acute coronary syndromes. *N Engl J Med.* 2012;366(15):1393-403.
20. Hoffmann U, Truong QA, Schoenfeld DA, Chou ET, Woodard PK, Nagurney JT, et al; ROMICAT-II Investigators. Coronary CT angiography versus standard evaluation in acute chest pain. *N Engl J Med.* 2012;367(4):299-308.
21. Assis MMA, Jesus WLA. Acesso aos serviços de saúde: abordagens, conceitos, políticas e modelo de análise. *Ciênc. saúde coletiva.* 2012; 17(11): 2865-2875.
22. Villines TC, Hulten EA, Shaw LJ, Goyal M, Dunning A, Achenbach S, et al; CONFIRM Registry Investigators. Prevalence and severity of coronary artery disease and adverse events among symptomatic patients with coronary artery calcification scores of zero undergoing coronary computed tomography angiography. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58(24):2533-40. doi: 10.1016/j.jacc.2011.10.851.
23. Gottlieb I, Miller JM, Arbab-Zadeh A, Dewey M, Clouse ME, Sara L, et al. The absence of coronary calcification does not exclude obstructive coronary artery disease or the need for revascularization in patients referred for conventional coronary angiography. *J Am Coll Cardiol.* 2010;55(7):627-34. doi: 10.1016/j.jacc.2009.07.072.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____,
RG _____, declaro a minha aceitação em participar como sujeito da pesquisa **“Angiotomografia das Artérias Coronárias: A Exequibilidade de sua Implementação em capital da região Nordeste”**, sob responsabilidade das pesquisadoras **Profª Post- Doc. Joselina Luzia Menezes Oliveira e Jéssica Aparecida de Santana Dória** aluna do curso de Medicina em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Sergipe.

Justificativa e relevância: A doença cardiovascular é a principal causa de mortalidade no mundo. Em apenas um ano, ocorrem 17,5 milhões de mortes causadas por doenças cardiovasculares, das quais 7,4 milhões secundárias à doença aterosclerótica coronariana. O desenvolvimento de novas tecnologias na saúde vem possibilitando diagnósticos mais precoces e estratificação da DAC na população. Na busca por métodos não invasivos, exequíveis e de baixo custo, a Angiotomografia de Artérias Coronárias (ATCC) permite a avaliação da luz das artérias coronárias de forma não invasiva, ganhando espaço definitivo no arsenal diagnóstico em Cardiologia.

O objetivo principal desse estudo é avaliar a exequibilidade da implementação da ATCC na cidade de Aracaju a partir da análise e da comparação entre os dados de três centros de imagem da capital nordestina e os dados de centro da região sudeste, além de correlacionar os dados locais com os da literatura vigente e demonstrar o comportamento da ATCC nessas populações.

Os procedimentos de coleta de dados: Estou ciente que responderei a um questionário com as minhas características clínicas antes de realizar a angiotomografia das coronárias e que os pesquisadores poderão entrar em contato por telefone para ter conhecimento de procedimentos realizados após o exame.

Estou esclarecido quanto ao direito de excluir meu consentimento a qualquer fase do processo e que será garantido o sigilo da minha identidade, sem qualquer prejuízo da minha

imagem de acordo com a Resolução nº 196, item IV, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde. Estou ciente de que a minha participação no estudo não apresenta riscos a minha saúde física e mental e é totalmente voluntária.

Declaro consentir livremente em participar da pesquisa e permito ainda que os pesquisadores utilizem os resultados do exame de angiotomografia e da análise dos dados e, inclusive para divulgação e publicação, sem, contudo, desrespeitar o meu direito à privacidade.

Aracaju/SE, ____ de _____ de 20__.

Em caso de dúvida entrar em contato pelos tel.

(79) 9191-3051 – Joselina Luzia Menezes Oliveira (pesquisadora responsável)

Assinatura do paciente

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE 2

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO/UFS

HOSPITAL PRIMAVERA

Prof^a. Post-Doc. Joselina Menezes Oliveira

QUESTIONÁRIO ANGIOTOMOGRAFIA DE CORONÁRIAS

Nome: _____

Etnia: _____ Registro: _____ Identidade: _____

Endereço: _____ Cidade: _____

Estado: _____ Profissão: _____

Datado exame: _____ DN: ____/____/____ Idade: _____ anos

Telefone: () _____

Sexo: Masc. __ Fem. __ Peso: __kg Alt: __cm

Escolaridade: _____

Med. Solicitante: _____

Med. que realizou o exame: _____

Dor no peito? Não() Sim () No repouso?: Não() Sim () No esforço?: Não() Sim ()

Como é a dor? _____

Falta de ar? Não() Sim () No repouso? Não() Sim () No esforço? Não() Sim ()

Possui Diabetes? Não () Sim ().

Medicações e tempo de uso: _____

Pressão alta? Não () Sim ()

Medicações e tempo de uso: _____

Colesterol alto? Não () Sim ()

Medicações e tempo de uso: _____

Faz atividade Física? Não () Sim ()

Qual atividade? _____

Fuma? Não () Sim (). Ex-fumante? Não () Sim ().

Consome bebida alcoólica? Não () Sim ()

Já infartou? Não () Sim () _____

Alguém na família (Pai, mãe ou irmão) sofreu infarto antes dos 60 anos? Não () Sim ()

Descreva o motivo da realização do exame: _____

Anotações:

Exame físico: PA Sistólica: _____ PA Diastólica: _____ Frequência cardíaca: _____

Circunferência Torácica: _____ Circunferência abdominal: _____

Exames Laboratoriais:

Glicemia: _____ Colesterol total: _____ HDL: _____ LDL: _____ TSH: _____

T4L: _____ Triglicerídeos: _____ Ureia: _____ Creatinina: _____ TGO: _____

TGP: _____ Potássio: _____

Exames Não Laboratoriais:

ECG: _____

Cintilografia: () Positivo () Negativo () Ineficaz () Não realizado () Dipiridamol () Exercício ECO (fração de ejeção): _____

Teste ergométrico: () Positivo () Negativo () Ineficaz () Não realizado

Revascularização: Não() Sim () **Angioplastia:** Não() Sim () **Stent:** Não() Sim ()