

**Diretor do Programa ProEducar:**

Dr. Hugo F. Londero

**Diretor Boletim:**

Dr. Leandro I. Lasave

**Comitê Editorial**

Dr. Darío Echeverri

Dr. Ricardo Lluberas

Dr. Felipe Heusser

Dr. Ari Mandil

Dr. Aníbal Damonte

Dr. Leandro Martínez Riera

Dr. Marco Wainstein

Dr. Luis Virgen

Dr. Dimytri A. Siqueira

Dr. Juan Simón Muñoz

Dr. José C. Faria García

**Secretária:** Marisa Desiervi

**Desenho gráfico:** Florencia Álvarez

## CONTEÚDO

### EDITORIAL:

Dr. Felipe Heusser ..... 02 **VER ▶**

### REVISÃO DE TEMAS DE INTERESSE:

**Intervenções Coronárias:** Dr. Marcelo Betinotti  
"Angioplastia pós-trombolíticos" ..... 03 **VER ▶**

**Imagens não Invasivas:** Dr. Gabriel Maluenda

"Em quais situações a angiotomografia cardíaca pode auxiliar o cardiologista intervencionista" ..... 07 **VER ▶**

ATUALIDADES DE A INDÚSTRIA: ..... 11 **VER ▶**

### CASO CLÍNICO:

Dr. Leandro I. Lasave

"Reestenose muito tardia vs. neoaterosclerose em stent metálico. Avaliação com Angiotomografia e Ultrassom intracoronário" ..... 12 **VER ▶**

### NOVIDADES BIBLIOGRÁFICAS:

Dr. Bruno Migueletto

"Avaliação pelo ultrassom intracoronário da área luminal intra stent e seu impacto na restenose e eventos adversos em 403 pacientes com lesão de tronco da coronária esquerda não protegido" ..... 15 **VER ▶**

ATUALIDADES DE A INDÚSTRIA: ..... 16 **VER ▶**

### ENTREVISTA COM OS ESPECIALISTAS

Entrevista com os Dres. Costantino R. Costantini e Daniel A. Zanuttini

"Ultrassom Intracoronário" ..... 17 **VER ▶**

## EDITORIAL: Dr. Felipe Heusser



//

**Dr. Felipe Heusser**

Hospital Clínico / Faculdade de Medicina da Pontificia Universidad Católica de Chile

**Estimados colegas:**

Convido vocês a revisar este novo número do **Boletim ProEducar da SOLACI**, que traz temas de grande interesse sobre intervencionismo cardiovascular em geral, e coronariano em particular.

Em primeiro lugar, quero destacar neste boletim a revisão que o Dr. Marcelo Betinotti faz sobre angioplastia coronariana pós-trombolíticos, um quadro frequente nos centros onde se realiza intervencionismo coronariano que recebem pacientes com eventos coronarianos agudos tratados inicialmente com fibrinolíticos em centros que não contam com angioplastia primária. Sobre este tema existem muitos estudos colaborativos realizados nos últimos 8 anos que hoje em dia permitem tratar melhor estes pacientes. Destaco também o artigo do Dr. Gabriel Maluenda, quem apresenta uma completa revisão sobre o papel da angiotomografia cardíaca como método de apoio para o cardiologista intervencionista, tanto no diagnóstico da doença coronariana, quanto na planificação do tratamento angioplástico. Neste artigo é enfatizado o papel fundamental que esta técnica radiológica possui atualmente no estudo e na planificação da substituição da válvula aórtica pela via percutânea.

Ao ler este número do boletim também encontrarão diversas perspectivas no ultrassom coronariano. Na seção “Entrevista com os especialistas” temos uma entrevista com o Dr. Costantino Costantini sobre este tema.

Por outro lado, nas “Novidades Bibliográficas” há uma revisão do Dr. Migueletto de um artigo publicado recentemente por Kang e colaboradores sobre sua experiência com ultrassom intracoronariano na avaliação da área luminal intrastent e seu impacto na restenose.

Finalmente, o caso clínico deste boletim também trata o uso desta técnica diagnóstica, assim como a angiotomografia, no diagnóstico diferencial de restenose coronariana tardia versus neoarteroesclerose.

Espero que este novo boletim da ProEducar da SOLACI seja de interesse para todos, e que contribua com o esforço contínuo que fazemos como médicos e cardiologistas intervencionistas para conseguir melhores tratamentos para os nossos pacientes.

**Dr. Felipe Heusser**

## REVISÃO DE TEMAS DE INTERESSE

## Intervenções Coronárias

# Angioplastia pós-trombolíticos



//

**Dr. Marcelo O. Bettinotti**Chefe do Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista  
Sanatorio Güemes, Buenos Aires, Argentina

### Estado atual da angioplastia pós-trombolíticos

Hoje em dia, a angioplastia primária é o padrão ouro da reperfusão nos pacientes com síndrome coronária aguda com supradesnivelamento do ST (SCAST), quando pode ser realizada dentro das primeiras horas dos sintomas. Porém, muitos pacientes chegam aos centros impossibilitados de receber angioplastia (ATC) primária e com demoras para serem trasladados dentro dos tempos recomendados pelas diretrizes, pelo que devem começar com o tratamento trombolítico.

Após a infusão, o tratamento de reperfusão mecânica abrange dois grupos numa fase precoce: a ATC de resgate, quando não foi atingida a reperfusão, ou a chamada: ATC de rotina ou imediata, realizada após uma reperfusão trombolítica bem-sucedida.

### ATC de resgate

Múltiplos registros da década de 80 e começo da década de 90 apresentavam resultados pouco alentadores, inclusive em estudos randomizados, e diversos fatores incidiam negativamente, principalmente a ausência do uso de stent, associada a outras causas, tais como a falta de um tratamento antiagregante eficaz. Somente nos anos de 2004 e 2005 que foram publicados os resultados dos

ensaios MERLIN e REACT, que evidenciam cientificamente uma realidade clínica.

O ensaio REACT compara a angioplastia de resgate (uso de stent em 88% dos casos) com o tratamento médico ou a reinfusão de trombolíticos. O grupo com ATC conseguiu uma diminuição em 50% dos eventos combinados sobre ambos os grupos (IAM, morte, AVC e IC) ( $p < 0,05$ ).

Embora este tratamento nunca tenha deixado de ser utilizado ou considerado, é a partir desta publicação que ficou estabelecido como critério de classe IA nas diretrizes da AHA/ACC e nas Européias.

### ATC de rotina pós-fibrinolíticos

#### Breve resenha histórica:

No final da década de 80 foram apresentados três trabalhos randomizados: TAMI I, TIMI II A e ECGS, com mais de 350 pacientes por ensaio; que demonstraram que a angioplastia com balão realizada de forma rotineira ou imediata, dentro das primeiras 2 horas após os trombolíticos, não era melhor, ou era inclusive pior, que a conduta conservadora ou padrão (intervenção em caso de: reischemia, reinfarto, presença de IC ou choque cardiogênico). Foi observada uma menor mortalidade no grupo da rama conservadora, em todos os estudos.

## REVISÃO DE TEMAS DE INTERESSE

### **A evidência na era pré-stent nos guiou muito tempo depois, já na era dos stents.**

As diretrizes da ACC/AHA de 2007 determinavam que a estratégia de realizar ATC em casos de falha da reperfusão e ausência de choque cardiogênico, poderia ser razoável em pacientes de risco moderado ou alto, mas seus benefícios e riscos não tinham sido bem estabelecidos.”(Classe IIb, Nível de Evidencia C).

Uma estratégia invasiva precoce, após o tratamento fibrinolítico em pacientes com IAM, conduz a uma rápida estabilização da lesão culpada, que, caso contrário, poderia desenvolver eventos isquêmicos recorrentes. Além disso, restaura o fluxo coronário em pacientes com a artéria ocluída, que não sempre são simples de identificar com base nos sintomas e as mudanças no segmento ST.

Com respeito às evidências de ATC pós-trombolítica imediata ou de rotina, na era dos stents e com uma terapêutica médica mais atualizada, com estudos mais recentes, não foi possível estabelecer definitivamente que esta modalidade terapêutica seja benéfica em relação com a estratégia padrão, com poder estatístico de segurança e eficácia.

Esta recomendação reflete a ausência de uma redução significativa dos critérios “duros” de avaliação, como morte ou reinfarto, nos ensaios, e também a preocupação sobre um maior risco de hemorragia, apresentadas nos ensaios anteriores com a estratégia de “ATC facilitada”.

### **Situação atual**

Em 2009, o Dr. Cantor e col. publicaram os resultados do ensaio TRANSFER, com um total de 1059

pacientes. Foram incluídos pacientes de centros que realizavam somente terapia trombolítica. Eles foram randomizados para receber tratamento padrão, inclusive ATC de resgate ou angiografia diferida, ou para serem trasladados imediatamente, dentro das 6 horas seguintes à infusão, para um centro onde realizar uma ATC imediata.

Todos os pacientes tinham recebido: aspirina, tenecteplase, heparina ou enoxaheparina e clopidogrel. O ponto final primário esteve conformado por: morte, reinfarto, isquemia recorrente, nova IC ou presença de choque, dentro dos 30 dias.

Os resultados mostraram que 88,7% dos pacientes designados para terapia padrão foram tratados em uma média de 32,5 horas, e 98,5% do grupo de intervenção imediata em uma média de 2,8 horas após a randomização.

Passados 30 dias, o ponto final primário foi de 11,0 % no grupo de intervenção imediata vs. 17,2% no grupo com tratamento padrão (RR para 0,64; IC 95% 0,47-0,87; P= 0,004). Dentro do grupo com tratamento padrão 34,9% foi tratado dentro das 12 horas (mais de 70% como resgate). Em 98% de ambos os grupos, foi utilizado um stent. Em mais de 80% dos dois grupos foram utilizados GP IIb/IIIa. Não houve diferenças significativas de hemorragia maior, entre os grupos.

Entre os pontos finais primários, a isquemia recorrente teve significância estatística ( $p=0,003$ ), assim como a presença de uma nova IC ( $p=0,04$ ). Mesmo assim, os critérios de morte e novo IAM não mostraram diferenças significativas.

## REVISÃO DE TEMAS DE INTERESSE

Em uma metanálise recente publicada por Borgia F. e col., foram analisados sete ensaios randomizados comparando a intervenção imediata e a padrão, que incluíram 2961 pacientes (Tabela 1).

**TABELA 1**

Estudo (ano)	Critério de Inclusão	Estratégia (pacientes)
<b>CARESS-IN-AMI (2008)</b>	SCAST com sintomas <12 hs, alto risco	Padrão (301), Imediata (299)
<b>GRACIA-1 (2004)</b>	SCAST com sintomas <12 hs	Padrão (251), Imediata (248)
<b>CAPITAL-AMI</b>	SCAST com sintomas <6 hs, alto risco	Padrão (84), Imediata (86)
<b>SIAM-III (2003)</b>	SCAST com sintomas <12 hs	Padrão (81), Imediata (82)
<b>TRANSFER-AMI (2009)</b>	SCAST com sintomas <12 hs, alto risco	Padrão (522), Imediata (537)
<b>WEST (2006)</b>	SCAST com sintomas <6 hs	Padrão (100), Imediata (104)
<b>NORDISTEMI (2010)</b>	SCAST com sintomas <6 hs	Padrão (132), Imediata (134)

Não revelaram diferenças significativas na incidência de morte em 30 dias. A intervenção imediata diminuiu a taxa de novo IAM (OR: 0,55; IC 95% 0,36–0,82; P=0,003), e no ponto final combinado de morte/novo IAM, observou-se uma diferença estatisticamente significativa em favor da Intervenção imediata (OR: 0,65; IC 95% 0,49–0,88; P=0,004), como na isquemia recorrente (OR: 0,25; IC 95% 0,13–0,49; P<0,001) após 30 dias de seguimento. Não se observaram diferenças na incidência de hemorragia maior ou AVC.

Os benefícios da intervenção imediata foram mantidos após 6 e 12 meses, com persistência das diferenças significativas para o novo IAM (p=0,01) e a combinação de morte/novo IAM (p=0,03). (Tabela 2).

**TABELA 2 : Morte – RelIAM , 6 -12 meses**

Estudo (ano)	O.R. (IC)
<b>CARESS-IN-AMI (2008)</b>	1,09(0,63-1,87)
<b>GRACIA-1 (2004)</b>	0,56(0,30-1,05)
<b>CAPITAL-AMI</b>	0,47(0,19-1,18)
<b>SIAM-III (2003)</b>	0,50(0,18-1,43)
<b>TRANSFER-AMI (2009)</b>	0,87(0,59-1,30)
<b>NORDISTEMI (2010)</b>	0,40(0,16-1,01)
<b>TOTAL</b>	<b>0,71(0,52-0,97)</b>

Esta metanálise demonstra que a intervenção imediata, em pacientes submetidos a tratamento trombolítico, produz uma redução significativa da taxa de reinfarto, de isquemia recorrente e do ponto

combinado de morte/novo infarto, dentro do primeiro mês, os quais se prolongaram entre 6 meses e 1 ano. Esta estratégia não apresentou um aumento do risco de hemorragia ou AVC.

Estes resultados apóiam a implementação de um tratamento precoce após uma terapia lítica, visando reduzir a taxa de reinfarto e re-isquemia em pacientes de alto risco, sem aumentar as complicações de hemorragia e AVC. O uso de stent demonstrou que a abertura definitiva precoce evita, após o uso de trombolíticos, uma intervenção mais tardia, mas já em presença de outras complicações graves (IC, novo infarto, nova isquemia, choque, etc.).

Para pacientes considerados de alto risco, as diretrizes do ACC/AHA de 2009 recomendam após a infusão de trombolíticos: "... a transferência, o mais rápida possível, para um centro com capacidade para ATC. Ela pode ser realizada quando for necessária, ou como uma estratégia farmacoinvasiva (classe IIa, nível de evidência B)".

Porém, em 2010, as diretrizes européias recomendam que: "... a ATC de rotina está indicada após uma terapia bem-sucedida com fibrinolíticos dentro das 24 horas", e tem sido catalogada como classe I com nível de evidência A.

## REVISÃO DE TEMAS DE INTERESSE

Em definitiva, deve-se considerar que todos os pacientes que recebem fibrinolíticos devem ser trasladados urgentemente para centros com possibilidade de realizar angioplastias, permitindo assim, intervir muito precocemente nos pacientes que não foram reperfundidos, e detectar pacientes com reperfusão duvidosa. Nos pacientes reperfundidos, a angio-

plastia imediata ou de rotina atinge uma menor taxa de reinfarto, IC e eventos isquêmicos. Neste último grupo, após a chegada ao centro de maior complexidade, foram propostos tempos menos urgentes. Os tempos entre 6 horas e 24 horas mostraram ser seguros e eficazes após a infusão.

---

**Conflito de interesse: nenhum**

---

### Referencias

Rescue angioplasty after failed thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. Gershlick AH, Stephens-Lloyd A, Hughes S, Abrams KR, Stevens SE, Uren NG, de Belder A, Davis J, Pitt M, Banning A, Baumbach A, Shiu MF, Schofield P, Dawkins KD, Henderson RA, Oldroyd KG, Wilcox R; REACT Trial Investigators. *N Engl J Med*. 2005 Dec 29;353(26):2758-68.

Antman EM, Hand M, Armstrong PW, et al. 2007 focused update of the ACC/AHA2004 guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2008;51:210-47. [Erratum, *J Am Coll Cardiol* 2008;51:977.]

Fernandez-Avilés F, Alonso JJ, Castro-Beiras A, et al. Routine invasive strategy within 24 hours of thrombolysis versus ischaemia-guided conservative approach for acute myocardial infarction with ST-segment elevation (GRACIA-1): a randomised controlled trial. *Lancet* 2004;364: 1045-53.

Le May MR, Wells GA, Labinaz M, et al. Combined angioplasty and pharmacological intervention versus thrombolysis alone in acute myocardial infarction (CAPITAL AMI study). *J Am Coll Cardiol* 2005;46:417-24.

Armstrong PW, WEST Steering Committee. A comparison of pharmacologic therapy with/without timely coronary intervention vs. primary percutaneous intervention early after ST-elevation myocardial infarction: the WEST (Which Early ST-elevation myocardial infarction Therapy) study. *Eur Heart J* 2006;27:1530-8.

Cantor WJ, Fitchett D, Borgundvaag B, Ducas J, Heffernan M, Cohen EA, Morrison LJ, Langer A, Dzavik V, Mehta SR, Lazzam C, Schwartz B, Casanova A, Goodman SG. Routine early angioplasty after fibrinolysis for acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2009;360:2705-2718.  
Borgia F, Goodman SG, Halvorsen S, Cantor WJ, Piscione F, Le May MR, Fernández-Avilés F, Sánchez PL, Dimopoulos K, Scheller B, Armstrong PW, Di Mario C. Early routine percutaneous coronary intervention after fibrinolysis vs. standard therapy in ST-segment elevation myocardial infarction: a meta-analysis. *Eur Heart J*. 2010 Sep;31(17):2156-69.

2009 Focused Updates: ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction (Updating the 2004 Guideline and 2009 Focused Updates: ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2009;54:2205-2241  
Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2010 Oct;31(20):2501-55.

## REVISÃO DE TEMAS DE INTERESSE

## Imagens não Invasivas

**“Em quais situações a angiotomografia cardíaca pode auxiliar ao cardiologista intervencionista”**

//

**Dr. Gabriel Maluenda**

Washington Hospital Center, Washington DC, EUA

**Introdução**

Importantes avanços em angiotomografia cardíaca (CTA), particularmente as gerações atuais de 256 detectores, melhoraram substancialmente a capacidade diagnóstica desta tecnologia. Novos avanços permitiram reduções importantes na dose de radiação, mantendo imagens de alta qualidade. As gerações de 16–64 detectores mostraram especificidades diagnósticas acima de 90%, permitindo que a CTA ofereça uma capacidade de descartar doença coronária (DC) obstrutiva com alta certeza, dando valores preditivos negativos >95%<sup>(1)</sup>.

Contudo, as aplicações da CTA não se restringem apenas aos territórios coronários, e seu uso tem sido essencial para o desenvolvimento de programas de intervenções estruturais cardíacas, especialmente de implantes valvulares percutâneos<sup>(2)</sup>.

Na presente revisão analisaremos o papel atual da CTA para o intervencionista cardíaco, com especial ênfase em avanços e novas aplicações para intervenções coronárias e estruturais cardíacas.

**Indicações Apropriadas e Requerimentos Técnicos**

Os “critérios apropriados para uso de tomografia computadorizada cardíaca” foram publicados no ano 2010 em um documento de consenso de diversas sociedades<sup>(3)</sup>. Naquele consenso a ênfase

estava na valorização do risco/benefício de um estudo com CTA, considerando-se ‘inadequadas’ as situações nas quais a CTA poderia ser potencialmente lesiva e aumentar os custos, e ‘adequadas’ quando a CTA poderia melhorar o tratamento e os resultados dos pacientes.

Os requerimentos técnicos incluem: scanner *multislice* equipado com 64 detectores ou mais, resolução espacial submilimétrica e tempo de rotação do ‘gantry’ inferior a 420 milissegundos<sup>(3)</sup>. Os pacientes candidatos a CTA devem cumprir com os seguintes requisitos: frequência cardíaca e ritmo regular adequado para a resolução temporária de equipo disponível, índice de massa corporal <40 kg/m<sup>2</sup> e possuir uma função renal normal<sup>(3)</sup>. Devido ao alto valor preditivo negativo desta técnica, a indicação mais clara e aceita hoje em dia é para descartar a doença em pacientes sintomáticos, que tem uma probabilidade “pré-teste” média ou baixa para a doença coronária (risco <90%). Este teste diagnóstico é particularmente útil quando o ECG não é interpretável ou o paciente não pode fazer exercícios. A CTA é considerada apropriada também em outros cenários clínicos, conforme é descrito em detalhe no artigo<sup>(3)</sup>.

**Planificação de intervenções coronárias**

A CTA permite adiantar importantes aspectos a uma possível intervenção em termos das dimensões

## REVISÃO DE TEMAS DE INTERESSE

do vaso, o comprimento da lesão, composição da lesão e tipo de remodelagem do vaso, características que podem influenciar a estratégia de tratamento. Contudo, a CTA mostrou ter particular valor na planificação de oclusões coronárias crônicas (OCC), tema que será desenvolvida a seguir.

### Papel da CTA na oclusão coronária crônica

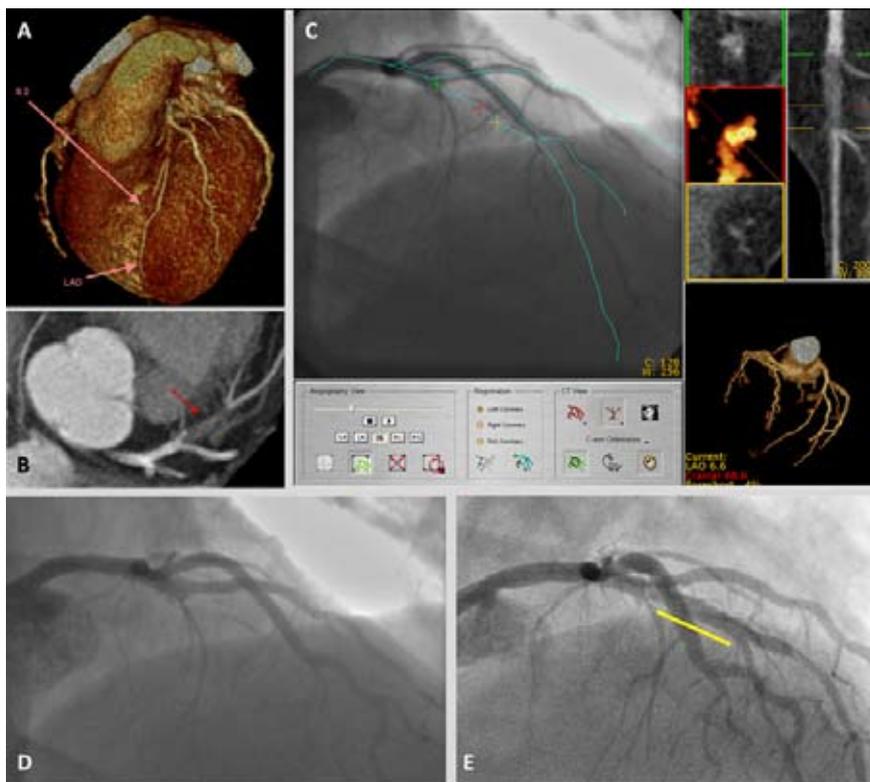
No momento de tratar uma OCC, a primeira pergunta a responder é sobre o risco/benefício que justifica ou não o procedimento. A CTA demonstrou ser de grande utilidade na planificação da intervenção, a predição de resultados, a prevenção de complicações, a redução do tempo do procedimen-

to, contraste/radiação<sup>(4,5)</sup>, além de permitir a integração de imagens 3D que facilitam a intervenção.

Diversos estudos validaram os seguintes preditores tomográficos como adversos para uma intervenção percutânea em casos de OCC: 1) comprimento da oclusão >15 mm, 2) grau de calcificação severa no segmento ocluído, e 3) morfologia do ponto de entrada, especialmente se houver calcificação severa<sup>(5)</sup>. Também é muito importante a valoração do leito distal, com o intuito de identificar o tamanho e a distribuição dos vasos distais antes da intervenção. Simplificando a abordagem e justificando a intervenção desde o

ponto de vista clínico, a CTA deveria responder as seguintes questões para decidir e planificar apropriadamente o procedimento: comprimento do segmento ocluído, severidade da calcificação, morfologia do ponto de ingresso e características do leito distal.

Adicionalmente, a CTA permite simular a melhor projeção de trabalho. Usando os ramos laterais como referências, podem ser integradas e sobrepostas imagens tomográficas tridimensionais com a angiografia, com a ajuda de sofisticados sistemas computadorizados, que podem servir de guia para estas intervenções (Figura 1).



**Figura 1**  
Oclusão crônica da artéria descendente anterior abordada com angiotomografia cardíaca e reconstrução 3D integrada à angiografia tradicional

A CTA permite identificar a presença de uma lesão curta, não calcificada, no segmento proximal da artéria descendente anterior (A, reconstrução 3D; B, imagem axial). As imagens obtidas por CTA são sobrepostas à angiografia com a ajuda de uma aplicação para computador que permite a integração em tempo real de ambas as imagens (C, Shina system, Caesarea, Israel). Visão angiográfica inicial e resultado após o implante de stent farmacológico curto no segmento proximal da artéria descendente anterior (D e E, respectivamente).

## REVISÃO DE TEMAS DE INTERESSE

### Papel da CTA na substituição percutânea da válvula aórtica

O vertiginoso desenvolvimento da substituição valvular aórtica percutânea (SVAP) não teria sido possível sem a valiosa colaboração da CTA. Na seguinte seção apresentaremos as principais aplicações desta técnica para uma adequada seleção de casos, valoração da via de acesso e planificação do procedimento em pacientes portadores de estenose aórtica severa com alto risco cirúrgico.

### Acesso ilio-femoral

Um dos maiores desafios do uso dos introdutores vasculares de grande tamanho requeridos para SVAP é a detalhada valoração do sistema arterial ilio-femoral, com o objetivo de prevenir as temidas complicações vasculares. De fato, as complicações vasculares associadas ao ensaio PARTNER evidenciaram estar fortemente vinculadas ao desfecho de morte no curto e no longo prazo<sup>(6)</sup>.

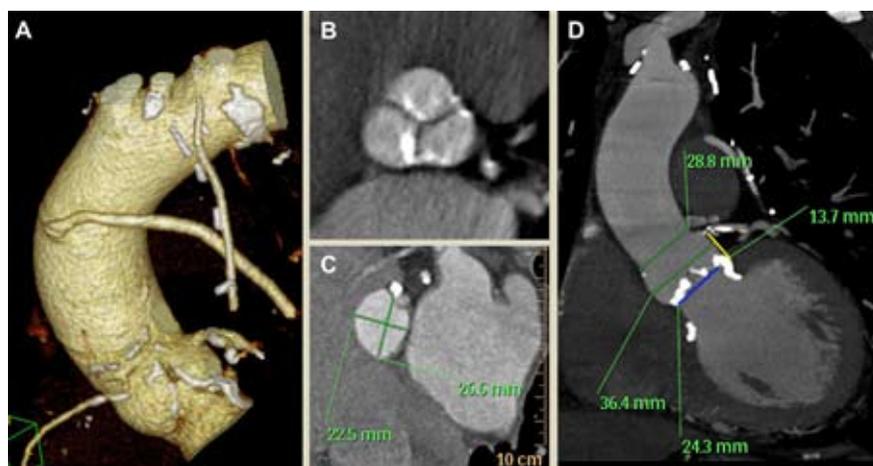
Devido a que a função renal é uma limitante frequente da quantidade de contraste que pode ser administrado nestes pacientes, nós simplificamos o estudo do sistema ilio-femoral, geralmente realizado imediatamente após um estudo invasivo, com uma injeção de contraste através de um cateter 'pigtail' 4F colocado na aorta abdominal, abaixo das artérias renais, com uma mistura de 20 cc de contraste mais 60 cc de solução salina (em bolus), que se injeta a 4 cc/seg durante 10 segundos<sup>(7)</sup>.

Logo depois, devem ser avaliados de forma metódica e detalhada os diâmetros arteriais obtidos nos cortes axiais totalmente perpendiculares ao eixo maior de vaso. Também deve ser estudado o grau de calcificação e de angulações ou de tortuosidade dos vasos.

### Tamanho do anel valvular aórtico

A CTA nos permitiu entender melhor a conformação

anatômica da raiz aórtica ao fornecer imagens que podem ser reconstruídas em diversos ângulos e planos. De fato o anel aórtico tem uma conformação oval mais que circular, como foi demonstrado em estudos que comparam diferentes imagens<sup>(8)</sup>. Diferente do ecocardiograma transesofágico (ETE), que obtém uma medida do diâmetro do anel no eixo longo, a CTA permite obter os diâmetros do anel em todas as suas dimensões, de forma que a medição do anel por CTA costuma ser 'sobrestimada' em relação com o ETE (Figura 2). Porém, parece haver uma melhor



**Figura 1**

Análise por angiotomografia cardíaca da raiz aórtica e da aorta ascendente em um paciente com estenose aórtica tricúspideia severa.

Reconstrução tomográfica 3D da raiz aórtica e da aorta ascendente, que mostra a orientação do plano valvular e o enxerto venoso para o margo obtuso (abaixo) e mamário interno para a artéria descendente anterior (A). Imagem de CTA em corte axial no nível dos seios de Valsalva que mostra a presença de uma válvula aórtica tricúspideia com moderada calcificação dos velos (B). Imagem de CTA em corte axial no nível do anel valvular aórtico evidencia a conformação oval, com dimensões entre 22,5 e 26,6 mm (C). Corte sagital da raiz aórtica que mostra dimensões medidas de acima para abaixo: união seio-tubular, seios de Valsalva e anel valvular (linha azul) (D). Adicionalmente, é desenhada a distância da origem do tronco coronário esquerdo e o anel valvular aórtico (linha amarela) (D).

## REVISÃO DE TEMAS DE INTERESSE

correlação entre a média do diâmetro do anel avaliado com CTA que com ETE<sup>(8)</sup>.

### **Outras aplicações**

A CTA também permite avaliar o arco e a raiz aórtica. A avaliação da distancia entre a origem das coronárias e o anel valvular tem um interesse especial, porque permite avaliar o risco de oclusão coronária durante a SVAP (Figura 2). Uma distancia menor de 10 mm considera-se de alto risco, especialmente em presença de folhetos longos e com alto grau de calcificação<sup>(9)</sup>. Além disso, a CTA nos permite identificar a melhor projeção para implante ou liberação de próteses, que deve ser realizada com feixe de raios X emitidos perpendicularmente ao plano valvular, visando garantir a visualização tangencial dos 3 seios de Valsalva<sup>(10)</sup>. Também foi sugerida a utilidade desta técnica na planificação do acesso cirúrgico trans-apical em pacientes que tem uma operação cardíaca prévia.

Cabe destacar que a ênfase do estudo de pacientes com estenose aórtica severa deve estar baseada em uma abordagem multidisciplinar, em cujo sentido, as imagens de múltiplas modalidades são essenciais, especialmente a apropriada integração das imagens obtidas por ecocardiograma e CTA<sup>(11)</sup>.

### **Conclusão**

Em resumo, a CTA é uma ferramenta diagnóstica de grande ajuda para uma “tamisagem” negativa de pacientes com risco baixo/médio para doença coronária. A CTA é particularmente útil na planificação de oclusões coronárias crônicas e resulta indispensável para o estudo e a planificação da SVAP.

---

**Agradecimentos: especial agradecimento ao Sr. Nelson F. Puig, RCIS, quem gerou imagens de grande qualidade para este artigo.**

**Conflito de interesse: nenhum**

---

### **Referencias**

1. Sun Z, Jiang W. Diagnostic value of multislice computed tomography angiography in coronary artery disease: a meta-analysis. *Eur J Radiol* 2006;60:279-86.
2. Leipsic J, Gurvitch R, Labounty TM, Min JK, Wood D, Johnson M, Aijan AM, Wijesinghe N, Webb JG. Multidetector computed tomography in transcatheter aortic valve implantation. *JACC Cardiovasc Imaging*;4:416-29.
3. Taylor AJ, Cerqueira M, Hodgson JM, Mark D, Min J, O’Gara P, Rubin GD, Kramer CM, Berman D, Brown A, Chaudhry FA, Cury RC, Desai MY, Einstein AJ, Gomes AS, Harrington R, Hoffmann U, Khare R, Lesser J, McGann C, Rosenberg A, Schwartz R, Shelton M, Smetana GW, Smith SC, Jr. ACCF/SCCT/ACR/AHA/ASE/ASNC/NASCI/SCAI/SCMR 2010 appropriate use criteria for cardiac computed tomography. *J Am Coll Cardiol*;56:1864-94.
4. Mollet NR, Hoye A, Lemos PA, Cademartiri F, Sianos G, McFadden EP, Krestin GP, Serruys PW, de Feyter PJ. Value of preprocedure multislice computed tomographic coronary angiography to predict the outcome of percutaneous recanalization of chronic total occlusions. *Am J Cardiol* 2005;95:240-3.

## REVISÃO DE TEMAS DE INTERESSE

5. Garcia-Garcia HM, van Mieghem CA, Gonzalo N, Meijboom WB, Weustink AC, Onuma Y, Mollet NR, Schultz CJ, Meliga E, van der Ent M, Sianos G, Goehart D, den Boer A, de Feyter P, Serruys PW. Computed tomography in total coronary occlusions (CTTO registry): radiation exposure and predictors of successful percutaneous intervention. *EuroIntervention* 2009;4:607-16.
6. Leon MB, Smith CR, Mack M, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, Tuzcu EM, Webb JG, Fontana GP, Makkar RR, Brown DL, Block PC, Guyton RA, Pichard AD, Bavaria JE, Herrmann HC, Douglas PS, Petersen JL, Akin JJ, Anderson WN, Wang D, Pocock S. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med*;363:1597-607.
7. Joshi SB, Mendoza DD, Steinberg DH, Goldstein MA, Lopez CF, Raizon A, Weissman G, Satler LF, Pichard AD, Weigold WG. Ultra-low-dose intra-arterial contrast injection for iliofemoral computed tomographic angiography. *JACC Cardiovasc Imaging* 2009;2:1404-11.
8. Tuzcu EM, Kapadia SR, Schoenhagen P. Multimodality quantitative imaging of aortic root for transcatheter aortic valve implantation: more complex than it appears. *J Am Coll Cardiol*;55:195-7.
9. Gurvitch R, Tay EL, Wijesinghe N, Ye J, Nietlispach F, Wood DA, Lichtenstein S, Cheung A, Webb JG. Transcatheter aortic valve implantation: Lessons from the learning curve of the first 270 high-risk patients. *Catheter Cardiovasc Interv.*
10. Kurra V, Kapadia SR, Tuzcu EM, Halliburton SS, Svensson L, Roselli EE, Schoenhagen P. Pre-procedural imaging of aortic root orientation and dimensions: comparison between X-ray angiographic planar imaging and 3-dimensional multidetector row computed tomography. *JACC Cardiovasc Interv*;3:105-13.
11. Delgado V, Schuijff JD, Bax JJ. Pre-operative aortic valve implantation evaluation: multimodality imaging. *EuroIntervention*;6 Suppl G:G38-47.

## ATUALIDADES DE A INDÚSTRIA

Este é um espaço comercial. Os anúncios são responsabilidade da empresa patrocinadora.

**QUANDO VOCÊ SE COMPROMETE  
COM A LIDERANÇA ISTO É  
"FAZER SEMPRE MAIS"**

A posição de liderança em DES da Boston Scientific é apoiada por nossas múltiplas opções de stents, como com liberação de Paclitaxel, de Everolimus e BMS e pelo extenso programa clínico que já estudou mais de 50.000 pacientes. O nosso compromisso contínuo para melhorar a assistência ao paciente faz da Boston Scientific uma escolha mundial. [www.bostonscientific.com](http://www.bostonscientific.com)

**11 milhões**  
de stents foram  
implantados  
até esta data

**6 categorias**  
Nas quais **SOMOS LÍDERES**  
**NO MERCADO MUNDIAL**  
de hemodinâmicas: stents  
farmacológicos, cateteres balão,  
IVUS, aterectomia, proteção  
embólica e dispositivos  
de insuflação.

**2 plataformas**  
de stents  
farmacológicos  
Oferecer tanto Paclitaxel quanto  
Everolimus significa mais opções  
de stents para o médico

**Mais de**  
**50.000**  
pacientes  
foram avaliados nos estudos  
clínicos e registros patrocinados  
pela Boston Scientific\*

## CASO CLÍNICO

## Reestenose muito tardia vs. neoaterosclerose em stent metálico. Avaliação com Angiotomografia e Ultrassom intracoronário



//  
**Dr. Leandro I. Lasave**  
Instituto Cardiovascular de Rosario  
Rosario, Pcia. de Santa Fe, Argentina

Trata-se de um paciente de sexo masculino, de 67 anos, diabético (Tipo II), medicado com hipoglicemiantes orais, hipertenso, dislipidêmico em tratamento com estatina e obeso. Como antecedente, o paciente foi internado 9 anos atrás por síndrome coronária aguda sem elevação do ST (SCA); a avaliação coronariográfica mostrou a presença de uma lesão suboclusiva no terço proximal-médio da artéria descendente anterior (DA), com fluxo TIMI 2. Também foi observada uma lesão moderada no ramo intermediário (RI) e viu-se a ausência de lesões na artéria circunflexa (CX) e na coronária direita (CD).

Nesse momento foi implantado um stent metálico (SM) de 3,5 x 33 mm desde o óstio da DA, liberado a 14 atm e pós-dilatado com um balão de 3,5 a 20 atm.

O paciente evoluiu assintomático, medicado, controlado com testes de esforço que não evidenciaram sinais de isquemia.

Há seis meses, começou com episódios de angina aos esforços moderados, pelo que foi avaliado com

Perfusão Miocárdica SPECT repouso-esforço. O teste ergométrico foi positivo para angina a 4,5 m, atingindo um ITT de 21000. As imagens mostraram isquemia leve anteroapical. Com este resultado, o médico decidiu a otimização do tratamento médico acrescentando vasodilatadores.

O paciente continuou com sintomas de classe funcional III e apresentou um episódio de angina de repouso, de 20 minutos, sem alterações no ECG, sem elevação de enzimas cardíacas. Foi hospitalizado na unidade de dor torácica e foi submetido a uma angiografia não invasiva com tomógrafo de 64 canais (Philips Brilliance 64). Este estudo evidenciou (Figura 1 e 2) a patência do stent implantado na artéria DA, com uma lesão severa, focalizada e composta por uma placa não calcificada, no terço médio intrastent. No RI foi observada uma lesão moderada, em tandem, excêntrica e calcificada. A CX e a CD estavam livres de lesões, e a função do VE conservada.

Com o resultado deste estudo não invasivo decidiu-se intervir a lesão intrastent. Foi realizada uma

## CASO CLÍNICO

angiografia invasiva (Figura 4; fotos 1 e 2) e um ultrassom intracoronário (USIC) para caracterizar a lesão (Figura 3), sendo observada a presença de hiperplasia intimal difusa dentro do stent, de grau leve e no terço médio intrastent ficou evidenciada a presença de neoaterosclerose associada a uma placa excêntrica, focalizada, com imagem hipoecoica intraplaca e leve calcificação superficial. O diâmetro luminal mínimo foi de 2,56 mm<sup>2</sup>. O stent estava bem expandido, sem segmentos de má aposição. O comprimento da lesão era de 11 mm e os diâmetros de referência intrastent 4,0 e 3,8 mm. O resto do segmento intrastent proximal e distal à lesão estava livre de estenose, com mínima proliferação intimal difusa.

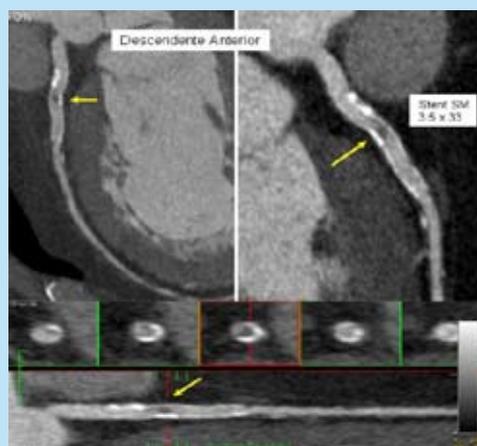
Para a intervenção (Figura 4) foi utilizado um cateter EBU 4,0 de 7F e uma guia 0,014 Floppy® BMW. Fez-se uma pré-dilatação da lesão com balão não complacente (NC) de 3,0 x 12 mm a 12 atm, e foi implantado um stent com liberação de Sirolimus, Cypher™ de 3,5 x 18 mm, cobrindo a lesão, liberado a 20 atm. Foi pós-dilatado com um balão NC de 4,0 x 8 mm a 20 atm.

Foi realizado um controle com USIC (Figura 5), evidenciando uma boa aposição e expansão do stent, com área luminal mínima intrastent de 9,7 mm<sup>2</sup>.



**Figura 1**

Angiotomografia multislice, reconstrução MIP. Coronária direita, com lesão significativa. Coronária esquerda, com lesão no tronco (TCE), sem lesão na artéria circunflexa (CX) e com lesão moderada no ramo intermediário (RI). Observa-se stent implantado na artéria descendente anterior (DA) desde o óstio.



**Figura 2**

Angiotomografia multislice, reconstrução MIP. Visualiza-se o stent implantado na artéria descendente anterior (DA), com lesão severa e focalizada no terço médio intrastent (seta)



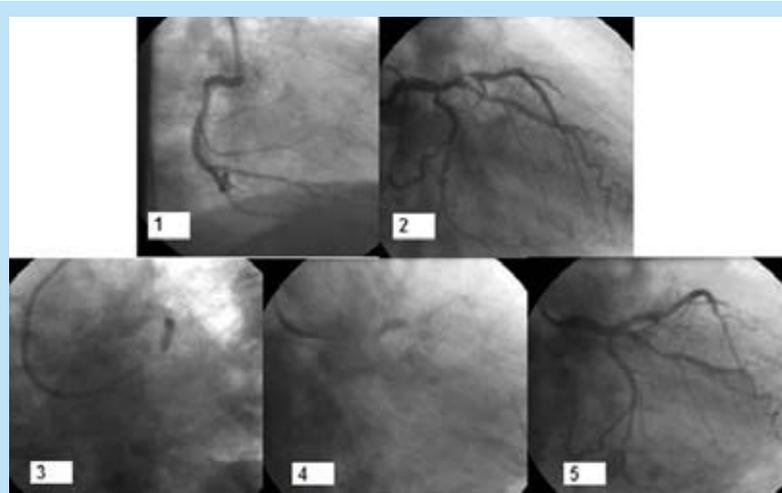
**Figura 3**

Ultrassom intracoronário (USIC) basal da artéria DA. Observa-se proliferação intimal difusa leve e neoaterosclerose com lesão focalizada intrastent (setas), com diâmetro luminal mínimo de 2,56 mm<sup>2</sup>

## CASO CLÍNICO

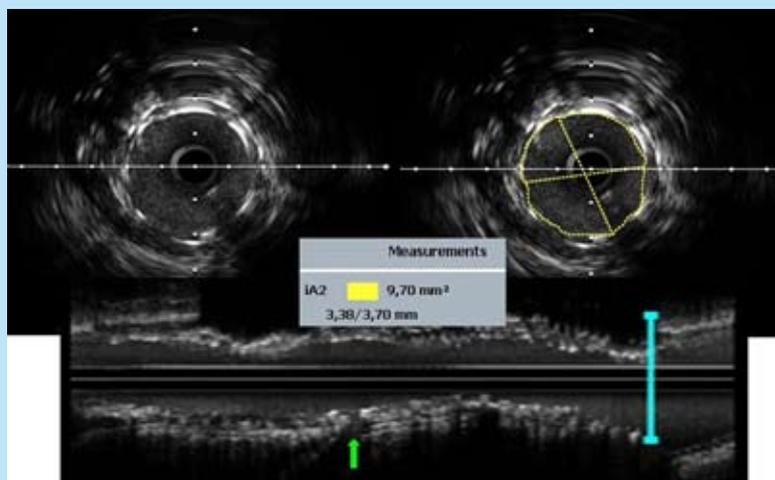
O paciente leva um ano de acompanhamento clínico, assintomático, e foi avaliado recentemente com SPECT, sem apresentar evidências de isquemia até 7 METS (ITT 22000).

Neste caso trata-se um paciente que 9 anos depois do implante de um stent metálico apresenta uma lesão focal intrastent que pode se corresponder com uma nova placa (neointermediosclerose) sobre a proliferação intimal ou pode corresponder a uma restenose muito tardia. A tomografia *multislice* foi o método não invasivo de seleção no contexto de um protocolo da unidade de dor torácica. Este método realizou uma avaliação precisa da árvore coronária e da lesão focalizada intrastent, que por se tratar de um stent de 3,5 mm de diâmetro permitiu um diagnóstico preciso e o planejamento de uma estratégia de revascularização. O USIC foi uma ferramenta muito importante para a caracterização da placa e como estratégia de tratamento, permitindo não só o reconhecimento da neointermediosclerose, mas também a eleição do stent e do controle do implante ●



**Figura 4**

Angiografia invasiva. 1: Coronária direita, sem lesões. 2: Coronária esquerda basal, DA com lesão severa e focalizada intrastent; CX sem lesão e RM com lesão moderada. 3,4 e 5: Predilatação, implante de stent Cypher™ e controle final depois da pós-dilatação.



**Figura 5**

USIC controle pós-implante do stent. Área luminal mínima intrastent 9,70 mm<sup>2</sup>

## NOVIDADES BIBLIOGRÁFICAS

Dr. Bruno C. Migueletto – Centro de Cardiología Intervencionista de Santa Catarina, Joinville, Santa Catarina, Brasil.

## Avaliação pelo Ultrassom Intracoronário da Área Luminal Intra Stent e seu Impacto na Restenose e Eventos Adversos em 403 Pacientes com Lesão de Tronco da Coronária Esquerda não Protegido

*Kang SJ, Ahn JM, Song H, Kim WJ, Lee JY, Park DW, Yun SC, Lee SW, Kim YH, Lee CW, Mintz GS, Park SW, Park SJ. (Circ Cardiovasc Interv. 2011 Dec 1;4(6):562-9. Epub 2011 Nov 1.)*

### Comentários:

Neste artigo, Kang et al investigaram a relação entre a hipoeexpansão dos stents farmacológicos (SF) nas lesões de tronco de coronária esquerda (TCE) não protegido e eventos adversos.

Especificamente, os autores avaliaram a relação entre a área luminal intra stent ao ultrassom intracoronário (USIC) e restenose angiográfica em 9 meses, além da evolução clínica em 2 anos, em 403 pacientes consecutivos, submetidos a angioplastia do TCE não protegido com SF (sirolimus) em um único centro (Asan Medical Center, Seoul, Korea).

Neste estudo, as medidas do USIC, foram realizadas em 4 segmentos distintos: TCE proximal, bifurcação Descendente anterior (DA) e Circunflexa (CX), óstio da DA e óstio da CX, com finalidade de determinar o valor ótimo de área intra stent, que estaria associado com uma melhor evolução clínica. Das lesões de tronco tratadas, 13% eram de localização ostial / corpo e 87% na bifurcação. Dois terços das lesões de bifurcação foram tratadas com 1 stent e um terço foi tratada com 2 stents (técnica de Crush ou T stent).

Os autores concluíram que os critérios preditores ao USIC de restenose angiográfica foram a presença de uma área luminal intra stent mínima  $< 8.2 \text{ mm}^2$  no TCE proximal,  $< 7.2 \text{ mm}^2$  na bifurcação,  $< 6.3 \text{ mm}^2$  no óstio da DA e  $< 5.0 \text{ mm}^2$  no óstio da CX. De acordo com os critérios de adequada expansão do stent nestes 4 segmentos, verificou-se que a restenose angiográfica foi maior quando detectou-se "hipoeexpansão" (24.1% versus 5.4%,  $p < 0.001$ ). Outro achado importante, é que a taxa livre de eventos cardíacos maiores foi maior nos pacientes com adequada expansão, quando comparada com pacientes com hipoeexpansão (98.1+0.9% versus 90.2+2.6%,  $p < 0.001$ ). Interessante também, foi que os autores não encontraram haver relação entre a má aposição aguda ao USIC e restenose ou eventos adversos em 2 anos.

Apesar das limitações do estudo (estudo observacional em um único centro, utilização de SF de primeira geração, ausência atual de uma definição consensual de adequada expansão de stent), os resultados encontrados reforçam a importância da utilização do USIC no tratamento das lesões de tronco. Áreas menores que os valores determinados em quaisquer um dos 4 segmentos estiveram associadas com maior restenose angiográfica em 9 meses.

## NOVIDADES BIBLIOGRÁFICAS

Outro achado interessante do estudo, e que confirma que a estratégia de tratamento com 1 stent é preferível, foi a observação de que a restenose angiográfica foi mais comum nas lesões de bifurcação onde foi usado 2 stents (25.4%), quando comparado com um único stent (6.3%). Nas lesões ostiais e corpo, a restenose foi de 4.5 %. O óstio da circunflexa foi o local mais comum da restenose.

Em conclusão, em função dos potenciais riscos associados à restenose e a trombose dos SF em lesões de TCE não protegido, é aconselhável o uso rotineiro de USIC neste contexto, para determinar o diâmetro adequado do stent e otimizar os resultados ao término do procedimento.

Provavelmente os resultados do estudo EXCEL irão proporcionar uma melhor compreensão do papel da angioplastia e do USIC neste importante subgrupo de pacientes.

**Conflito de interesse: nenhum**

## ATUALIDADES DE A INDÚSTRIA

Este é um espaço comercial. Os anúncios são responsabilidade da empresa patrocinadora.

You want Deliverability...?

Better Be Flex™

AVAILABLE  
NOW



**BIOMATRIX**  
DRUG ELUTING CORONARY STENT SYSTEM **FLEX**™

**BIOSENSORS**  
INTERNATIONAL™

Designed  
to Challenge

## ENTREVISTA COM OS ESPECIALISTAS

Entrevista com os Dres. Costantino R. Costantini e Daniel A. Zanuttini

## Ultrasonido Intracoronario (USIC)

//

Dr. Costantino R. Costantini y Dr. Daniel A. Zanuttini

Hospital Cardiológico Costantini, Curitiba, Brasil

### 1. Em que tipo de procedimentos deveria ser utilizado o USIC de forma rotineira?

A utilização do USIC para guiar um procedimento coronariano visa planificar a estratégia de intervenção e otimizar o implante de stent. Na avaliação pré-intervenção permite identificar as características *quantitativas*: diâmetro da referência e do comprimento da lesão, selecionando o stent mais adequado para cobrir toda a lesão; e as características *qualitativas*: componente lipídico, fibrótico ou calcificação, e/ou trombo, para definir pré-dilatação com balão, com cutting-balloon ou aterectomia rotacional. Após o implante, permite detectar complicações, dissecação, protrusão da placa, e implante sub-ótimo do stent.

Pelas vantagens da sua utilização, no nosso Hospital utilizamos USIC em 90% dos procedimentos.

Inicialmente, o implante de stent deveria estar guiado com USIC, particularmente em lesões complexas, bifurcações, tronco da coronária esquerda, oclusão total crônica, restenose do stent e lesões em ponte de safena.

### 2. Quais são os critérios de implante ótimo que deveríamos buscar com o USIC, tanto nas artérias epicárdicas quanto no tronco coronário esquerdo?

Os critérios de implante ótimo do stent são a aposição completa das hastes do stent, sem dissecação das bordas e com adequada expansão do stent, definida como uma área transversal  $> 5 \text{ mm}^2$  nos stents liberadores de fármacos (família limus e em artérias epicárdicas) ou  $\geq 90\%$  da área luminal da referência distal, ou  $\geq 80\%$  da área média das referências distal e proximal.

Também se recomenda atingir a maior área luminal mínima possível do stent, uma vez que sabemos que a trombose aguda e tardia do stent está relacionada com a subexpansão do stent e com uma área transversal  $< 5 \text{ mm}^2$ .

Nos implantes de stent no tronco da coronária esquerda temos que ser mais exigentes para cumprir com esses critérios e usar sempre USIC, uma vez que existem estudos que mostram uma diminuição da mortalidade nos pacientes tratados com stent guiados com USIC em comparação com os guiados com angiografia.

## ENTREVISTA COM OS ESPECIALISTAS

### 3. Qual é o papel atual do USIC nas síndromes coronarianas agudas, com e sem supradesnível do ST?

Nas síndromes coronarianas agudas, o USIC nos permite identificar a composição da placa, e definir a conduta e/ou a técnica a ser utilizada, além das características *quantitativas* descritas previamente. A escala de cinza nos permite definir trombo e detectar a capa fina do fibroateroma, e identificar o remodelamento positivo característico das lesões das síndromes coronárias agudas. A utilização da histologia virtual também incrementaria a informação sobre a composição da placa, como ficou demonstrado no estudo PROSPECT, em 697 pacientes com síndrome coronária aguda, submetidos à angioplastia da lesão culpada, guiados por USIC e por histologia virtual, realizada também nas lesões não culpadas. No acompanhamento de 3 anos, os pacientes que apresentavam lesões não culpadas com uma capa fina do fibroateroma, com estenose da placa  $\geq 70\%$  e uma área transversal  $\leq 4 \text{ mm}^2$  apresentaram um aumento de eventos cardíacos maiores.

### 4. A FFR ou a OCT podem substituir o uso do USIC ou são métodos complementares?

A FFR e a OCT são métodos complementares. A FFR é uma avaliação funcional invasiva de uma lesão coronariana, avalia o gradiente de pressão após a administração de adenosina; a OCT tem uma alta resolução espacial (10 a 20  $\mu\text{m}$ ), enquanto que o USIC convencional oferece 120  $\mu\text{m}$ , fornece maior detalhe da superfície da luz, incluindo a capa fina e a avaliação da aposição das hastes do stent. No acompanhamento de um stent é possível avaliar a endotelização.

### 5. Como considera o uso do USIC em territórios extracoronários, como as carótidas, as pontes venosas ou artérias periféricas?

Nas artérias carótidas, a avaliação pré-intervenção nos informa a composição da placa e o grau de estenose. Na avaliação pós-implante de stent carotídeo é importante nos casos de suspeita angiográfica de protrusão da placa; o USIC tem especificidade para defini-la e para prevenir eventos neurológicos durante o procedimento, com a utilização de um segundo stent.

Na avaliação de pontes de safena seu uso é razoável para selecionar o tamanho mais adequado do stent, uma vez que um stent de menor diâmetro que a ponte de safena causaria maior trombose e restenose, e um stent de maior tamanho resultaria em uma maior frequência de embolização distal e de necrose miocárdica durante o procedimento e perfuração da ponte de safena.

O USIC intracardiaco seria útil para guiar o implante de prótese de Amplatzer no fechamento de CIA ou FOP, como é descrito na literatura.

O USIC nas artérias periféricas pode ser útil no caso de artérias ocluídas após uma recanalização para identificar o lúmen verdadeiro do falso lúmen ●

---

Conflito de interesse: nenhum

Gostaríamos de conhecer a sua opinião sobre os artigos comentados neste número.

Escreva para: [proeducar@solaci.org](mailto:proeducar@solaci.org)