



CATETERES - GUIA

Dr. Raphael França

CRM-SP: 191.364

R1- Hemodinâmica

HCI - Ribeirão Preto



INTRODUÇÃO

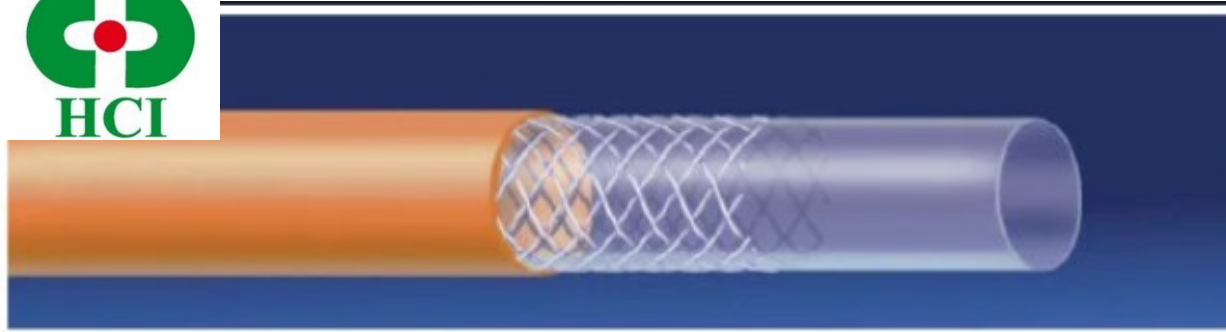
- Conduto para administração de contraste e medição de pressão;
- Fornece alinhamento coaxial e suporte para a passagem e avanço do dispositivo até o local-alvo;
- Pontas dos cateteres são geralmente radiopacas e macias, permitindo um encaixe menos traumático no óstio do vaso;
- Diversos formatos e tamanhos para se adequar a diferentes anatomias de pacientes e tipos de lesões
- Diversos fatores anatômicos e processuais precisam ser considerados na seleção dos cateteres-guia. Esses fatores incluem o tamanho da raiz aórtica, a configuração do arco aórtico, a anatomia coronária/do enxerto (localização do óstio e orientação do vaso), local de acesso (TFI vs. TRI, direito vs. esquerdo), habitus corporal e a necessidade de suporte de cateter.

TABLE 2

Factors affecting guide catheter selection

MAIN GOAL	CONSIDERATION FACTORS
Co-axial alignment	• coronary/graft anatomy – ostium location; vessel orientation; lesion challenge • access site – femoral vs radial / brachial; left vs right • aortic arch configuration • size of aortic root • body habitus
Support	• lesion challenge – long calcified lesion; tortuous anatomy; CTO • device – type; size; trackability

Fatores que afetam a seleção do cateter-guia



Outer jacket

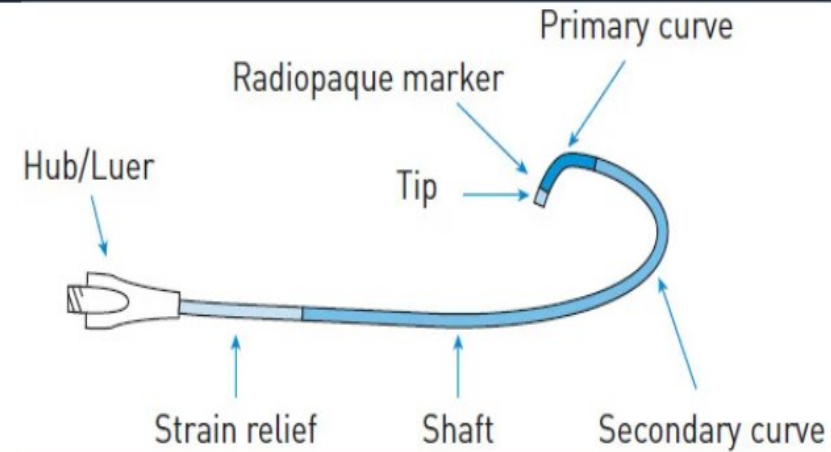
- Strength
- Support
- Kink resistance
- Flexibility
- Curve retention

Braiding

- Torque transmission
- Kink resistance
- Shaft radiopacity

Inner liner

- Large lumen for device compatibility
- Lubricious material for smooth device delivery
- Atraumatic tip
- Radiopaque tip



ança de fio/nylon para fornecer suporte e transmissão de torque. O cateter amolece gradualmente da ponta proximal para a distal. e comprimento variados; marcador radiopaco.

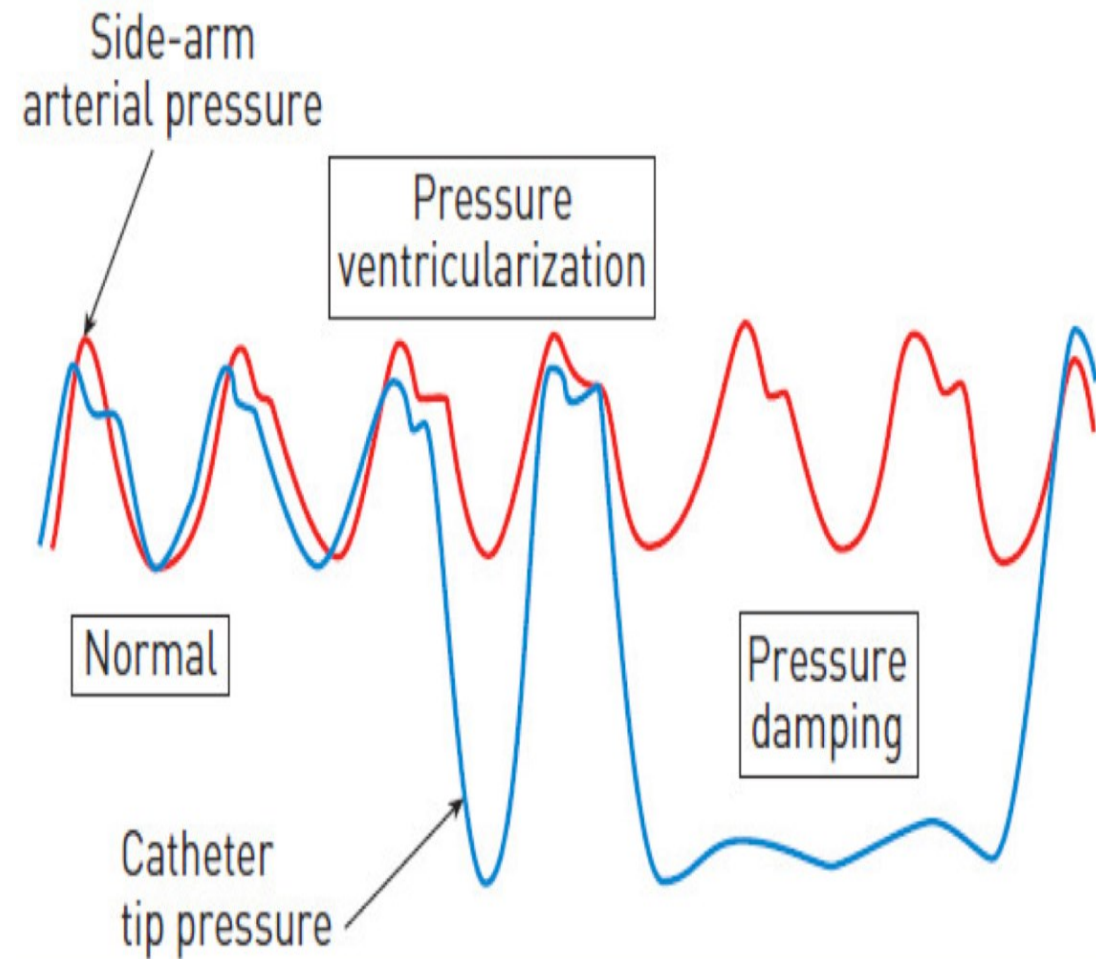
Características de design de um cateter-guia

[imagem cortesia da Medtronic]

COMPRIMENTO E TAMANHO

- O comprimento padrão de um cateter-guia de ICP é de 100 cm;
- Tamanho do cateter-guia é definido pela medida do diâmetro externo e é comumente expresso em tamanho francês;
- A ICP com cateteres-guia de menor tamanho (4 ou 5 Fr) é cada vez mais viável com a disponibilidade de balões de perfil menor, sistemas de entrega de stents, fios-guia (0,010"), cateteres de imagem intracoronária e injetores automatizados de contraste;
- Sistema de perfil menor é especialmente importante para a intervenção transradial (TRI) --> minimizar o risco de oclusão da artéria radial;
- Cateteres de maior calibre --> melhor suporte + visibilidade. Eles facilitam a introdução de dispositivos mais volumosos e permitem ICP complexas envolvendo múltiplos implantes simultâneos de balão/stent ou fiação guiada por USIC em ICP de CTO;
- Desvantagem de um cateter de maior calibre é o potencial de comprometer a perfusão anterógrada (manifestada como amortecimento de pressão ao conectar o óstio coronário, devido à incompatibilidade entre o diâmetro do cateter e um óstio coronário pequeno. Outras causas de amortecimento de pressão incluem estenose ostial, espasmo coronário e alinhamento não coaxial do cateter-guia.

FIGURA 4



Ventriculização de pressão e amortecimento de pressão

- Tamanho francês $\div 3$ = diâmetro do cateter/bainha em milímetros.
- 6 Fr $\rightarrow (6 \div 3) = 2$ mm
- 9 Fr $\rightarrow (9 \div 3) = 3$ mm



- A rigidez da haste do cateter-guia é determinada em grande parte pelo material de construção (tipo de polímero) e pela espessura da camada externa;
- Uma haste de cateter mais rígida proporciona melhor suporte, maior capacidade de empurrar através de anatomias tortuosas, melhor retenção da curva para encaixe e reengajamento no óstio, com a contrapartida de maior lesão vascular traumática.

RIGIDEZ

TABELA 5					
TABLE 5					
Shaft stiffness of guiding catheters					
STIFFNESS PROFILE	MEDTRONIC	CORDIS (J&J)	BOSTON SCIENTIFIC	ASAHI INTECC	TERUMO
SOFT	Zuma 2®		Mach 1®		
	Sherpa® NX Active	Adroit®	Convey®		Climber®
	Sherpa NX Balanced		RunWay®	Hyperion®	Heartrail® II
FIRM	Launcher®	Vista Brite Tip®			

Rigidez da haste dos cateteres-guia



INTERVENÇÃO EM FEMORAL

- Os cateteres-guia mais comumente utilizados para a abordagem femoral são os cateteres Judkins, Amplatz e Extra Back-Up (por exemplo, EBU da Medtronic, XB da Cordis, Voda ou Q-Curve® da Boston Scientific);
- Outros cateteres com uso específico incluem o cateter multiuso para enxerto de bypass da ACD ou derivação alta do tronco da artéria mamária interna (AMI), o cateter de artéria mamária interna (AMI) para ICP em AMI e enxerto de bypass orientado superiormente ou ACD, e os cateteres de bypass coronário esquerdo e direito;
- Suporte forte com bom apoio contra a parede oposta são considerados "suporte passivo" --> cateteres Amplatz;
- Cateteres que podem ser inseridos subseletivamente profundamente no vaso coronário ou podem ser manipulados em uma configuração que se adapta à raiz aórtica fornecerão "suporte ativo" adicional --> cateteres Judkins)
- Nas últimas duas décadas, tornaram-se mais populares os cateteres (p. ex., com apoio extra ou configuração Voda), capazes de fornecer suporte ativo e passivo.
- aqueles com curvas distais que são "overbent" (ex.: Judkins, Voda, Q-Curve, Extra Back-Up, XB) e aqueles que são "underbent" (ex.: Amplatz e multiuso) antes da inserção na circulação. Ambos os tipos de cateter possuem "memória", com tendência a manter ou retornar à configuração original. Os cateteres overbent geralmente apresentam resposta boa e previsível, enquanto os cateteres underbent são mais difíceis de manipular e podem estar associados a maiores riscos durante a manipulação do cateter.

1. CATHETER SIZE

larger catheter provides greater support

2. CO-AXIAL ALIGNMENT WITH CORONARY ARTERIES

3. INTUBATION OF CATHETER INTO THE VESSEL ("ACTIVE SUPPORT")

4. CATHETER BENDS

maximal support when the angle between the point of immersion and the proximal coronary artery is 0 degree → ideal supportive point is directly opposite to the coronary ostia

5. GEOMETRY AND SURFACE CHARACTERISTICS OF THE CATHETER SUPPORT POINT

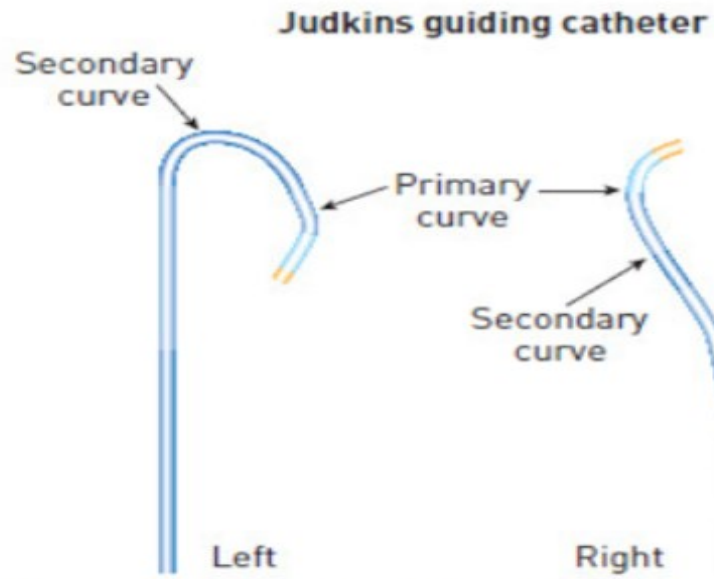
large area of the catheter in contact with aorta increases the resistance to displacement, and hence provides greater support

6. PHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE CATHETER MATERIALS

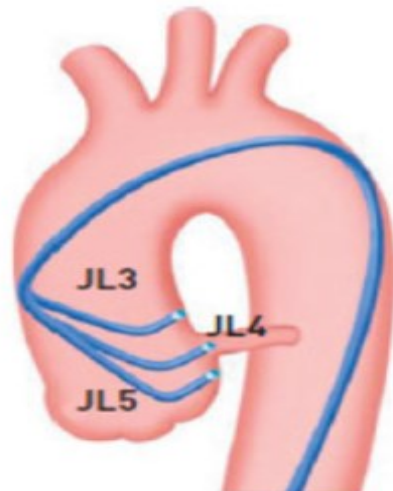
Fatores que determinam o suporte do cateter-guia

JUDKINS

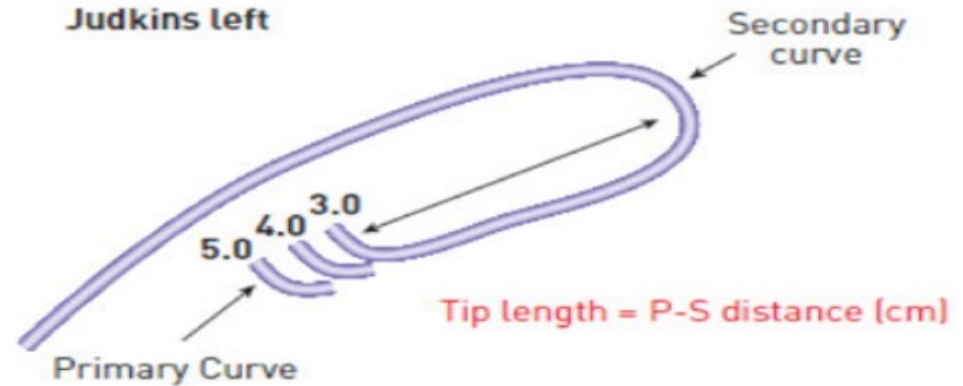
- Primary and secondary curves of Judkins catheter



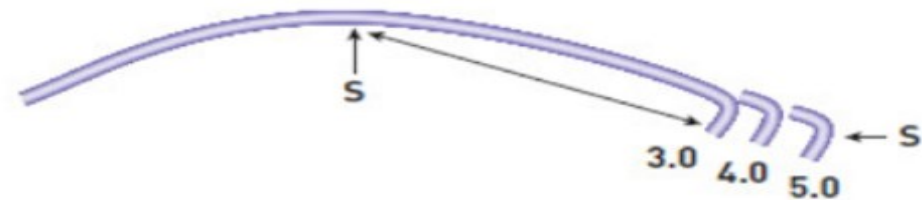
C - The relative position of Judkins left catheter in a normal-sized aortic root



B - Judkins left catheter showing the primary and secondary curves. Tip length refers to the distance between primary and secondary curves



D - Judkins right catheter showing the primary (P) and secondary (S) curves. Tip length refers to the distance between primary and secondary curves. For a normal-sized aortic root, JR 4 cm is the most commonly used curve



Judkins catheter selection

	LEFT JUDKINS	RIGHT JUDKINS
Normal body habitus & aortic root size – femoral approach	JL 4	JR 4
Normal body habitus & aortic root size – left radial/brachial	JL 3.5	JR 4
Normal body habitus & aortic root size – right radial/brachial	JL 3.5	JR 4
Dilated aortic root – femoral approach	JL 5 or 6	JR 4, JR 4.5, JR 5
Superior pointing right coronary artery	—	JR 3, JR 3.5
Separate ostia for LAD and LCX	Smaller curve JL for LAD; larger curve JL for LCX	—

Na maioria dos pacientes com habitus corporal normal e tamanho normal da raiz aórtica, as curvas Judkins esquerda e direita de 4 cm proporcionarão bom encaixe coronário. Para canulação coronária pela abordagem da artéria radial esquerda/braquial, um cateter Judkins esquerdo com uma curva secundária 0,5 mm menor do que a necessária para a abordagem femoral é geralmente mais adequado.

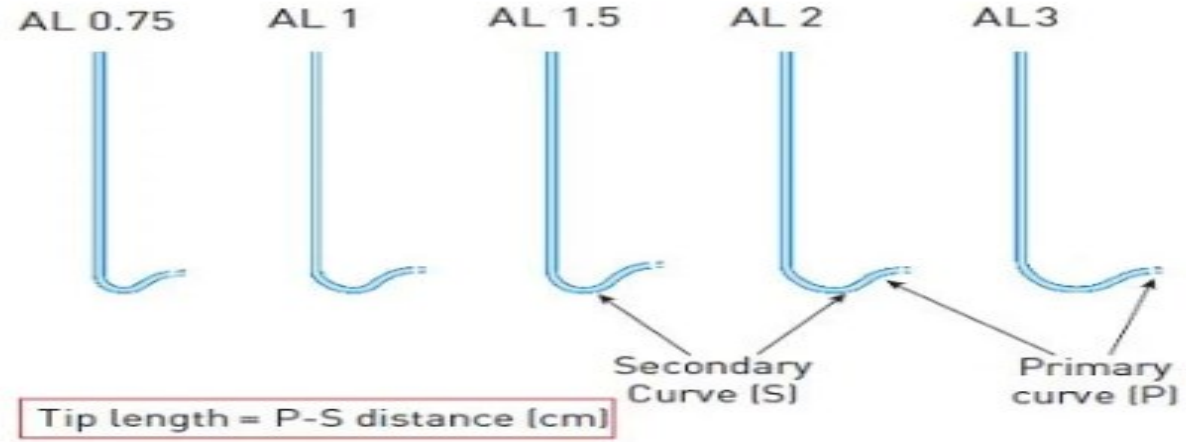


AMPLATZ

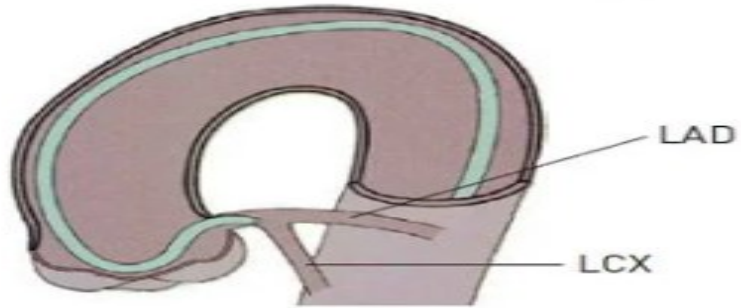
- Ao repousar contra a parede posterior e a cúspide aórtica (na cúspide aórtica posterior não coronária para Amplatz esquerdo e cúspide aórtica esquerda no caso de Amplatz direito), os cateteres Amplatz fornecem forte "suporte passivo" para o avanço de fios e dispositivos. Além disso, eles são frequentemente usados para engatar coronárias localizadas "além do alcance" de cateteres Judkins;
- Os cateteres Amplatz tendem a se encaixar profundamente nos óstios coronários; portanto, é melhor evitá-los, ou devem ser usados com grande cautela, na presença de estenose aorto-ostial;
- Cuidado extra é necessário ao desengatar um cateter Amplatz do óstio coronário. Um simples "recuo" no cateter Amplatz profundo (como é comumente feito para desengatar um cateter Judkins) pode fazer com que a ponta do cateter "mergulhe" mais profundamente no vaso, resultando potencialmente em dissecação do vaso. Nessa situação, o cateter é melhor avançado suavemente para baixo para prolapsar a ponta para fora do óstio, antes de ser girado para remover a ponta completamente do óstio antes da retirada do cateter.

Amplatz catheter

A - Amplatz left catheters



B - Amplatz left catheter engaging left main coronary artery



C - Amplatz right catheters

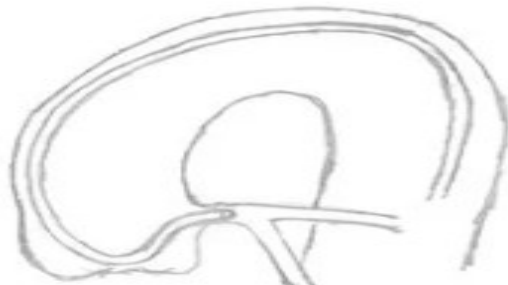
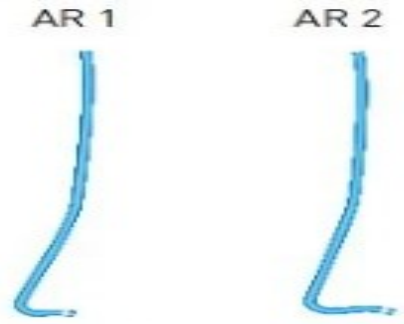


FIG 5 D

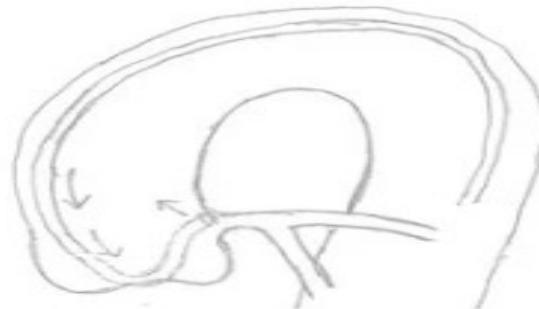


FIG 5 E

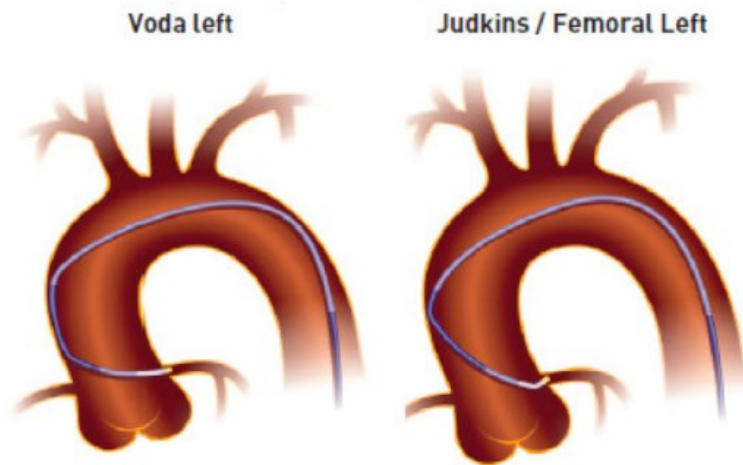


FIG 5 F

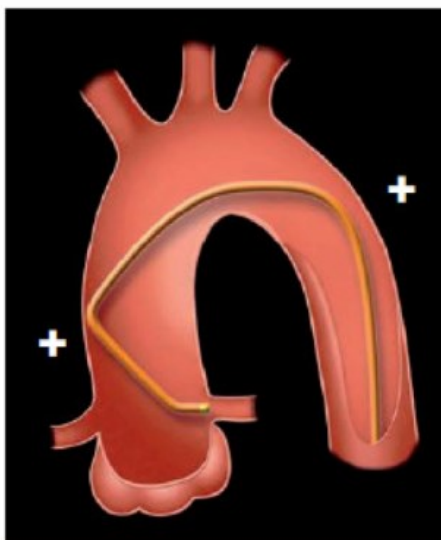
SCENARIO	TIPS AND TRICKS
Prevent air embolism	- Aspirate adequately following guidewire removal after guide catheter insertion - Be mindful of situation where air is more likely to be introduced into the guide catheter: - size ratio of device to guide catheter is relatively large; - rapid introduction and withdrawal of device - when there is inadvertent deep catheter tip engagement - Consider using pressurised saline back flush via Y-adaptor when introducing bigger-sized devices - Keep the tip of contrast injection syringe or manifold pointing downwards so that air bubbles will float up and less likely to be injected into the coronary tree - Careful exclusion of air bubble from the connecting tubing and pressure isolation valve port (e.g in first generation Medrad® Avanta injector system) of automated contrast injector
Arterial pressure damping	- Consider possible causes – ostial stenosis ; coronary spasm; non-coaxial catheter alignment; catheter and vessel size mismatch; enter small side-branch (especially the conus branch of RCA) - Possible remedies: - use smaller-sized catheter - readjust catheter alignment - use catheter with side holes - use catheter of different design and orientation - carefully administer intracoronary nitrate to relieve spasm
Prevent traumatic injury to coronary ostium	- Avoid active deep catheter engagement if the extra support is not needed, especially with ostial stenosis, or non-coaxial catheter alignment - Keep backward traction or even withdraw catheter from ostium when removing bulky device from coronary artery, or when removing 'trapped' side-branch guidewire after main-branch stenting. Do not remove device too rapidly. - Watch for pressure damping. Do not forcefully inject contrast when pressure is damped. - Exercise extra caution when engaging coronary ostia with Amplatz catheter or Extra-back-up catheter with long tip - Disengage Amplatz catheter under fluoroscopic guidance. Depending on alignment of Amplatz catheter with ostial lumen, a simple pullback of catheter may cause the tip to 'dive' further into the vessel. Gently advance the catheter to prolapse the tip out of the ostium, then rotate the catheter to completely remove the tip from ostium before withdrawing.
Manipulating guide catheter in the presence of tortuous iliac or subclavian arteries	- Consider using long sheath (e.g 23 cm sheath; or longer 35, 45 cm Arrow-Flex® sheath) for tortuous iliac artery - Turning the catheter with 0.035" / 0.038" guidewire inside the catheter will help transmit torque to the catheter tip in tortuous artery, minimising the risk of catheter twisting. - Moving the catheter in and out for a short distance ('longitudinal movement') will also help in torque transmission to the catheter tip.
Guide catheter alignment with RCA	- RAO 300 view is especially useful in appreciating the co-axial alignment of catheter tip with RCA. It helps visualise catheter movement when clockwise rotating the right Judkins catheter for 'active support' (power position) into RCA having slightly anterior origin from right coronary sinus. - LAO 30 – 400 is useful for appreciating the orientation of proximal segment of RCA (horizontal take-off, superior-orientation, or inferior orientation).
Requiring more support for device advancement	- Deep engagement of catheter for 'active support' - Change to supportive shape catheter, e.g Extra-back-up or Amplatz catheter - Bigger-sized guiding catheter (e.g 7 or 8 Fr) 'Mother-and-child catheter' technique using guide extension catheter, e.g Terumo 'five-in-six' system^[14], 'four-in-five' KIWAMI system^[17]; GuideLiner® catheter (Vascular Solutions™); Guidezilla® catheter (Boston Scientific) - Anchoring balloon technique^[18] - Buddy wire and buddy balloon technique

CATETERES EXTRA SUPORTE

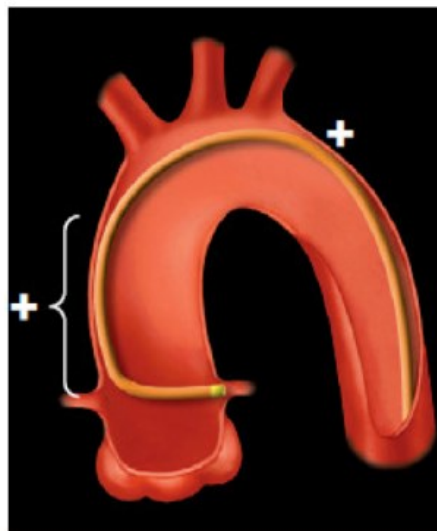
A - Voda left catheter vs. Judkins left catheter [image courtesy of Medtronic]



B - Judkins left catheter showing the contact points (+) with aorta providing back-up support.

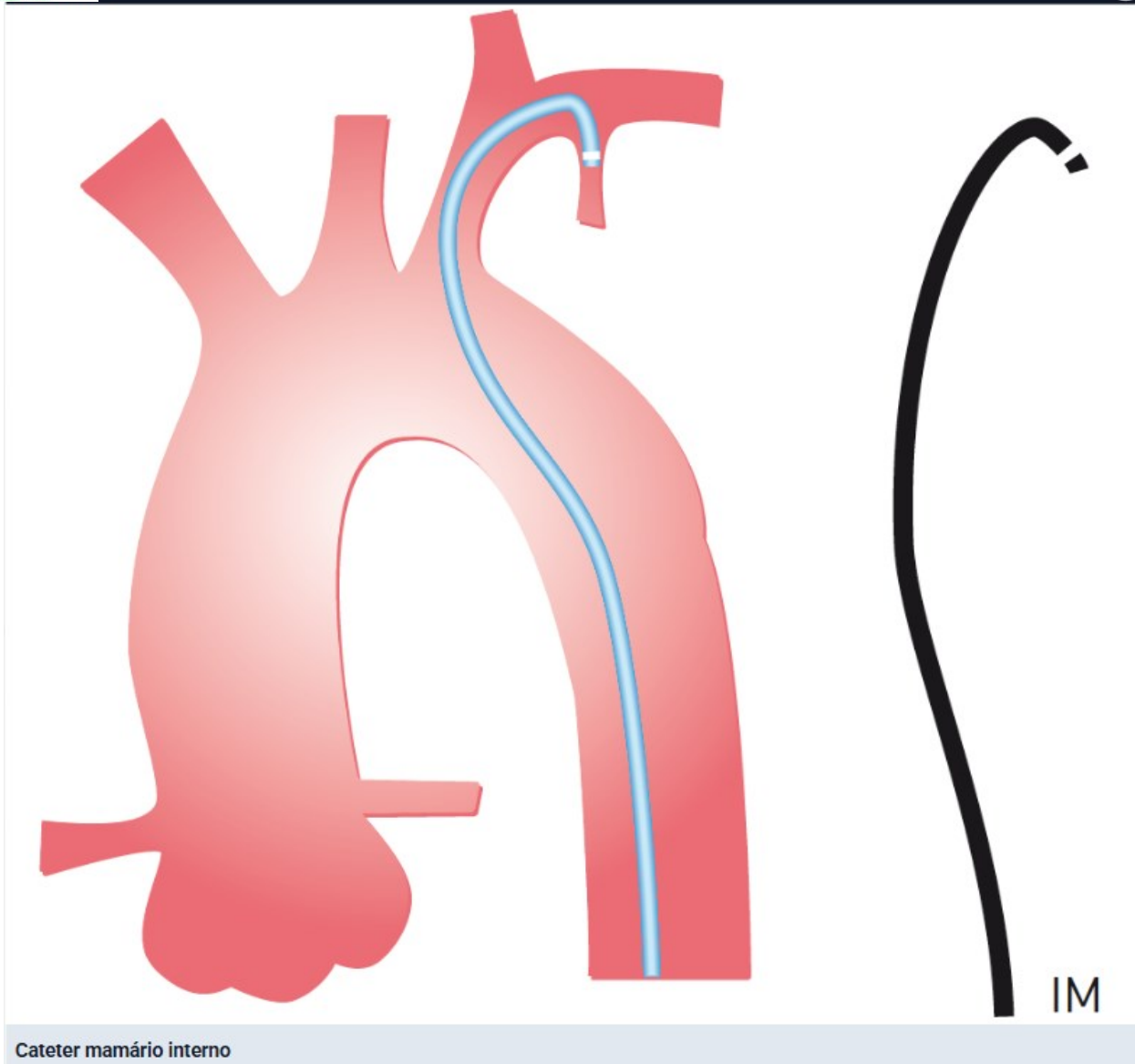


C - Extra back-up curve catheter with a large area of contact (+) between catheter and contralateral aortic wall, providing greater support



- Este tipo de cateter proporciona um híbrido de suportes "ativos" e "passivos". Sua ponta longa forma uma linha bastante reta com o eixo do TCE ou a parte proximal da ACD, com o ângulo entre o ponto de suporte imediato e a artéria proximal sendo quase nulo. Isso proporciona excelente suporte, vindo diretamente oposto aos óstios coronários. A longa curva secundária proporciona uma grande área de contato entre o cateter e a parede aórtica, aumenta a resistência ao deslocamento e estabiliza ainda mais o cateter na posição
- O cateter Voda (Boston Scientific) foi o primeiro cateter de curva de reserva extra comercializado no início da década de 1990. Exemplos de outros cateteres de reserva extra incluem o EBU (Medtronic), o XB (Cordis), o Q-Curve e o CLS® Curve (Boston Scientific). Para um habitus corporal normal e uma raiz aórtica de tamanho normal, o TCE geralmente pode ser canulado usando XB 3,5 ou EBU 3,5-3,75.

CATETERES ESPECIAIS



- Cateter IMA possui uma ponta mais angulada (curva primária de 80°) em comparação com o cateter Judkins direito, o que facilita o encaixe da AMI. A partir da abordagem femoral, a artéria mamária interna geralmente é canulada usando um cateter Judkins direito ou um cateter AMI, dependendo da orientação da AMI em relação ao eixo longitudinal da artéria subclávia. O cateter é girado no sentido anti-horário para encaixe na AMI esquerda e no sentido horário para encaixe na AMI direita. Este cateter também é útil para RCA com orientação ascendente.



CATETERES GUIA PARA INTERVENÇÃO RADIAL

- TRI reduz o sangramento no local de acesso, facilita a deambulação precoce e reduz os custos de hospitalização;
- O ângulo da abordagem radial aos óstios do enxerto coronário/bypass é diferente da abordagem femoral, muitos cateteres desenvolvidos para TFI não oferecem encaixe coaxial e suporte ideais para TRI, especialmente na abordagem radial direita. A artéria radial de menor calibre, com tendência a espasmos, limita ainda mais o tamanho do cateter disponível para TRI;
- Quando um cateter JL4 é usado para TRI na raiz aórtica vertical ou de tamanho normal, o ponto de contato com a parede contralateral se desloca para cima, e o suporte de apoio resultante é 1,6 vez menor do que o fornecido quando usado transfemoralmente. Portanto, para TRI usando um cateter Judkins via AR direito, recomenda-se reduzir em 0,5 cm o tamanho do que é usado para a abordagem femoral (ou seja, JL4 para TFI até JL3,5 para TRI);
- O cateter Judkins é adequado para lesões não complexas ou estenose do tronco da coronária esquerda quando um bom suporte do cateter não é crítico. Para alguns operadores, cateteres extras de backup (por exemplo, EBU, XB, Voda esquerdo, Q-Curve) ou cateteres de ponta longa modificados para TRI (por exemplo, Ikari, Power Backup, cateteres Fajadet) são os cateteres-guia "de trabalho" para TRI;



CATETERES GUIA PARA INTERVENÇÃO RADIAL

- Podem ser avançados e torcidos em direção ao seio coronário esquerdo sobre um fio-guia de 0,035", formando uma grande alça em forma de J no seio de Valsalva. O fio-guia é então retirado e a ponta do cateter é suavemente manipulada para se encaixar na artéria coronária esquerda. Uma desvantagem inerente desses cateteres é a tendência à intubação profunda na DA ou LCX quando o TCE é curto;
- Para lesões complexas em LCX, outra alternativa é AL 1,5 ou 2,0, que fornece bom suporte passivo;
- Uma limitação importante da TRI é o tamanho do cateter-guia, limitado pelo diâmetro da artéria radial e sua tendência a espasmos. A principal preocupação é o risco de oclusão da artéria radial;
- Embora o uso de bainhas ou cateteres menores (p. ex., 5 Fr) esteja associado a uma menor taxa de oclusão ou estenose radial, um cateter-guia menor proporciona menor suporte ao cateter, com visualização angiográfica mais difícil, e restringe o uso de dispositivos adjuvantes ou procedimentos com múltiplos balões/stents.



GUIA DE MANIPULAÇÃO DE CATETER: ALGUMAS DICAS E TRUQUES

GUIA DE APRIMORAMENTO DO SUPORTE DO CATETER PARA AVANÇO DO DISPOSITIVO

- O suporte aprimorado do cateter-guia é frequentemente necessário para avançar o fio-guia, o balão, o stent e outros dispositivos através de uma oclusão total crônica ou de um vaso tortuoso e calcificado;
- Esse suporte aprimorado também é frequentemente necessário para avançar o balão através da haste do stent até o ramo lateral preso.
- O suporte aprimorado do guia pode ser obtido com:
 - (1) um cateter-guia de tamanho maior (por exemplo, 8 Fr > 7 Fr > 6 Fr > 5 Fr)
 - (2) um cateter-guia com suporte de parede posterior (por exemplo, Amplatz, configuração de backup extra)
 - (3) alinhamento coaxial e engate profundo do cateter-guia
 - (4) técnicas específicas envolvendo a inserção intracoronária subseletiva do fio-guia, balão ou cateter dedicado. Duas técnicas particularmente úteis : ancoragem e “mãe e filho” (cateter-guia coaxial duplo).



ANCORAGEM

Tanto um fio ("fio de ancoragem") quanto um balão ("balão de ancoragem") podem ser utilizados para a técnica de ancoragem. O fio/balão de ancoragem pode ser posicionado proximal ou distalmente à lesão-alvo. Para posicionamento proximal, o fio/balão é introduzido em outro vaso (p. ex., LCX para lesão da DA) ou no ramo lateral (p. ex., ramo do cone para lesão da ACD média; ramo diagonal para lesão da DA distal; ramo OM para lesão da LCX distal). O suporte adicional pode ser fornecido apenas pelo fio de ancoragem ou, mais comumente, pela insuflação do balão de ancoragem a baixa pressão no ramo lateral.

- A colocação distal de um fio frequentemente "endireita a curva" e fornece suporte adicional para o avanço do balão/stent até a lesão-alvo. Essa "técnica de fio duplo" é comumente usada para lesões em vasos tortuosos e calcificados. Um suporte ainda maior é proporcionado pela insuflação distal do balão no vaso (técnica de "balão de ancoragem" distal) para facilitar a passagem do dispositivo (geralmente um stent).

CAUIDADOS!!!

- Tome cuidado para não perfurar ou dissecar o ramo lateral.
- Para a técnica de ancoragem do balão, o cateter guia deve ser grande o suficiente para permitir a passagem dupla do balão.
- Cuidado com possíveis danos/distorções/deslocamentos do stent ao utilizar a técnica de ancoragem com balão. Evite pressionar excessivamente o balão de introdução do stent.
- Considere mudar para outra estratégia se ainda encontrar muita resistência.

MOTHER IN CHILD

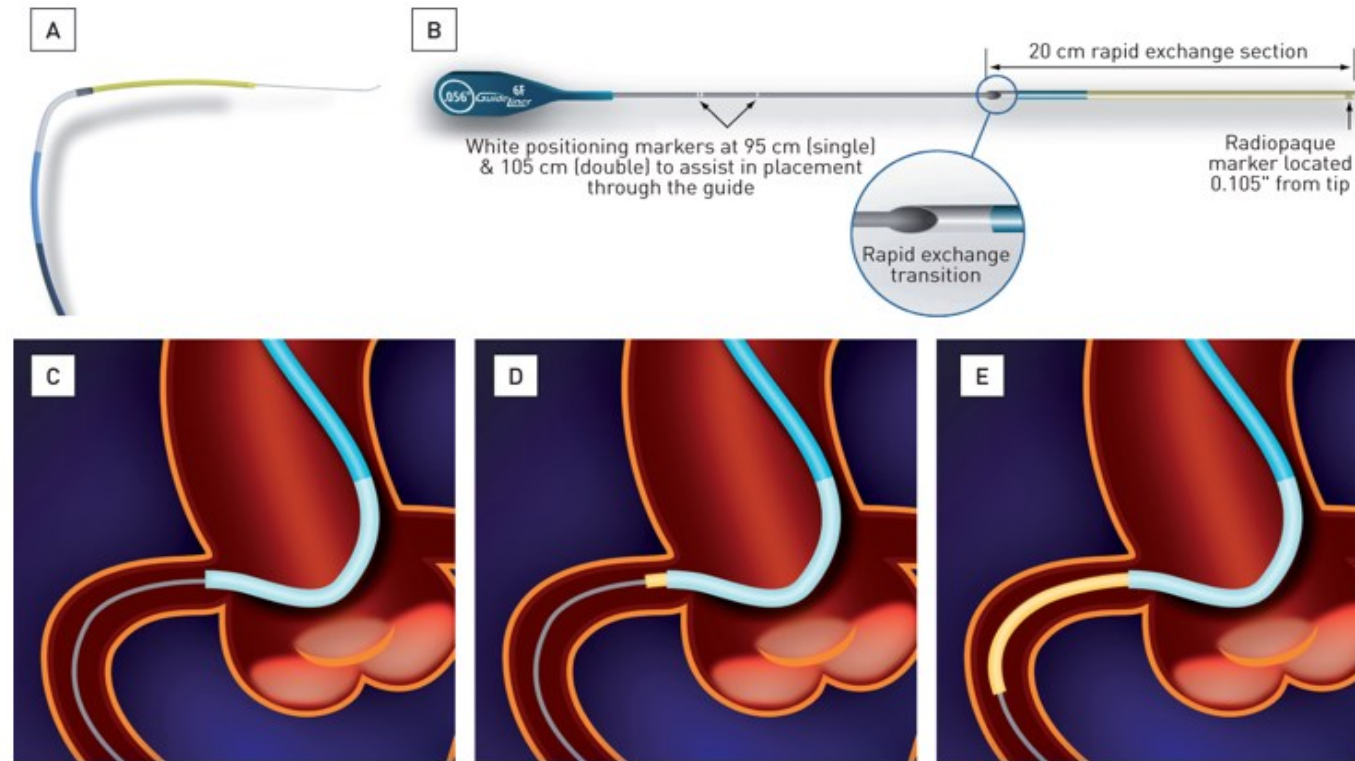


Figure 11

Mother-and-child technique

A - B Example of a double coaxial guide system (courtesy of Vascular Solutions Inc., Minneapolis, MN, USA) Upper panel: inner coaxial catheter
Lower panel: "mother" guide catheter (blue) with fully extended inner coaxial catheter extension (yellow) Principle of the "mother"-in-"child" technique

C - Guide catheter engaged in the right coronary artery

D - Initial portion of an inner coaxial system protruding from the guide catheter

E - Fully extended segment of inner coaxial catheter

CAIXA DE FOCO 3

Situação em que o sistema coaxial duplo “mãe e filho” é útil

Fornece alinhamento coaxial para maior suporte de backup

- decolagens desfavoráveis de embarcações (por exemplo, RCA orientado superiormente)
- artérias anômalas
- abordagem transradial
- outras situações com cateter guia recuando

Cria um caminho para a entrega do balão/stent, proporcionando maior flexibilidade e superfície lisa

- lesão calcificada – difusa ou ostial
- vasos tortuosos
- lesões distais
- lesões complexas

CTO PCI

- facilitar a entrada do fio-guia retrógrado no cateter-guia anterógrado



OBRIGADO!