

**SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE
COORDENADORIA DE REGULAÇÃO
ÁREA TÉCNICA DE CARDIOLOGIA**

ANGIOTOMOGRAFIA DE CORAÇÃO (Angio-TC)

A TC é um exame complementar diagnóstico que vem sendo utilizada na Cardiologia há mais de 30 anos. As primeiras utilizações foram 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. Contudo, com o desenvolvimento de tecnologias que possibilitaram a quantificação da calcificação coronária (EC) e, posteriormente, a avaliação da luz das artérias coronárias de forma não invasiva, que o exame ganhou espaço definitivo no arsenal diagnóstico.

Angiotomografia de coração e das artérias coronárias (Angio-TC) é elencada como um método constituído de alta resolução temporal e espacial que permite avaliar estruturas de calibres menores, como as artérias coronárias, visto que o coração encontra-se em constante movimento e que apesar disto promove informações anatômicas e funcionais de qualidade.

Em comparação ao método padrão-ouro (**CATETERISMO CARDIACO**) para detecção da **Doença Arterial Coronária (DAC)**, a Angio-TC destaca-se por ser um procedimento não invasivo – **Sensibilidade:** (82%- 99%) e **Especificidade:** (94% -98%). No valor diagnóstico e prognóstico da Angio TC para o estudo da DAC demonstrou a importância e benefício da quantificação do escore de cálcio para a re-estratificação do paciente quanto ao risco de DAC e a mudança se necessária do manejo clínico/terapêutico do paciente.

Seleção e preparo e orientações prévias do paciente:

- **Dieta** - Por não necessitar de contraste endovenoso, a realização do **Escore de Cálcio** não exige jejum e nem qualquer outro tipo de preparo.
- **Frequência Cardíaca** - Não há a necessidade de controle rigoroso da frequência cardíaca, porém a correta escolha da fase do ciclo cardíaco,

na qual as imagens são adquiridas, depende da frequência cardíaca e pode ter influência no aparecimento de artefatos de movimento que podem superestimar o grau de calcificação coronária. Para a aquisição das imagens da Angiotomografia das artérias coronárias, o controle adequado da frequência cardíaca é fundamental, no intuito de se minimizar a presença de artefatos de movimento que reduzem qualidade da imagem. Para esta definição, o solicitando deverá seguir as orientações de preparo do paciente fornecido pelo serviço referenciado que realizará o e exame. As novas gerações de tomógrafos têm melhorado a qualidade da imagem mesmo em pacientes com frequência cardíaca mais elevada, porém, a meta é, sempre que possível, mantê-la baixa.

- **Exame Contrastado** – o contraste para a realização da angio-TC de coronárias, recomenda-se a utilização do meio de contraste não iônico com alta concentração de iodo infundido com alto fluxo e, de preferência, seguido pela infusão rápida de solução salina, na tentativa de se obter um alto grau de opacificação arterial com o menor volume de contraste possível.

Cuidados/Precações: As reações adversas ao contraste iodado podem ser classificadas quanto ao grau de severidade, ao tempo decorrido após a infusão do mesmo e ao mecanismo etiológico. As mesmas podem ser graduadas em **leves, moderadas e graves**, sendo, na maioria das vezes, leves e autolimitadas. Reações adversas graves ao contraste iodado são raras, mas podem ocorrer mesmo em indivíduos sem fatores de risco prévios. São consideradas reações agudas aquelas que ocorrem nos primeiros minutos (5 a 20 minutos) após a infusão de contraste. Já as reações tardias (bem mais raras – 2 a 8%) são aquelas que ocorrem entre 01 hora e 7 dias após o exame. Quanto à etiologia, as reações podem ser categorizadas em reações idiossincrásicas/anafilactóides e não anafilactóides.

As reações anafilactóides são assim chamadas pois, apesar de a apresentação clínica ser idêntica à de uma reação anafilática, não foi identificada uma resposta antígeno-anticorpo específica. Contudo, o tratamento é idêntico ao de uma reação alérgica anafilática. **Os principais fatores de risco para esse tipo de reações são história de reação alérgica prévia ao contraste iodado e histórico de doenças**

alérgicas, como asma, urticária etc. Obs: Estudos correlacionando histórico de alergia a frutos do mar com alergia a contraste iodado não têm demonstrado associação confiável, e a utilização de testes de alergia preliminares com injeção de contraste intradérmico é ineficaz e potencialmente prejudicial, sendo atualmente contraindicada.

A utilização de corticoides e de anti-histamínicos em pacientes com alto risco (reações alérgicas prévias ao contraste iodado moderadas ou graves) também pode ser recomendada, muito embora as evidências quanto ao seu benefício não sejam consistentes. As reações não anafilactóides ou fisiológicas estão relacionadas com as características químicas moleculares do contraste e, em geral, são dose e concentração-dependentes.

(Reações adversas fisiológicas: sintomas vasovagais, sintomas gastrintestinais, Nefropatia induzida por Contraste (NIC), arritmias, edema pulmonar cardiogênico e não cardiogênico)

A história clínica também é de suma importância na identificação de fatores de risco como insuficiência renal, doença cardíaca, ansiedade, paraproteinemias, idade, anemia falciforme, feocromocitoma, hipertireoidismo, uso de betabloqueadores adrenérgicos.

A Nefrotoxicidade Induzida pelo Contraste (NIC) ocorre quando há uma rápida deterioração da função renal após a administração do contraste sem que haja outra etiologia aparente. As definições mais utilizadas são baseadas no aumento absoluto da creatinina sérica de base $> 0,5$ mg/dL ou seu aumento relativo $> 25\%$, dentro de 2 a 3 dias seguintes ao uso do contraste. A exata patogênese da NIC não é completamente compreendida, e fatores etiológicos sugeridos incluem alterações renais hemodinâmicas (vasoconstrição) e toxicidade tubular direta do meio de contraste (mecanismos osmóticos ou quimiotóxicos). Fatores de risco associados com o desenvolvimento de NIC incluem doença renal crônica, hipotensão, ICC, diabetes melito, anemia, idade acima de 70 anos, desidratação, volume de contraste e múltiplos exames contrastados em curto intervalo de tempo. A evolução clínica da NIC depende da presença ou não dos fatores de risco coexistentes. A creatinina sérica normalmente começa a se elevar dentro das primeiras 24 horas após a administração do contraste endovenoso, com pico dentro de 04 dias subsequentes e, usualmente, retorna a valores basais em 7 a 10 dias. É incomum

pacientes desenvolverem insuficiência renal permanente, porém esse fato, quando ocorre, está associado à significativa morbidade. **Para a prevenção da NIC, além da correta identificação dos indivíduos com maior propensão, deve-se sempre preconizar a boa hidratação do paciente (tanto na forma oral quanto endovenosa, em casos selecionados), também podendo-se lançar mão da acetilcisteína no dia anterior e após o estudo, embora os resultados de diversos estudos, até o momento, sejam inconsistentes (Verificar protocolo do Serviço Referenciado) .**

As reações mais comuns são as de natureza alérgica e a indução de nefropatia pós-contraste, porém a real incidência dos eventos adversos é difícil de ser determinada. Historicamente, eles ocorrem entre 5 a 15% de todos os pacientes que recebem contraste iodado iônico com alta osmolalidade. O uso do contraste iodado não iônico com baixa osmolalidade está associado a uma menor incidência de reações, sendo estimada em torno de 0,2 a 0,6%. Reações graves ocorrem em cerca de 0,1 a 0,2% para contraste iônicos e de 0,01 a 0,02% para os não iônicos. Reações tardias podem ocorrer em 0,5 a 2% dos pacientes cerca de 3 horas a 2 dias após o exame, desaparecendo usualmente em 1 semana. A incidência de reação fatal não é conhecida com precisão, variando entre 1 para cada 40 mil a 170 mil exames. Para minimizar o risco de reações adversas, têm suma importância a obtenção da história clínica do paciente, o preparo para o exame, e o treinamento adequado para a identificação e tratamento das possíveis reações adversas. É preciso estar atento para minimizar complicações como o extravasamento do meio de contraste para o subcutâneo e outros acidentes de punção ou infusão.

INDICAÇÕES de ANGIOTOMOGRAFIA DE CORAÇÃO

1) Quantificação de Escore de Cálcio Coronariano (EC)

A TC é um método com alta sensibilidade para detecção e elevada acurácia para a quantificação da calcificação coronária, realizada pelo EC de Agatston. Estudos demonstraram que, quanto maior a quantidade de cálcio, maior a chance de estenoses coronarianas significativas. Entretanto, apesar do EC ter alta sensibilidade e Valor Preditivo Negativo para detecção de estenose coronária significativa, a especificidade e o Valor Preditivo Positivo foram muito baixos. **Isso significa que, apesar de a ausência de calcificação coronária se traduzir numa baixa probabilidade de estenose**

coronária evidenciada pela angiografia convencional especialmente em pacientes assintomáticos, a presença de calcificação não significa necessariamente a existência de estenose luminal.

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. Segundo as atuais diretrizes de dislipidemias da SBC, o EC é considerado um fator agravante que, quando presente, reclassifica o indivíduo para um risco cardiovascular mais alto.

DOR TORACICA NA EMERGÊNCIA

2) Estudo triplo com Angiotomografia no PS para pacientes com dor torácica aguda – Descarte Triplo

As principais causas fatais de dor torácica do Pronto Socorro são: Síndrome Coronariana Aguda – **SCA**, Trombo Embolismo Pulmonar – **TEP** e Dissecção Aguda da Aorta- **DA**. Em qualquer uma destas condições o diagnóstico incorreto pode levar a retardo do tratamento e aumento da mortalidade.

A triagem de pacientes com dor torácica aguda na sala de emergência é um dos problemas mais comumente enfrentados por médicos emergencistas. A avaliação apropriada começa com história e exame físico adequados seguidos de eletrocardiograma, marcadores de necrose e exames complementares como: testes de estresse, ecocardiograma e tomografia torácica.

O estudo triplo com Angiotomografia é mais apropriado para pacientes com dor precordial aguda, com hipótese diagnóstica de **SCA** de baixo a intermediário risco e que o quadro clínico de dor precordial também pode ser atribuído a **TEP** ou a **DA**, logo, pode ser utilizado em uma minoria dos casos evitando uma indicação indiscriminada de rastreamento na Unidade de Emergência. **Nesta situação uma Anamnese, exame físico e exames complementares iniciais são muitas vezes suficientes para o diagnóstico das dores torácicas na emergência** e se necessário, direcionam os exames complementares mais sofisticados para a principal hipótese diagnóstica. Portanto o estudo triplo deve ser reservado para uma minoria de casos pois, se utilizado de forma inadequada pode expor o paciente a riscos desnecessários, como o risco do contraste e risco de radiação.

	TIMI RISK	N	% ESTENOSE	SEN	ESP	VPP	VPN
RUBINSTEIN CIRCULATION 2006	MÉDIO	58	>50%	100	92	87	100
HOFFMAN CIRCULATION 2006	BAIXO MÉDIO ALTO	103	>50%	100	85	47	100
GOLDSTEIN JACC 2007	BAIXO	99	>70%	98	95	67,7	100
GALLAGHER ANN. EMERG MED 2006	BAIXO	85	>50% Ca > 400	86	92	50	99
WHITE SCCT 2007	BAIXO	100	>70%	100	98	33	100

Indicações para a realização do Escore de Cálcio coronário

Indicação	Classe de Recomendação	Nível de Evidência
Pacientes assintomáticos de risco intermediário pelo ERF (10-20% em 10 anos) ou pelo escore de risco global (homens: 5-20%; mulheres: 5-10% em 10 anos).	I	A
Pacientes assintomáticos de baixo risco pelo ERF (< 10% em 10 anos) ou pelo ER Global (homens ou mulheres: < 5% em 10 anos) e com antecedente familiar de DAC precoce*	Ila	B
Pacientes diabéticos assintomáticos de baixo risco (como triagem para pesquisa de isquemia miocárdica)	Ila	B
Pacientes com suspeita de SCA de baixo risco	IIb	B
Pacientes assintomáticos de baixo risco sem antecedente familiar de DAC precoce	III	B
Pacientes assintomáticos de alto risco pelo ERF (> 20% em 10 anos) ou pelo escore de risco global (homens: >20%; mulheres: >10% em 10 anos) ou DAC já conhecida.	III	B
Seguimento da evolução da calcificação coronária	III	B
Pacientes sintomáticos	III	B

ERF: escore de risco de Framingham; DAC: doença arterial aterosclerótica; SCA: síndrome coronariana aguda. *Parentes de primeiro grau, homens com idade < 55 anos e mulheres com idade < 65 anos)

- **Avaliação de aterosclerose subclínica: Uso em pacientes dom Escore de Risco Intermediário**

Positivo: aumento o risco

Pode alterar as metas (LDL e PA)

- **Identifica pacientes assintomáticos que não necessitam de outras avaliações (Escore Calcio zero)**
- **Melhora na aderência ao tratamento**
- **Indica prognóstico**

Indicações da angiotomografia das artérias coronárias na avaliação de doença artéria coronária

Indicação	Classe de Recomendação	Nível de Evidência
Avaliação de DAC crônica em pacientes sintomáticos com probabilidade pré-teste intermediária (10-90%) calculada pelos critérios de Diamond-Forrester	I	A
Pacientes com suspeita de DAC crônica com: • Testes de isquemia prévios conflitantes ou inconclusivos • Sintomas contínuos e testes de isquemia prévios normais ou inconclusivos • Discordância entre a clínica e resultados de testes de isquemia prévios	I	A
Suspeita de síndrome coronariana aguda de baixo/intermediário risco, eletrocardiograma normal ou não diagnóstico e marcadores de necrose miocárdica negativos	I	A
Avaliação da patência de enxertos de revascularização miocárdica em indivíduos sintomáticos com probabilidade pré-teste intermediária calculada pelos critérios de Diamond-Forrester	IIa	B
Avaliação pré-operatória de cirurgia cardíaca não coronária (paciente de risco baixo/moderado)	IIa	B
Opção à angiografia invasiva no seguimento de pacientes com Kawasaki	IIa	B
Opção à angiografia invasiva na diferenciação entre cardiopatias isquêmicas e não isquêmicas	IIa	B
Pacientes sintomáticos com probabilidade intermediária de DAC e com testes de isquemia positivos	IIb	C
Pacientes sintomáticos com probabilidade baixa de DAC (< 10% calculada pelos critérios de Diamond-Forrester991) com testes de isquemia negativos	IIb	C
Investigação da dor torácica aguda pela técnica do descarte triplo (<i>triple rule-out</i>)	IIb	B
Avaliação pré-operatória de cirurgia não cardíaca de moderado a alto risco	IIb	C

Pacientes sintomáticos com probabilidade alta de DAC (> 90% calculada pelos critérios de Diamond-Forrester	III	C
Pacientes com suspeita de síndrome coronariana aguda de alto risco	III	C
Avaliação inicial de DAC em indivíduos assintomáticos com capacidade de realizar exercício físico e têm eletrocardiograma interpretável	III	C
Seguimento de lesões ateroscleróticas coronárias em indivíduos assintomáticos	III	C

Fonte: II Diretriz Brasileira Tomografia – 2014

Angiografia Coronária –CATSCAN (16 detectores)

Avaliação de lesões >50% em 582 pts

Sensibilidade= 98%
 Especificidade= 54%
 VPP=50%
 VPN= 99%

Angiografia Coronária –CTMD 64 em artérias nativas

Meta-análise de 10 estudos com 64 detectores Avaliação de lesões >50% em 582 pts

Por segmento:

Sensibilidade= 88%
 Especificidade= 97%
 VPP=76%
 VPN= 99%

Por paciente:

Sensibilidade= 97%
 Especificidade= 93%
 VPP=93%
 VPN= 97%

✓ **Alto valor preditivo negativo**

✓ Resultados superiores aos de 16 detectores

**ACURACIA DA ANGIOTOMOGRAFIA NA
 CARDIOPATIADILATADA
 ISQUEMICA x NÃO ISQUEMICA**

Sensibilidade	99%
Especificidade	96,2%
VPP	81,2%
VPN	99,8%

ANGIOTOMOGRAFIA E PATENCIA DE STENTS CORONARIANO

Sensibilidade	89
Especificidade	95
VPP	94
VPN	90

ANGITOMOGRAFIA

- **ESTUDO ANATOMICO DAS CORONARIAS**
- **ELEVADO PODER PREDITIVO NEGATIVO**
- **INDICAÇÃO CLÍNICA: DÚVIDA SE HÁ ATEROSCLEROSE CORONARIA**

CARGA ATEROSCLERÓTICA TOTAL

POTENCIAL PARA AVALIAÇÃO FUNCIONCAL

PACIENTES VULNERAVEIS

MODIFICA A PRÁTICA CLÍNICA

RECOMENDAÇÃO ANS

ANGIOTOMOGRAFIA CORONARIANA -

1. 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 revisado¹, como uma opção aos outros métodos diagnósticos de doença arterial coronariana, conforme tabela a seguir:

Probabilidade pré-teste em pacientes com dor torácica						
Idade	Angina Típica		Angina Atípica		Dor não anginosa	
	Homem	Mulher	Homem	Mulher	Homem	Mulher
30-39	59,1	22,5	28,9	9,6	17,7	5,3
40-49	68,9	36,7	38,4	14	24,8	8
50-59	77,3	47,1	48,9	20	33,6	11,7
60-69	83,9	57,7	59,4	27,7	43,7	16,9
70-79	88,9	67,7	69,2	37	54,4	23,8
>80	92,5	76,3	77,5	47,4	64,6	32,3

(adaptado de T.S.S. Genders ET AL, 2011)

- b. dor torácica aguda, em pacientes com TIMI RISK 1 e 2, com sintomas compatíveis com síndrome coronariana aguda ou equivalente anginoso e sem alterações isquêmicas ao ECG e marcadores de necrose miocárdica;
 - c. para descartar doença coronariana 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. pacientes com suspeita de coronárias anômalas.