



48 ANOS
Trabalhando
para vida

Referência em Hemodinâmica e
Cardiologia Intervencionista

Boletim Informativo

Ano 18 Nº 54
setembro a dezembro

2022

 www.hci.med.br

 [@hcihemodinamica](https://www.instagram.com/hcihemodinamica)

 [@hcicardiologia](https://www.facebook.com/hcicardiologia)

EDITORIAL

Neste último boletim do ano de 2022 contemplamos informações históricas fornecidas pelo Dr. João Marcos de Oliveira Junior a respeito da pioneira técnica de angioplastia coronária desenvolvida por Andreas Gruentzig em 1977 e o controle da reestenose tardia e oclusão aguda através do implante de stents coronários bem como os benefícios da dupla antiagregação plaquetária.

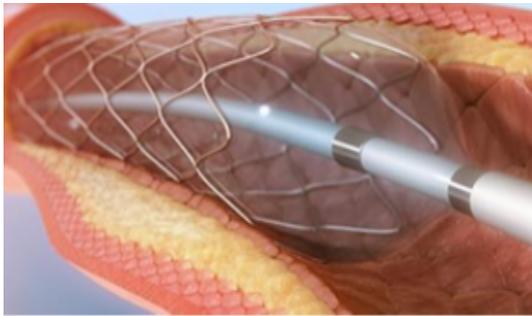
Também pudemos observar na revisão feita pelo Dr. Alan Nascimento Paiva. A dramática evolução da abordagem de lesões calcificadas baseadas em procedimentos ateroablativos ou a litotripsia intracoronária mais recentemente utilizada no preparo destas lesões complexas para em seguida garantir a ótima expansão do stent.

Finalizando, o Dr. Carlos Henrique Vianna de Andrade Filho nos informa sobre os acessos alternativos disponíveis na atualidade para o implante percutâneo de valva aórtica que podem ser oferecidos e capacita o cardiologista intervencionista fazer a seleção individual e programação do procedimento.

Aproveitando a oportunidade, desejamos um feliz natal e ano novo de realizações plenas no nosso trabalho junto aos colegas e colaboradores da equipe da Hemodinâmica e cardiologia invasiva.

Dr. Clemente Greguolo

Dispositivos Intracoronários - Evolução e Benefício dos novos Stents



Dentre os inúmeros progressos obtidos ao longo dos anos na história da Medicina, a introdução e utilização dos dispositivos intracoronários representaram um importante avanço da Cardiologia Intervencionista. A origem do termo stent foi atribuída, segundo alguns autores, à derivação do verbo "stint", em inglês - cuja tradução seria conter. Outros já atribuem como uma homenagem ao criador do molde odontológico que mais tarde se tornaria base para criação de outros dispositivos, o dentista inglês Charles Thomas

Stent (1807-1885). A utilização de dispositivos capazes de manter a permeabilidade vascular por via percutânea é datada em 1964, por Charles T Dotter.



À esquerda Charles T Dotter. À direita Andreas Gruentzig
Heroes of Progress, Pt. 39: Dotter and Gruentzig -By Alexander C. R. Hammond

Em 1977, Andreas Gruetzing descreveu a primeira angioplastia coronariana via percutânea bem sucedida, realizada por cateter balão, dispositivo esse criado anos antes, revolucionando e ofertando a possibilidade de uma nova terapêutica cardiológica intervencionista. Apesar do grande avanço, observou-se que em muitos casos evidenciava-se o recolhimento elástico e oclusão aguda do vaso. O mecanismo atribuído a reestenose após introdução do balão se dava principalmente por remodelamento negativo e pela própria vasoconstrição da adventícia do vaso envolvido. Visto tal necessidade, sedimentou-se a ideia de um dispositivo intracoronário que fosse capaz de prevenir a oclusão abrupta do vaso. O primeiro stent intracoronário foi implantado pelo professor Jacques Puel em 1986, na França. Já em 1987 foi realizado no Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, o primeiro implante de stent Palmaz-Schatz coronário expansível com balão em seres humanos.

A superioridade da angioplastia realizada com stent em comparação ao uso do balão se tornou evidente com a publicação de alguns estudos relevantes junto a Cardiologia, ambos publicados em 1994: o estudo europeu BENESTENT I, demonstrou que a reestenose angiográfica foi reduzida no grupo dos stents (22%) em seis meses em comparação ao grupo de angioplastia com balão (32%; $p=0,02$). O estudo norte - americano STRESS demonstrou redução da reestenose no grupo stent (31%) em detrimento a angioplastia com balão (42%) com $p=0,04$. A partir deste

Dispositivos Intracoronários - Evolução e Benefício dos novos Stents

último a FDA autorizou o implante de stent(Palmaz- Schatz) visando diminuir as taxas de reestenose advindas após a angioplastia.

Tabela V - Efeito do implante do stent comparado à angioplastia com o balão, de acordo com o diâmetro do vaso, nos estudos randomizados STRESS e BENESTENT-I.

Diâmetro do vaso-alvo	Reestenose coronariana	
	Balão	Stent
<2,6 mm	42%	38%
2,6-2,8 mm	49%	27%
2,8-3,0 mm	40%	27%
3,0-3,4 mm	34%	18%
>3,4 mm	30%	22%

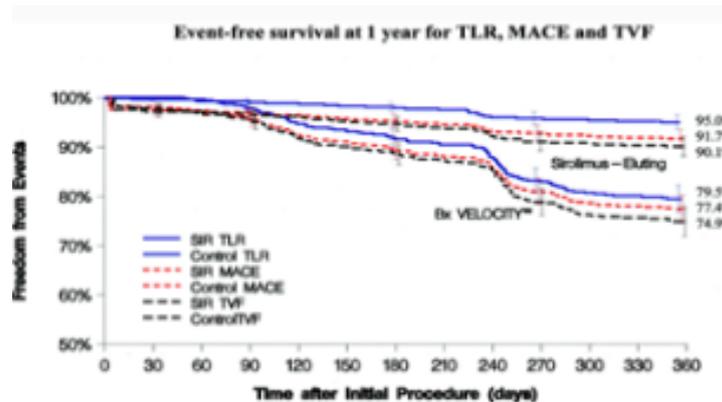
Arq. Bras. Cardiol. 80 (suppl 1) • 2003 • <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2003000700001>
Diretriz de Indicações e Utilizações das Intervenções Percutâneas e Stent Intracoronariano na Prática Clínica

Durante a evolução dos stents foram atribuídas algumas características ideais em sua conformação para um resultado angiográfico satisfatório: fácil expansão, flexibilidade, baixo perfil, radiopacidade, resistência à formação de trombos, biocompatibilidade, baixo grau de retração e encurtamento, força radial e custo-eficácia. É notório a importância dos primeiros stents inventados, os quais foram responsáveis por redução em até 30% o risco de oclusão do vaso. Entretanto por se tratar de uma estrutura de metal, o stress mecânico causado pelas hastes do stent resultou em um alto número de trombose de stents. O trial STARS publicado em 1997 foi responsável pela comparação de esquemas de antiagregação plaquetária visando minimizar o risco de trombose de stent (AAS + ticlopidina X AAS isoladamente), demonstrando em múltiplos desfechos que a dupla antiagregação plaquetária diminuía de forma mais assídua tal risco. A ticlopidina deixou de ser utilizada devido aos seus efeitos colaterais hematológicos, sendo substituída pelo Clopidogrel.

A ERA DOS STENTS FARMACOLÓGICOS

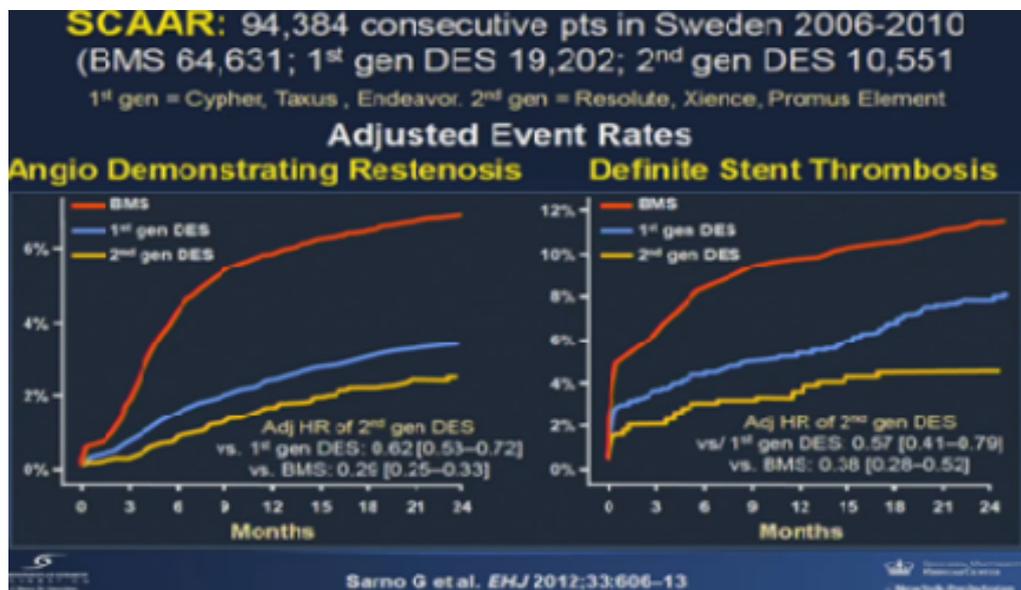
Mesmo após a introdução e sedimentação da terapêutica farmacológica com DAPT associada a angioplastia, inúmeros estudos demonstraram uma outra afecção: reestenose intrastent, onde se evidenciava um oclusão maior que 50%, cujo principal mecanismo envolvido seria o espessamento intimal por migração de células musculares lisas. Visando a minimização de tal desfecho foram criados os stents farmacológicos que reduziram em cerca de 70% a reestenose. A ideia central destes novos dispositivos seria a associação de medicamentos com ação antiproliferativa à base metálica já estabelecida e um polímero carreador, de forma a cessar à hiperplasia intimal. Surgiram dessa forma os stents de primeira geração: a partir do estudo SIRIUS publicado em 2003, os stents Cypher (com eluição de Sirolimus – substância produzida pelo *Streptomyceshygroscopicus*, com propriedades antibióticas e ação imunossupressora a antimetabólica significativa) e posteriormente o stent Taxus (com eluição de Paclitaxel) evidenciaram melhores resultados em relação às taxas de reestenose quando comparados aos stents convencionais.

Dispositivos Intracoronários - Evolução e Benefício dos novos Stents



Circulation. 2004; 109:634–640

Tais stents, ditos como de primeira geração, apresentaram, entretanto, um aumento significativo de trombose tardia e muito tardia, explicado posteriormente pela presença de metacrilato junto à plataforma dos polímeros. Dessa forma houve a necessidade de nova tecnologia a ser empregada nesses dispositivos, surgindo assim os stents de segunda geração, nos quais se observaram uma minimização da resposta inflamatória por utilizar, dentre outros fatores, polímeros mais biocompatíveis, hastes mais finas, desenho geométrico mais favorável e drogas que promoviam um aceleração da epiteliação junto ao endotélio do vaso.



SCAAR 2012: Grande registro em que se observou uma grande vantagem dos stents farmacológicos em relação aos convencionais em relação ao risco de reestenose e trombose de stent e essa redução era ainda mais significativa nos stents de segunda geração

– (risco pouco menor do Resolute Onyx)

- Estudo BIO-RESORT que comparou stents hastes finas, ultra-finas e microfinas em um seguimento de três anos não evidenciando diferença estatística apesar de pequena diferença numérica entre estes stents no que diz respeito a resultados clínicos em falência de vaso alvo, mortalidade, infarto e revascularização do vaso alvo.

Dispositivos Intracoronários - Evolução e Benefício dos novos Stents

- Estudo ONYX ONE (Zotarolimus-haste 81 um, cilíndrica) x Biofreedom(Biolimus-haste 112 um) utilizou DAPT por 30 dias e que não evidenciou alteração quanto aos desfechos clínicos, mas que notou uma tendência em relação a um maior risco de infarto do miocárdio no segmento pelo stent Biofreedom
- Estudo SORTOUT IV: Biofreedom (sem polímero) X Orsiro(ultra fina): publicado em 2021 de não inferioridade em que houve uma ratificação da inferioridade do Biofreedom em relação ao Orsiro quanto ao MACE capitaneada pela maior ocorrência de reestenose no segmento de 12 meses (interrogou a influência da haste mais espessa)
- Estudo TIDES- ACS: Novos stents Bare – Metal: estrutura fina, similar ao Sinergy, compostos por titânio e óxido nítrico, além do cromo cobalto o que confere menor trombogenicidade, em que se comparou os stents Tino x Sinergy. Em SCA demonstrou no desfecho primário em 12 meses (MACE, morte, IAM, revascularização) equalização entre os dois stents. Quando se retira nova revascularização e se coloca o risco de sangramento maior há uma superioridade desses novos stents.

Abaixo quadro comparativo entre stents de primeira, segunda geração, com polímeros duráveis, biodegradáveis e sem polímeros:

A	1 st Generation			2 nd and new Generation				
	Cyber	Taxus Express	Taxus Liberté	Resolute Integrity	Xience Alpine	Premier Premier	Resolute Onyx	Xience Sierra
Durable Polymer Stents								
Manufacturer	Cordis	Boston Scientific	Boston Scientific	Medtronic	Abbott Vascular	Boston Scientific	Medtronic	Abbott Vascular
Alloy	316L SS	316L SS	316L SS	CoCr (MP-35N)	CoCr (L-605)	PCr	CoCr (MP-35N) +Pt	CoCr (L-605)
Stent Thickness	140 µm	132 µm	96 µm	91 µm	81 µm	81 µm	81 µm	81 µm
Drug	Sirolimus (1.4 µg/mm ²)	Paclitaxel (1.8 µg/mm ²)	Paclitaxel (1.8 µg/mm ²)	Zotarolimus (1.6 µg/mm ²)	Everolimus (1.0 µg/mm ²)	Everolimus (1.0 µg/mm ²)	Zotarolimus (1.6 µg/mm ²)	Everolimus (1.0 µg/mm ²)
Polymer	PEVA/PPMA	Poly(styrene- <i>h</i> -isobutylene- <i>h</i> -styrene)	Poly(styrene- <i>h</i> -isobutylene- <i>h</i> -styrene)	Bio.lux (PC coating)	Fluorinated copolymer	Fluorinated copolymer	Bio.lux (PC coating)	Fluorinated copolymer
Biodegradable Polymer Stents								
Manufacturer	Biosensors	Terumo	Biotronik	Boston Scientific	Terumo	Biosensors	Medtronic	
Alloy	316L SS	316L SS	CoCr	PCr	CoCr (L-605)	316L SS	CoCr +Ta	
Stent Thickness	120 µm	120 µm	60 µm	74 µm	80 µm	112 µm	86 µm	
Drug	Biolimus A9 (15.6 µg/mm ²)	Biolimus A9 (15.6 µg/mm ²)	Sirolimus (1.4 µg/mm ²)	Everolimus (11.3 µg/20mm)	Sirolimus (3.9 µg/mm SL)	Biolimus A9	Sirolimus (1.1 µg/mm ²)	
Polymer	PLLA	PLLA	PLLA with silicon carbide layer	PLGA	PDLLA/PCL			
Polymer absorption	9 Mo	9 Mo	15 Mo	<4 Mo	3-4 Mo			

Bioengineering 2018, 5(3), 71;

Dispositivos Intracoronários - Evolução e Benefício dos novos Stents

Referências Bibliográficas:

- Sakamoto, A.; Jinnouchi, H.; Torii, S.; Virmani, R.; Finn, A.V. Understanding the Impact of Stent and Scaffold Material and Strut Design on Coronary Artery Thrombosis from the Basic and Clinical Points of View. *Bioengineering* 2018, 5, 71.
- TRIAL STARS. *Circulation* 1997;95:762. Preliminary results. *Circulation* 1997;96(Suppl I):I-594. Late clinical results
- Sigwart U, Puel J, Mircovitch V, et al. Intravascular stents to prevent ooclusion and restenosis after trasnluminal angioplasty. *N Eng J med* 1987; 316:701-9.
- Grüntzig AR, Senning A, Siegenthaler WE. Nonoperative dilatation of coronary-artery stenosis: percutaneous transluminal coronary angioplasty. *N Engl J Med* 1979;301:61-8.
- Keane D, Azar AJ, de Jaegere P, et al. Clinical and angiographic outcome of elective stent implantation in small coronary vessels: an analysis of the BENESTENT trial. *Semin Interv Cardiol* 1996;1:255-62.
- Arq. Bras. Cardiol. 80 (suppl 1) • 2003 • <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2003000700001> - Diretriz de Indicações e Utilizações das Intervenções Percutâneas e Stent Intracoronariano na Prática Clínica
- A Randomized Trial of a Sirolimus-Eluting Stent Versus a Standard Stent in Patients at High Risk for Coronary Restenosis: *Circulation*. 2004; 109:634-640
- Ultrathin Bioresorbable Polymer Sirolimus-Eluting Stents versus Thin Durable Polymer Everolimus-Eluting Stents for Coronary Revascularization: Three-year Outcomes from the Randomized BIOFLOW V Trial. David E. Kandzari et al. *JACC: Cardiovascular Interventions* 2020, article in press.
- BIONYX: An International, Single-Blind, Randomized Non-Inferiority Trial. *Lancet* 2018; Sep 22
- Safety and efficacy of everolimus-versus sirolimus-eluting stents: 5-Year results from SORT OUT IV: Jensen LO et al. *J Am Coll Cardiol*. 2016; 67:751-762.
- Polymer-based or Polymer-free Stents in Patients at High Bleeding Risk. Windecker S et al. *N Engl J Med*. 2020
- Titanium-Nitride-Oxide-Coated Versus Everolimus-Eluting Stents in Acute Coronary Syndrome: The Randomized TIDES-ACS Trial. Tonino PAL, Pijls NHJ, Collet C, Nmmas W, Van der Heyden J, Romppanen H, Kervinen K, Airaksinen JKE, Sia J, Lalmand J, Frambach P, Penaranda AS, De Bruyne B, Karjalainen PP; TIDES-ACS Study Group. *JACC Cardiovasc Interv*. 2020 Jul 27;13(14):1697-1705. doi: 10.1016/j.jcin.2020.04.021.

Técnicas baseadas em balão para preparo de lesões severamente calcificadas

Com o aumento da expectativa de vida, cada vez mais o cardiologista intervencionista se depara com lesões obstrutivas coronarianas de complexidade elevada, dentre elas, as lesões severamente calcificadas.

O tratamento de lesões calcificadas, quando comparado com o das lesões sem calcificação, apresenta maior incidência de complicações e menores taxas de sucesso.

Sabemos que a má expansão de um stent é um forte preditor isolado tanto de reestenose quanto de trombose. Assim, um resultado adequado na expansão da endoprótese deve ser perseguido a todo custo.

As lesões com alta carga de cálcio, avaliadas pela angiografia, com auxílio de métodos de imagem intraluminal, como o IVUS (ultrassom intracoronário) ou OCT (tomografia de coerência óptica), são uma das principais causas de má expansão de stent.

Dispomos, atualmente, de dispositivos bastante eficazes no preparo dessas lesões, dentre eles podemos citar o rotablator, que consiste na ablação da placa através de uma ogiva de diamante em alta rotação, conseguindo adequada expansão e aposição do stent.

Outras técnicas atero-ablativas como a aterotomia orbital, aterotomia com excimer laser, estão também disponíveis em nosso meio.

Dispositivos baseados em balão são também bastante eficazes nesse cenário, com potenciais vantagens por serem geralmente menos agressivos, com menores riscos de complicações e mais simples de serem realizados.

Destacamos aqui, os balões não complacentes, os balões de muito alta pressão (SHP), o Cutting Balloon, o Scoring Balloon e a Litotripsia Intracoronária (shockwave).

O Cutting Balloon é um composto de um balão com microlâminas (3 a 4) radialmente dispostas, que promovem a incisão da placa, com a vantagem do uso de baixas pressões de insuflação, prevenido a injúria da camada adventícia do vaso.

O Scoring Balloon (NSE alpha, b. Braun, Alemanha), é um balão dedicado, de rápida troca, semi-complacente, com 3 elementos antideslizante, de nylon, em forma de triângulo fixados proximalmente e distalmente na superfície externa do balão, cuja finalidade é modificar a Estrutura do cálcio através de sua fratura, preparando assim a lesão para um adequado implante de stent.

A Litotripsia Intravascular (shockwave) consiste em um balão semi complacente, equipado com dois emissores de litotripsia com a finalidade de fornecer ondas acústicas localizadas na lesão calcificada. É um dispositivo eficaz e seguro, porém com custo elevado.

Os balões de super alta pressão são balões não complacentes, composto por dupla camada, que resistem a altas pressões de insuflações (35 a 55 bar), com estudos mostrando ser seguro, com baixas taxas de complicações e eficaz no preparo de lesões severamente calcificadas. A principal

Técnicas baseadas em balão para preparo de lesões severamente calcificadas

desvantagem deste dispositivo é seu perfil relativamente alto, o que dificulta um recruzamento, caso necessário.

O Isar-calc é um estudo recente, randomizado, prospectivo, multicêntrico, realizado na Alemanha e Suíça, que comparou o Balão Desuper alta pressão com o Scoring Balloon no preparo de lesões severamente calcificadas.

Apesar da frequência dessas lesões na prática atual, esse foi o primeiro estudo multicêntrico que comparou a performance de 2 técnicas based - ballon, para preparo de lesão severalmente calcificada em artéria coronária, antes do implante de stent.

Nesse trail, a preparação destas lesões com o balão de super alta pressão ou com Scoring Balloon foi associada a expansão comparável do stent, avaliada por imagem intravascular e a uma tendência de melhorar a performance angiográfica com o balão de super alta pressão.

Ambas as técnicas se mostraram seguras, com muito baixas taxas de complicações.

Apesar da espantosa evolução dos materiais e dos dispositivos dedicados às angioplastias complexas, essas lesões permanecem ainda um desafio.

Entretanto, cada vez mais a cardiologia intervencionista vem abordando cenários que outrora seria inimaginável o seu feito e a medida que a população envelhece, isso se torna cada vez mais frequente em nosso meio.

A evolução contínua dos dispositivos, a redução de seus custos, bem como a viabilidade de disponibilizar várias estratégias na sala de hemodinâmica, tendo em vista que o tratamento de lesão severamente calcificada é multifacetado, certamente contribuirá com o sucesso do procedimento.

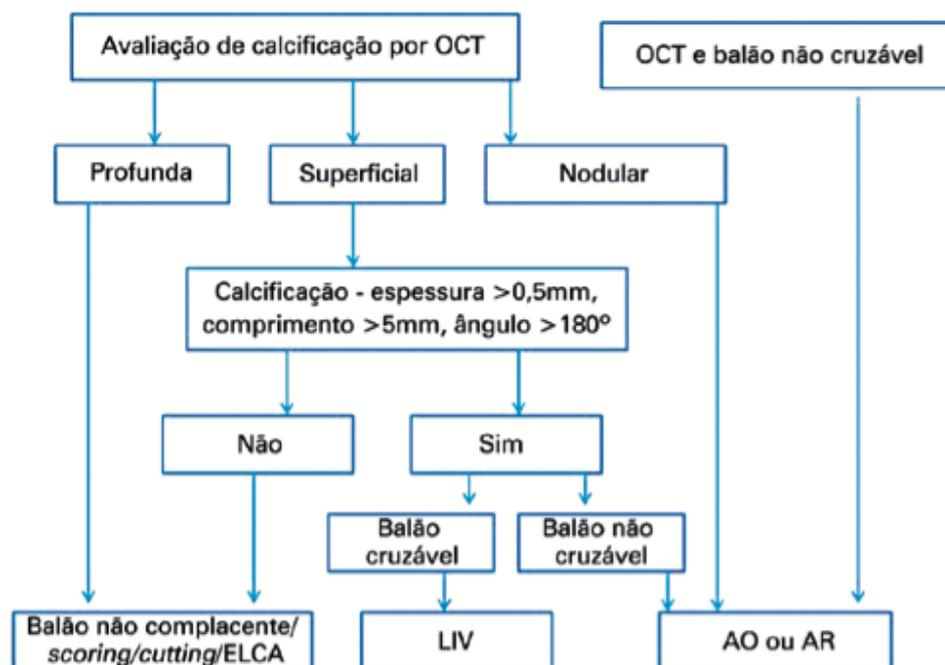


FIG 1 :: FLUXOGRAMA SUGERIDO PARA ABORDAGEM DE LESÕES CALCIFICADAS.

Técnicas baseadas em balão para preparo de lesões severamente calcificadas



FIG 2: TÉCNICAS ATERO-ABLATIVAS: ATEROTOMIA ROTACIONAL, ATEROTOMIA ORBITAL, ATEROTOMIA COM EXCIMER LASER.

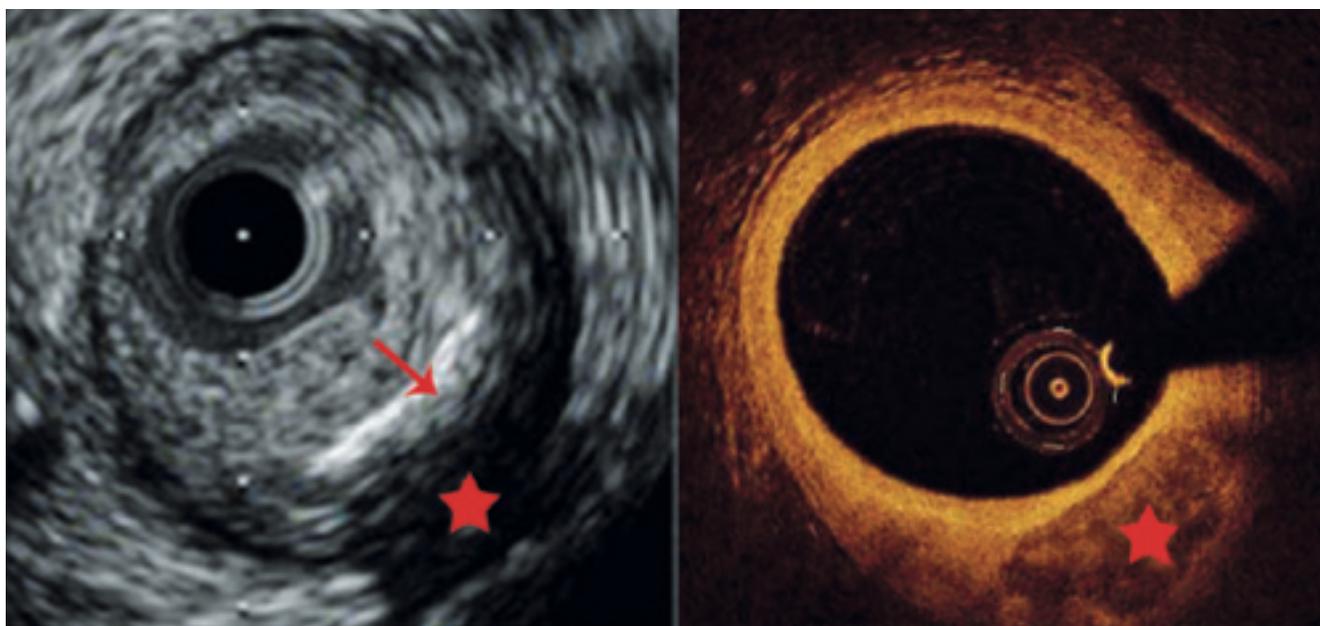


FIG 3 : CALCIFICAÇÃO AVALIADA PELO IVUS E PELA OCT.

Técnicas baseadas em balão para preparo de lesões severamente calcificadas

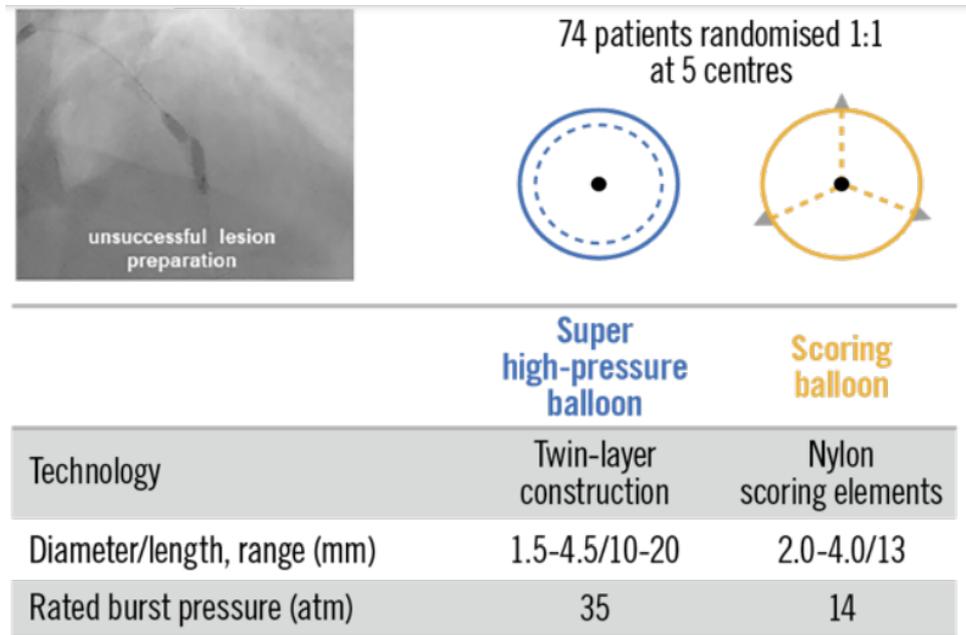
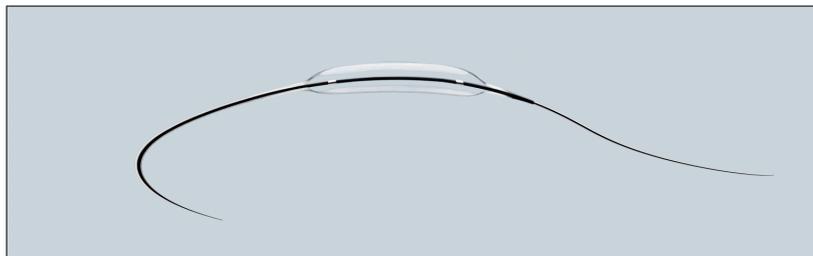


FIG 4: LESÃO SEVERAMENTE CALCIFICADA COM EXPANSÃO HETEROGÊNEA DO BALÃO NÃO COMPLACENTE (EFEITO DOG BONE)

Unique twin layer balloon construction - providing highest RBP - 35atm

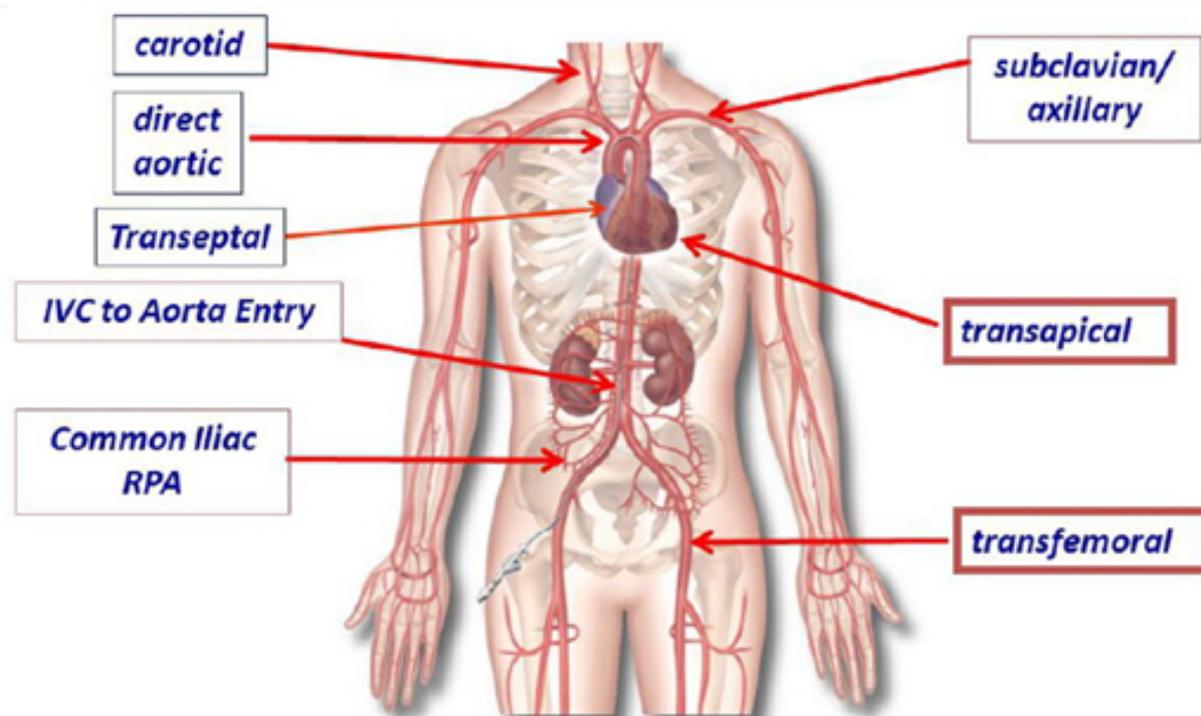


Specifications:

- Twin layer balloon construction with virtually zero dog - boning effect
- Super high pressure PTCA balloon (RBP 35atm)
- Long tapered tip design for a better crossability
- Better crossing profile (0.028" 2.0mm) than scoring- and cutting balloons
- Min Guiding Catheter 6 F
- Two platinum markers for all sizes: available from 1.5 - 4.5mm diameter

FIG 5 : BALÃO DE SUPER ALTA PRESSÃO.

Acessos alternativos para Implante de Valva Aórtica Transcateter (TAVI)



A substituição cirúrgica da valva aórtica, estabelecida na década de 1960, foi o único tratamento definitivo para pacientes com estenose aórtica por mais de quatro décadas. Em 1986, Cribier e equipe introduziram a valvoplastia aórtica por balão como um tratamento alternativo para pacientes inoperáveis com Estenose Aórtica Grave. Apenas em 2002, foi realizado o primeiro TAVI anterógrado, usando um sistema de entrega de cateter com diâmetro de 24 Fr (8mm), que abrigava uma válvula expansível por balão, sendo a via de acesso pela Veia Femoral direita. Ao atingir o átrio direito foi realizada uma punção transeptal para, então, acessar a valva nativa via anterógrada¹.

Com o avanço dos estudos, as diretrizes foram se modificando e as indicações de tratamento percutâneo se expandindo a cada ano. Enquanto antes eram elegíveis ao procedimento apenas pacientes inoperáveis, hoje há estudos com TAVI inclusive em pacientes com baixo risco cirúrgico^{2,3}. Com as indicações sendo expandidas, ampliaram-se também os obstáculos a serem contornados, sendo a via de acesso uma das grandes dificuldades do procedimento.

O acesso via Artéria Femoral é o mais comum e mais seguro, devido ao local de fácil compressão. Entretanto, sabe-se que para alguns pacientes essa via não é uma opção, seja por calcificação, tortuosidade, calibre ou até mesmo oclusão. Assim, vias alternativas são necessárias. O acesso transapical é realizado através de uma incisão intercostal anterolateral esquerda, seguida de punção do ápice do ventrículo esquerdo. Uma bainha dedicada é colocada e por ela é cruzado o dispositivo de entrega para ser realizado o implante da prótese. Vale ressaltar que ainda é um tipo de toracotomia e está associada à recuperação tardia⁴.

O acesso transaórtico é realizado pela aorta ascendente por meio de minitoracotomia anterior

Drº Carlos Henrique Vianna de Andrade Filho

Acessos alternativos para Implante de Valva Aórtica Transcateter (TAVI)

direita no segundo espaço intercostal. A aorta é inspecionada para evitar áreas de calcificação, seguida de punção com agulha e o acesso com bainha dedicada. A punção é feita com um mínimo de 6 a 8 cm acima do anel aórtico, a válvula é então implantada da mesma forma que através da abordagem transfemoral⁵.

No estudo PARTNER II, o acesso transtorácico (transapical e transaórtico) foi associado a uma maior taxa de morte ou acidente vascular cerebral incapacitante em 5 anos em comparação com troca por cirurgia aberta.

O acesso transsubclávia/axilar é o acesso alternativo mais comumente utilizado. O acesso transsubclávia é tipicamente realizado por meio de corte cirúrgico, enquanto o transaxilar pode ser realizado por via percutânea exclusiva. Uma abordagem do lado esquerdo é selecionada em mais de 95% dos casos, pois é alcançado um alinhamento mais favorável da prótese com a valva nativa. A presença de enxerto de artéria mamária interna esquerda em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio é considerada uma contra-indicação relativa na ausência de fluxo da artéria coronária nativa para a artéria descendente anterior, ou outro território suprido pelo enxerto. Em uma análise retrospectiva recente do Registro da Society of Thoracic Surgeons/American College of Cardiology TVT (Transcatheter Valve Therapy), a abordagem transsubclávia/axilar foi usada em 34,4% dos 3.628 pacientes em acesso alternativo. Essa abordagem teve menor mortalidade em 30 dias (5,3% vs. 8,4%, $p < 0,01$), menor tempo de unidade de terapia intensiva e internação hospitalar, mas maior taxa de acidente vascular cerebral (6,3% vs. 3,1%, $p < 0,05$) em comparação com a abordagem transtorácica⁶.

O acesso transcarotídeo é realizado por via percutânea sob anestesia local com monitoramento da oximetria cerebral. O tamanho e a qualidade do vaso são determinantes críticos para eficácia e segurança, assim como um Polígono de Willis anatomicamente completo. Em uma análise retrospectiva de um registro multicêntrico incluindo 329 pacientes com acesso alternativo de TAVI (2012-2017), o TAVI transcarotídeo foi associado a menos fibrilação atrial de início recente (3,2% vs. 19,0%, $p = 0,002$), lesão renal aguda (0% vs. 12,1%, $p = 0,002$), e menor tempo médio de permanência hospitalar (6 dias vs. 8 dias, $p < 0,001$) em comparação com TAVI transtorácico⁷.

O acesso transcaval requer um planejamento pré-TAVI dedicado. Um local livre de cálcio na parede aórtica direita, que permite a passagem segura da bainha da Veia Cava Inferior para a Aorta abdominal precisa ser identificado. O trajeto da bainha deve ser livre de obstáculos interpostos (intestino), e a área de entrada aórtica deve evitar ramos arteriais importantes, o que permite o uso de stent coberto, se necessário. Em resumo, a veia femoral é acessada e um fio-guia coronário (0,014 polegada) conectado ao eletrocautério é usado para cruzar da veia cava inferior para a aorta abdominal, onde pode ser capturado e avançado em direção ao arco aórtico. O fio-guia coronário é então trocado por um fio-guia rígido (0,035 polegada). A bainha pode ser introduzida através do fio rígido e o procedimento pode continuar como no caso de acesso transfemoral. Uma vez que a prótese foi implantada, um oclisor cardíaco de nitinol (Amplatzer Duct Occluder ou Amplatzer Ventricular Septal Defect Occluder, Abbott) é usado para selar a arteriotomia na aorta abdominal. Em um recente estudo observacional multicêntrico europeu, o TAVI transcaval foi bem-sucedido em 49 dos 50 pacientes, sugerindo que é viável e seguro para pacientes de alto risco que não são adequados para acesso transfemoral ou transsubclávia/axilar⁸.

Referências

Acessos alternativos para Implante de Valva Aórtica Transcateter (TAVI)

1. Cribier A, Eltchaninoff H, Bash A, Borenstein N, Tron C, Bauer F, Derumeaux G, Anselme F, Laborde F, Leon MB. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation*. 2002;106(24):3006-8
2. Mack MJ, Leon MB, Thourani VH, Makkar R, Kodali SK, Russo M, Kapadia SR, Malaisrie SC, Cohen DJ, Pibarot P, Leipsic J, Hahn RT, Blanke P, Williams MR, McCabe JM, Brown DL, Babaliaros V, Goldman S, Szeto WY, Genereux P, Pershad A, Pocock SJ, Alu MC, Webb JG, Smith CR. Transcatheter aortic-valve replacement with a balloon-expandable valve in low-risk patients. *N Engl J Med*. 2019
3. Popma JJ, Deeb GM, Yakubov SJ, Mumtaz M, Gada H, O'Hair D, Bajwa T, Heiser JC, Merhi W, Kleiman NS, Askew J, Sorajja P, Rovin J, Chetcuti SJ, Adams DH, Teirstein PS, Zorn GL, 3rd, Forrest JK, Tchetché D, Resar J, Walton A, Piazza N, Ramlawi B, Robinson N, Petrossian G, Gleason TG, Oh JK, Boulware MJ, Qiao H, Mugglin AS, Reardon MJ. Transcatheter aortic-valve replacement with a self-expanding valve in low-risk patients. *N Engl J Med*. 2019
4. Makkar RR, Thourani VH, Mack MJ, Kodali SK, Kapadia S, Webb JG, Yoon SH, Trento A, Svensson LG, Herrmann HC, Szeto WY, Miller DC, Satler L, Cohen DJ, Dewey TM, Babaliaros V, Williams MR, Kereiakes DJ, Zajarias A, Greason KL, Whisenant BK, Hodson RW, Brown DL, Fearon WF, Russo MJ, Pibarot P, Hahn RT, Jaber WA, Rogers E, Xu K, Wheeler J, Alu MC, Smith CR, Leon MB, Investigators P. Five-year outcomes of transcatheter or surgical aortic-valve replacement. *N Engl J Med*. 2020;382(9):799-809
5. Bapat V, Khawaja MZ, Attia R, Narayana A, Wilson K, Macgillivray K, Young C, Hancock J, Redwood S, Thomas M. Transaortic transcatheter aortic valve implantation using Edwards Sapien valve: a novel approach. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2012;79(5):733-40
6. Dahle TG, Kaneko T, McCabe JM. outcomes following subclavian and axillary artery access for transcatheter aortic valve replacement: Society of the Thoracic Surgeons/American College of Cardiology TVT Registry Report. *JACC Cardiovasc Interv*. 2019;12(7):662-669
7. Chamandi C, Abi-Akar R, Rodes-Cabau J, Blanchard D, Dumont E, Spaulding C, Doyle D, Pagny JY, DeLarochelliere R, Lafont A, Paradis JM, Puri R, Karam N, Maes F, Rodriguez-Gabella T, Chassaing S, Le Page O, Kalavrouziotis D, Mohammadi S. Transcarotid compared with other alternative access routes for transcatheter aortic valve replacement. *Circ Cardiovasc Interv*. 2018;11(11):e006388
8. Costa G, De Backer O, Pilgrim T, Kasel M, Redwood S, Aminian A, Lanz J, Michel J, Patterson T, Windecker S, Prendergast B, Greenbaum AB, Sondergaard L. Feasibility and safety of transcaval transcatheter aortic valve implantation: a multicentre European registry. *EuroIntervention*. 2020;15(15):e1319-e1324

UNIDADES HCI



Hospital da Unimed HURP Ribeirão Preto

Dr. Clemente Greguolo
Dr. José Fábio Fabris Júnior
Dr. José Luis Attab dos Santos

Rua Auxiliar Chácara Olhos D'água, 105
Anel Viário Contorno Sul . Rodovia Ribeirão Bomfim
(16) 3913 7000



Hospital e Maternidade São Lucas Ribeirão Preto

Dr. José Luis Attab dos Santos
Dr. Clemente Greguolo
Dr. José Fábio Fabris Junior
Dr. Marcelo D'anzicourt Pinto

Rua Bernardino de Campos, 1426 . 14055-130 . Ribeirão
Preto/SP - Fone: 16. 3607.0182 . 16. 3607.0179
hci@hci.med.br



Hospital Unimed Gurupi - TO

Dr. José Luis Attab dos Santos
Dr. Pedro Pio da Silveira

Av. Pará, 1429 . St. Central . 77403.010 . Gurupi/TO
Fone: 63. 3312.1956



Hospital Nossa Senhora da Abadia Ituiutaba

Dr. César Franco de Souza
Dr. José Fábio Fabris Junior
Dr. José Luis Attab dos Santos
Dr. Clemente Greguolo

Rua 16, 1648 . Centro . 38300-070 . Ituiutaba/MG
Fone: 34. 3268.2222 . 9 9862-6050 . ituiutaba@hci.med.br



Santa Casa de Ribeirão Preto

Dr. José Luis Attab dos Santos
Dr. Clemente Greguolo
Dr. José Fábio Fabris Júnior
Dr. Marcelo D'anzicourt Pinto

Av. Saudade, 456 . Campos Eliseos . 14085.000
Ribeirão Preto/SP . hci@hci.med.br
Fone: 16. 3635.9668 . Fax: 3635.9848 . 9 8108 4444



Hosp. das Clínicas Samuel Libânio Pouso Alegre

Dr. Alan Nascimento Paiva
Dr. José Luis Attab Santos
Dr. Clemente Greguolo
Dr. José Fábio Fabris Júnior
Dr. Vicente Paulo Resende Júnior

Av. Prefeito Sapucaí, 109 . 37550.000
Pouso Alegre/MG . alan@hci.med.br
Fone/Fax: 35. 3449.2186 . 3449.2187 . 9 9100-5296



Santa Casa São Sebastião do Paraíso - MG

Dr. José Luis Attab dos Santos
Dr. Clemente Greguolo
Dr. José Fábio Fabris Junior
Dr. Renato Sanchez Antonio
Dr. Ricardo de Souza Alves Pereira

Praça Com. João Pio Fig. Westin, 92 . 37950-000 S. S. do
Paraíso/MG - Fone: 35. 3539.1304 . ssparaíso@hci.med.br



Hospital Nossa Senhora Auxiliadora Três Lagoas - MS

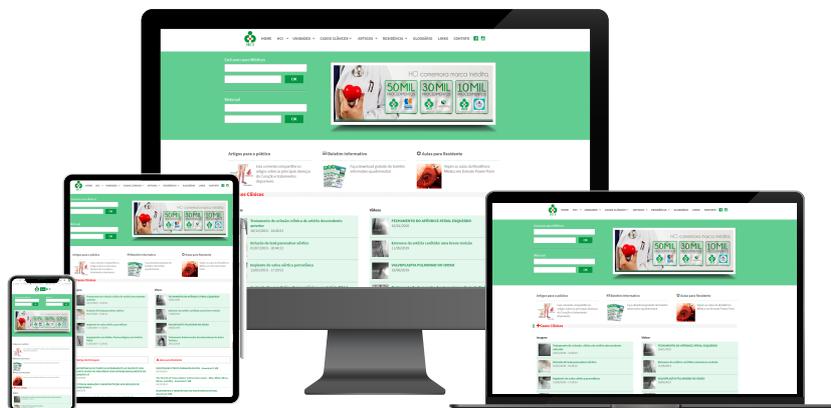
Dr. José Luis Attab dos Santos
Dr. Leandro Coumbis Mandaloufas

Av. Rosário Congro, 1533 . Centro . 79640-310
Três Lagoas/MS Fone: 67. 2105.3500 . 2105- 3666



Visite: www.hci.med.br
Tenha acesso gratuito aos casos clínicos,
botetins, vídeos e matérias.

Médicos: Utilizem nosso sistema para receber
os exames online.



 www.hci.med.br

 [@hcihemodinamica](https://www.instagram.com/hcihemodinamica)

 [@hcicardiologia](https://www.facebook.com/hcicardiologia)