



HEMODINÂMICA E CARDIOLOGIA INVASIVA

STENTS EM RAMOS PULMONARES

Dr. César Franco

HISTÓRICO

- Tratamento ganhou impulso no início da década de 90, com o desenvolvimento da técnica de angioplastia com balão sustentada por stent.
- Vamos comentar sobre os tipos de lesões vasculares pulmonares passíveis de tto intervencionista e abordar as indicações, os aspectos técnicos e o uso de stents em crianças

- A EAPR (estenose da a. pulmonar e ramos) ocorre em 2 a 3% dos pacientes com cardiopatias congênitas, isoladas, em associação ou adquiridas.

Doenças cardíacas congênitas associadas

- Estenose de valva pulmonar
- CIA
- CIV
- Persistência do ducto arterial
- T4F
- Estenose da a. pulmonar E desenvolvida por fechamento do CA (semelhante ao mecanismo da coarctação da aorta)

Lesões adquiridas

- Intervenções cirúrgicas reparativas ou paliativas
 - Shunts sistêmicopulmonares
 - Bandagem pulmonar
 - Cirurgias para unifocalização da suplência pulmonar na presença de atresia pulmonar com septo aberto
 - Correção de transposição de grandes vasos
 - Palições em pacientes com ventrículo único.

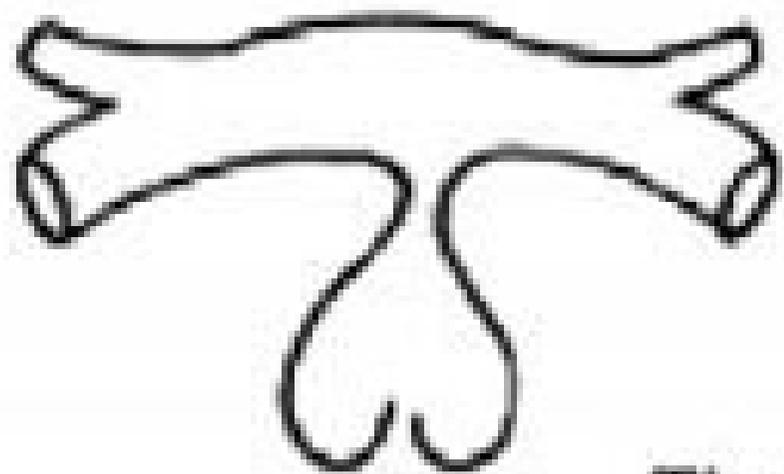
Quanto a localização

■ Tipo I

- Constricção simples de comprimento variado
- Tronco e ramos pulmonares D e E

■ Tipo II

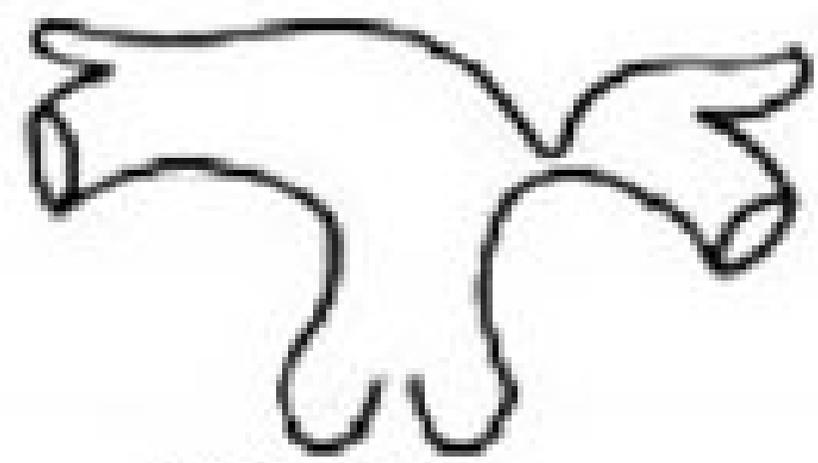
- Bifurcação de AP com envolvimento da parte distal do tronco da artéria pulmonar e origem dos ramos D e E, localizado ou em grande segmento.



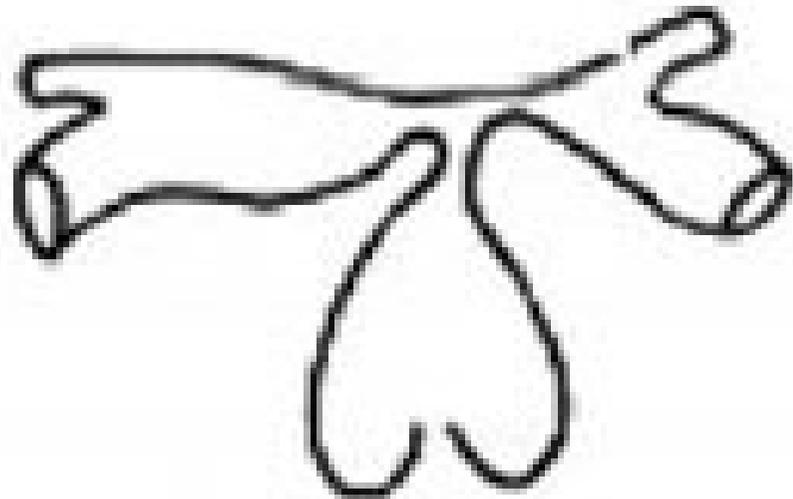
Tipo 1a



Tipo 1b



Tipo 1c



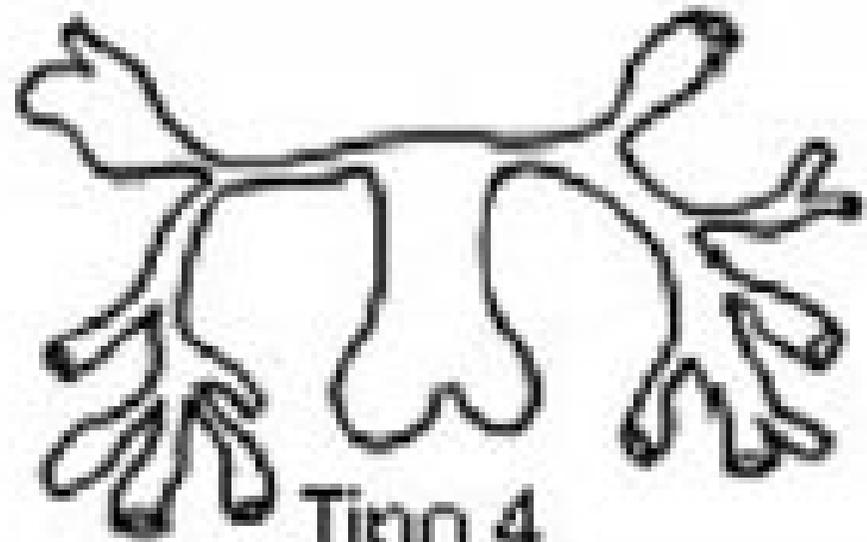
Tipo 2a



Tipo 2b



Tipo 3



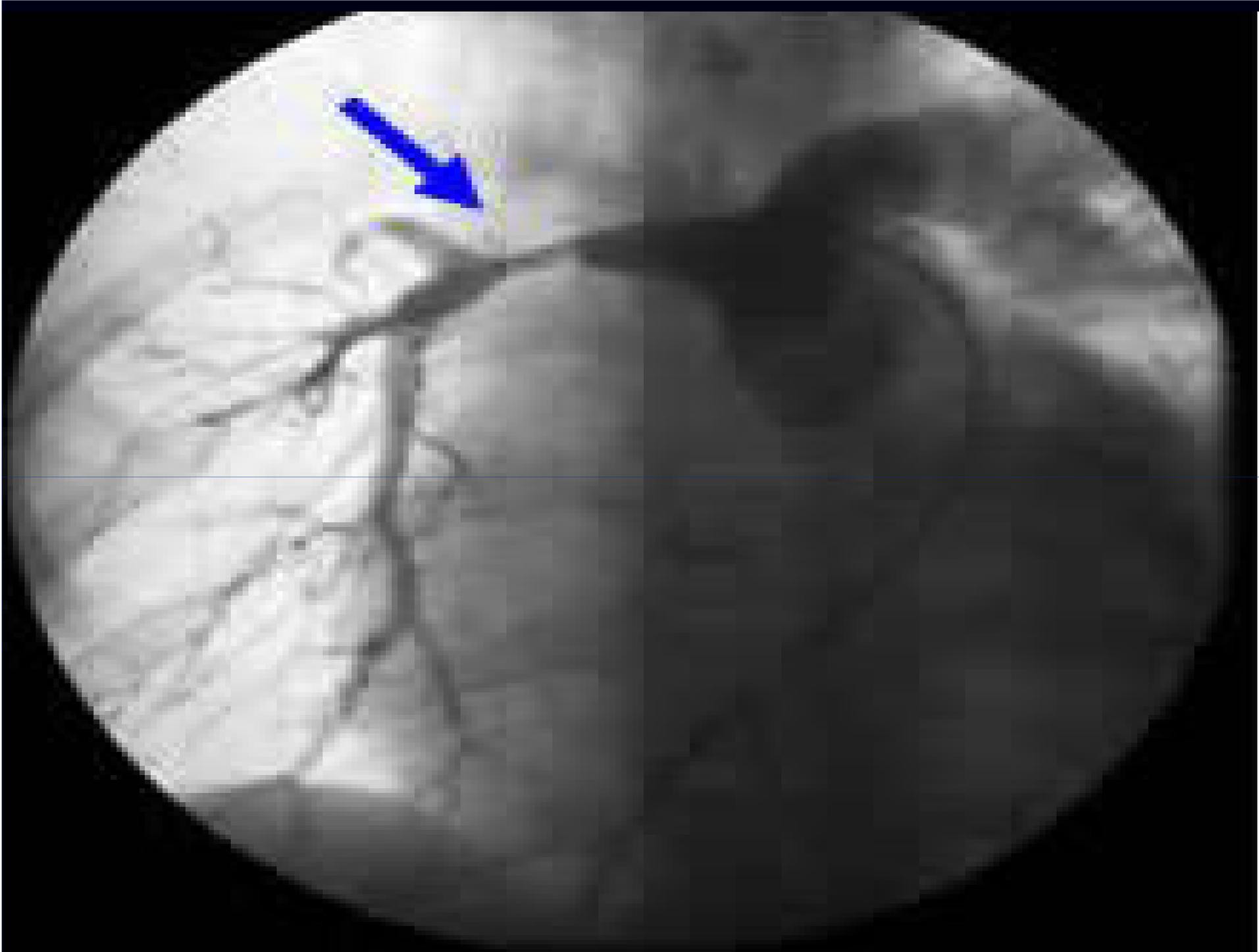
Tipo 4

■ Tipo III

- Estenose de múltiplas artérias pulmonares segmentares no seu óstio, com dilatação pós-estenótica proeminente e tronco e ramos pulmonares proximais normais

■ Tipo IV

- Múltiplas estenoses envolvendo segmentos periféricos e artérias pulmonares centrais.



Tratamento

- O tratamento da estenose ou hipoplasia de artéria pulmonar com balão tem media de sucesso entre 50% e 60%
- Falha na angioplastia isolada → Recuo elástico após a dilatação
- Daí a idéia de que stent seria uma opção melhor, fato comprovado por vários estudos
- Angioplastia pulmonar suportada por stents é hoje o tratamento de escolha para estenose ou hipoplasia de artéria e ramos pulmonares

Indicações de angioplastia da artéria pulmonar

- 1) Estenose central discreta ou subsegmentar da artéria pulmonar com:
 - Hipertensão do ventrículo direito.
 - Assimetria do fluxo pulmonar.
- 2) Hipoplasia generalizada dos artérias pulmonares com:
 - Hipertensão do ventrículo direito.
 - Assimetria do fluxo pulmonar.
- 3) Estenose, hipoplasia ou distorção da artéria pulmonar em pacientes com palição para ventrículo único.

Tratamento percutâneo

■ *Classe I*

- Estenose significativa de ramos periféricos e de artéria pulmonar em pacientes pequenos onde stent não é opção (*nível de evidência B*).

■ Estenose significativa:

- Gradiente >20 a 30 mm Hg
- Elevação da pressão do VD para mais de $\frac{1}{2}$ da PA sistêmica
- Discrepância do fluxo para os 2 pulmões maior que $35\%/65\%$

AHA - Indications for Cardiac Catheterization and Intervention in Pediatric Cardiac Disease

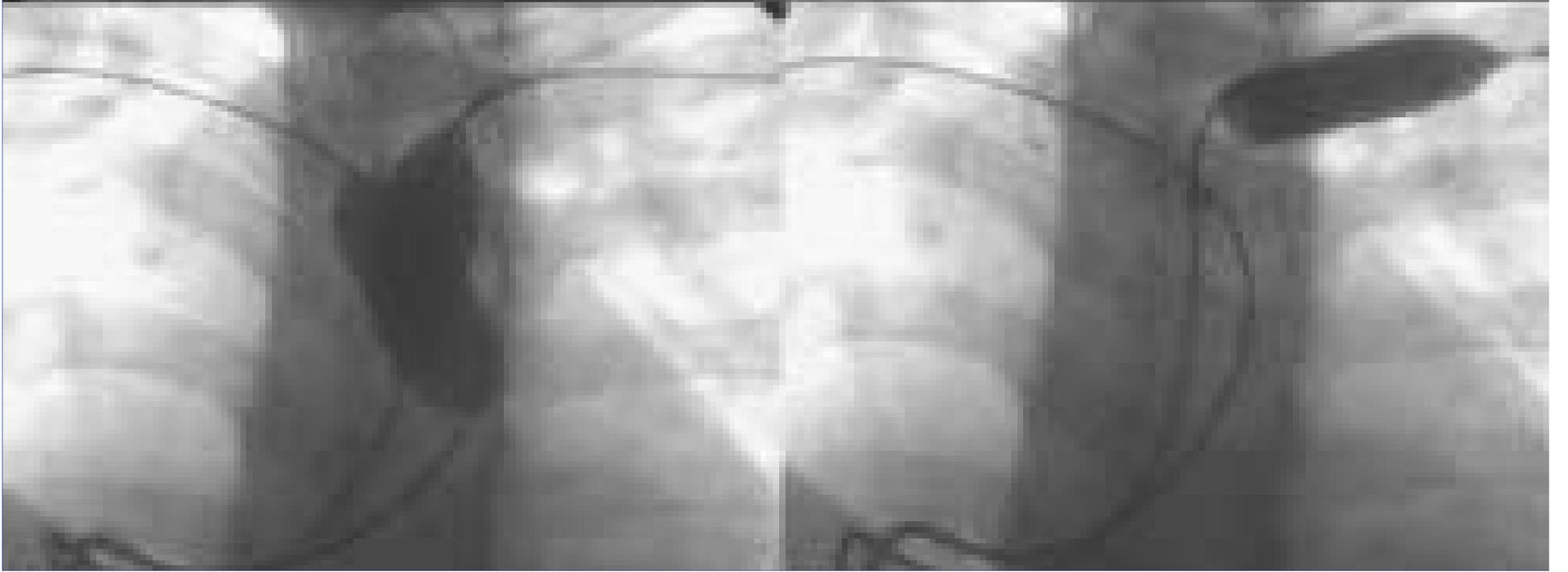
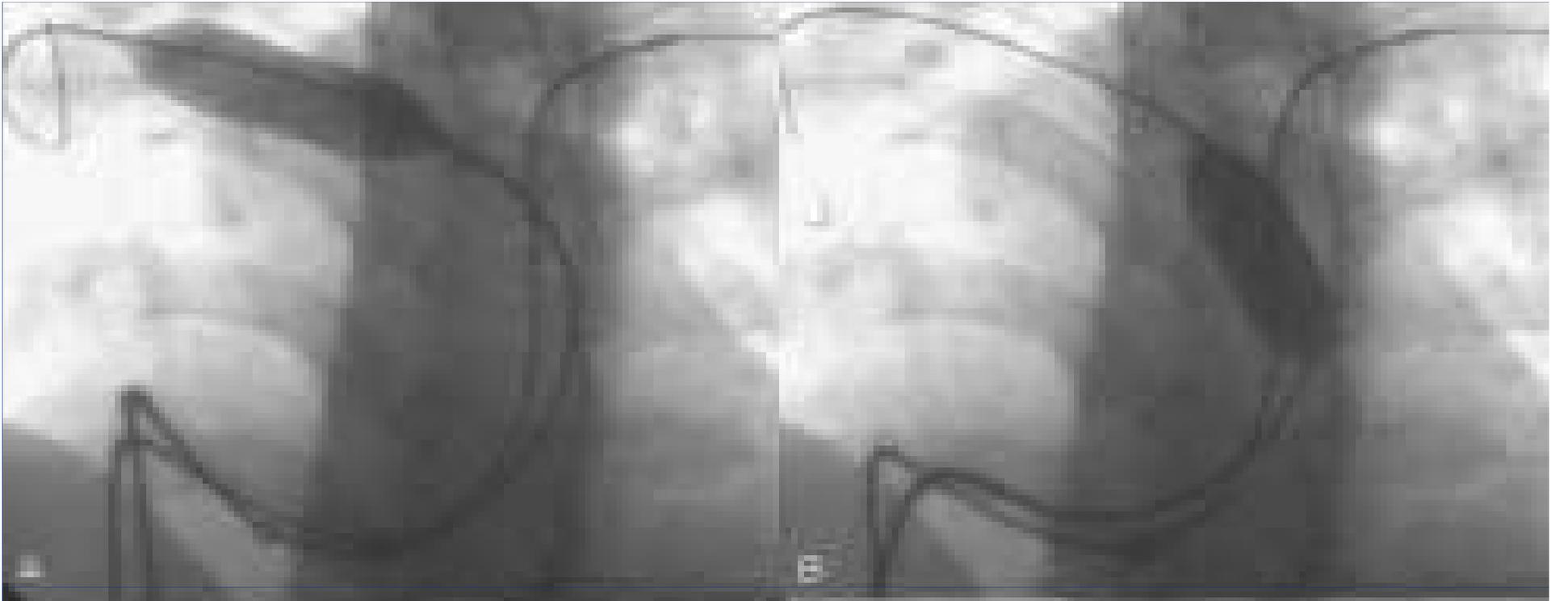
Circulation June 7, 2011

■ *Classe IIa*

- Estenose significativa distal ou de ramos centrais quando a anatomia não for favorável para stent (*Nível de evidência:B*).

■ *Classe IIb*

- Estenose do tronco pulmonar que causa um aumento da pressão do VD para 2/3 da PA sistêmica. (*Nível de evidência:C*).



Angioplastia com balão e stent

■ *Classe I*

- Estenose significativa distal ou de ramos centrais quando o vaso/paciente tiver tamanho adequado para acomodar um stent capaz de ser redilatado até o diâmetro definitivo (*Nível de Evidência: B*).

■ *Classe IIa*

- Paciente instável em PO devido a estenose de ramos pulmonares, em pacientes de qualquer tamanho. (*Nível de Evidência: B*).
- Estenose do tronco pulmonar que causa um aumento da pressão do VD quando o stent não comprometer a valva pulmonar nem a bifurcação. (*Nível de Evidência: B*).

- *Classe IIb*

- Crianças com estenose severa de ramos, sendo que o stent deverá ser ampliado/retirado em tratamento cirúrgico futuro. (*Nível de Evidência: C*).

AHA - Indications for Cardiac Catheterization and Intervention in Pediatric Cardiac Disease

Circulation June 7, 2011

- *Stents tem alta taxa de sucesso inicial (> 90%) e baixa taxa de reestenose no follow-up.*

Tratamento cirúrgico

- Resultados desanimadores → Dificuldades técnicas da cirurgia em ramos pequenos e em pacientes de baixo peso, bem como pela alta prevalência de reestenose cicatricial.
- Entretanto lesões como a estenose pulmonar supraválvular e da bifurcação da artéria pulmonar pode-se dar preferência ao tratamento cirúrgico (levando-se em conta as características do paciente - tamanho ou doença associada).

Tratamento combinado de cirurgia e stents:

- ❑ Em situações de alto risco para o desenvolvimento de estenose de artéria pulmonar pós-operatória como recém-nascidos de baixo peso com ramos pulmonares hipoplásicos após procedimento conotruncal.
- ❑ Após ligação ductal e arteriotomia pulmonar em qualquer sítio, parece ser a melhor escolha

METODO

- ❑ A via de acesso mais utilizada para intervenção nas artérias pulmonares são as veias femorais, mas pode também ser realizada pelas veias subclávia e jugular interna ou, ainda, pelas artérias femorais, em pacientes com shunts sistêmico-pulmonares.
- ❑ Após obtenção de acesso venoso, um cateter pigtail é posicionado na aorta para monitorizar a pressão arterial.

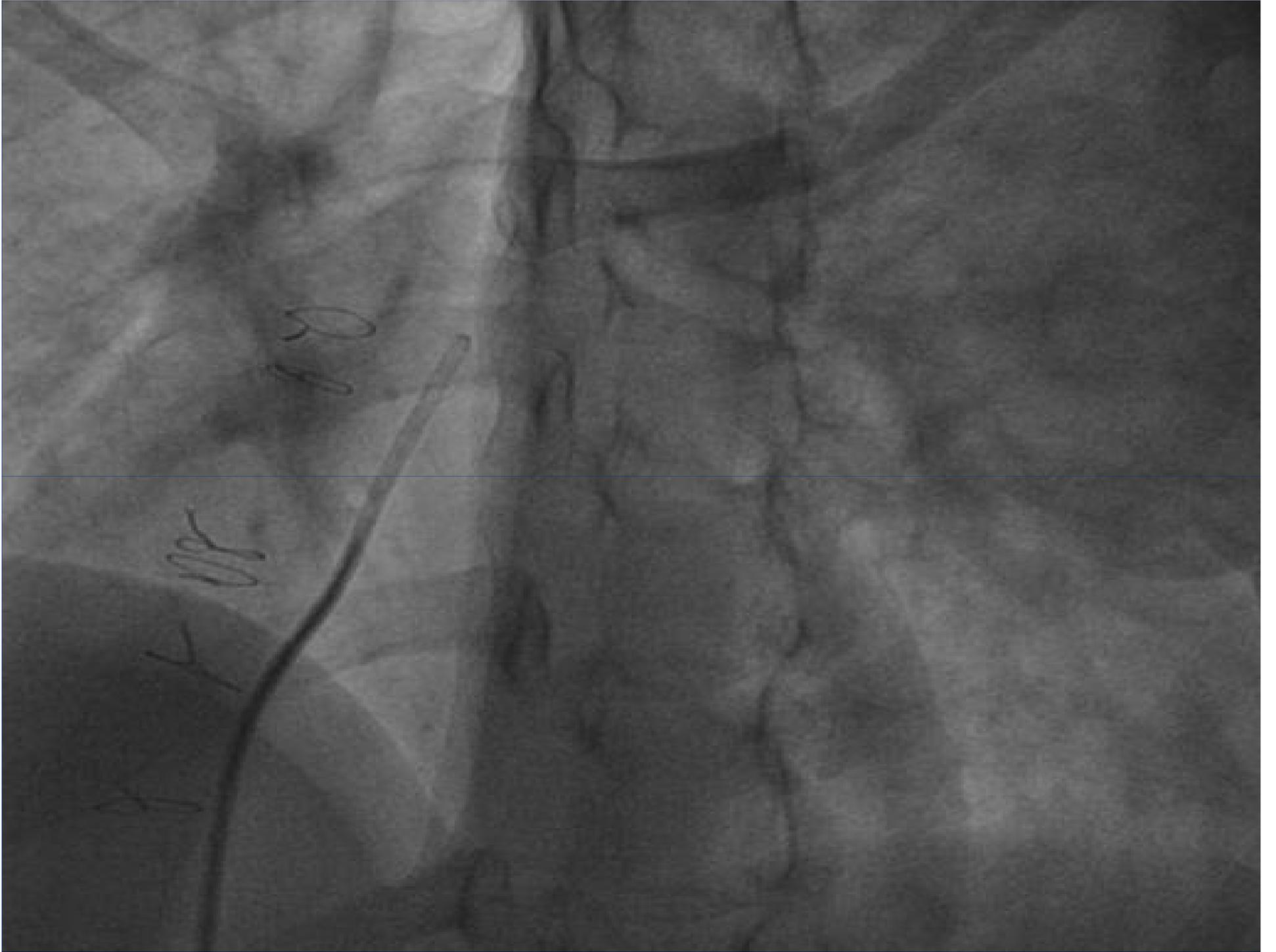
- ❑ As medidas hemodinâmicas do lado direito são realizadas e a magnitude e localização dos gradientes nas artérias pulmonares são determinadas, idealmente com cateter de furo terminal.
- ❑ Arteriografias pulmonares são obtidas seletivamente em projeções AP e lateral, com a obliquidade necessária para perfilar adequadamente a lesão a ser tratada

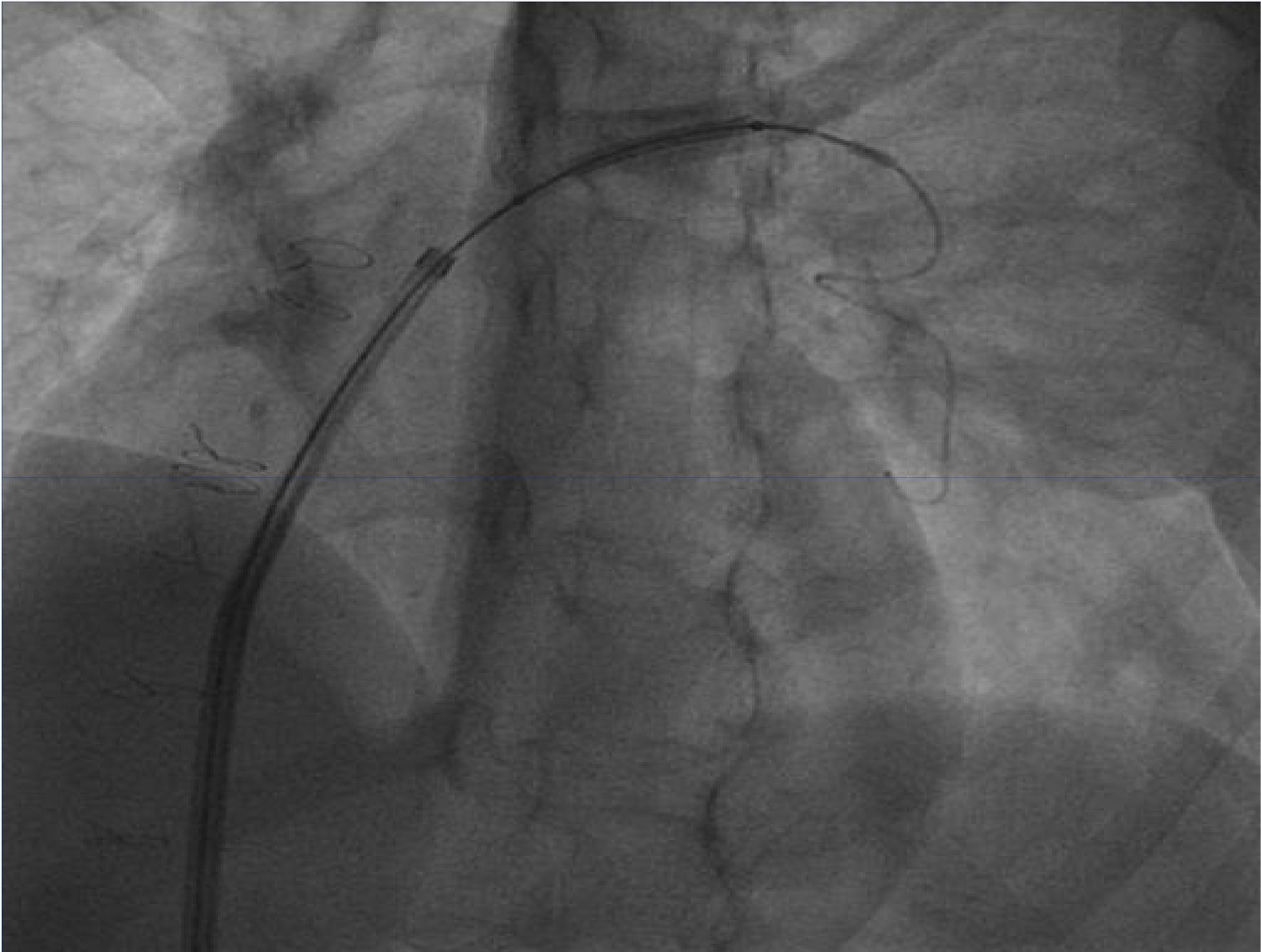
- ❑ A intervenção, em nossa opinião, deve ser sempre realizada sob anestesia geral, sendo o paciente anticoagulado com 100u/kg de heparina, mantendo um TCA de 200s a 250s.
- ❑ Cefazolina profilática é administrada antes da intervenção e mantida por 24 horas.
- ❑ Todos pacientes recebem ácido acetilsalicílico antes do procedimento e após por, pelo menos, 12 meses.

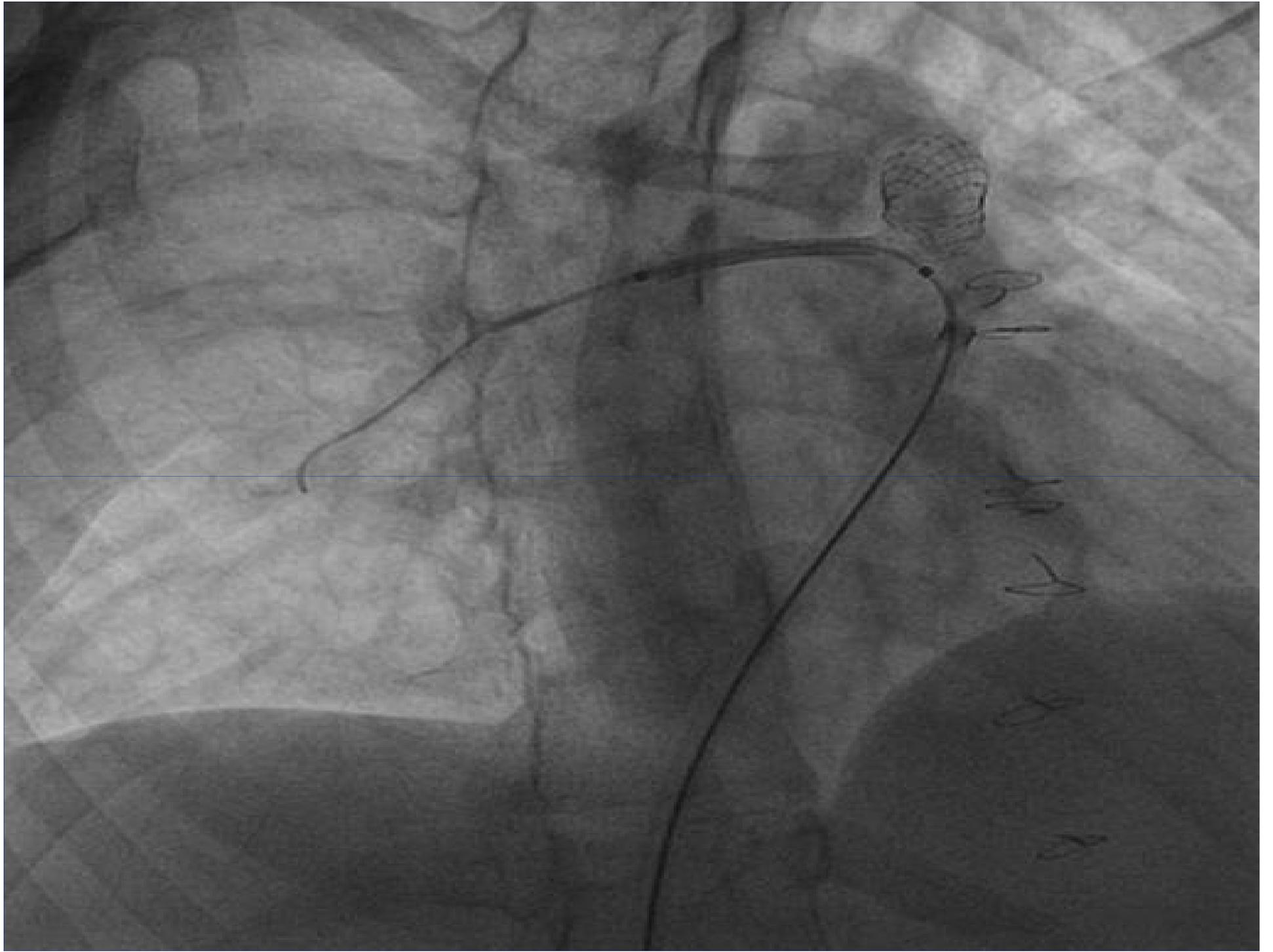
- ❑ Em alguns pacientes, a lesão é pré-dilatada com balão antes do implante do stent. Isso permite a determinação da expansibilidade do balão e previsão da eventual eficácia do método. Também serve para determinar o melhor diâmetro, comprimento e localização do stent.
- ❑ Em estenoses não críticas, a dilatação primária é aconselhável, pois o local de menor diâmetro serve para “ancorar” o stent, durante a inflação do balão.

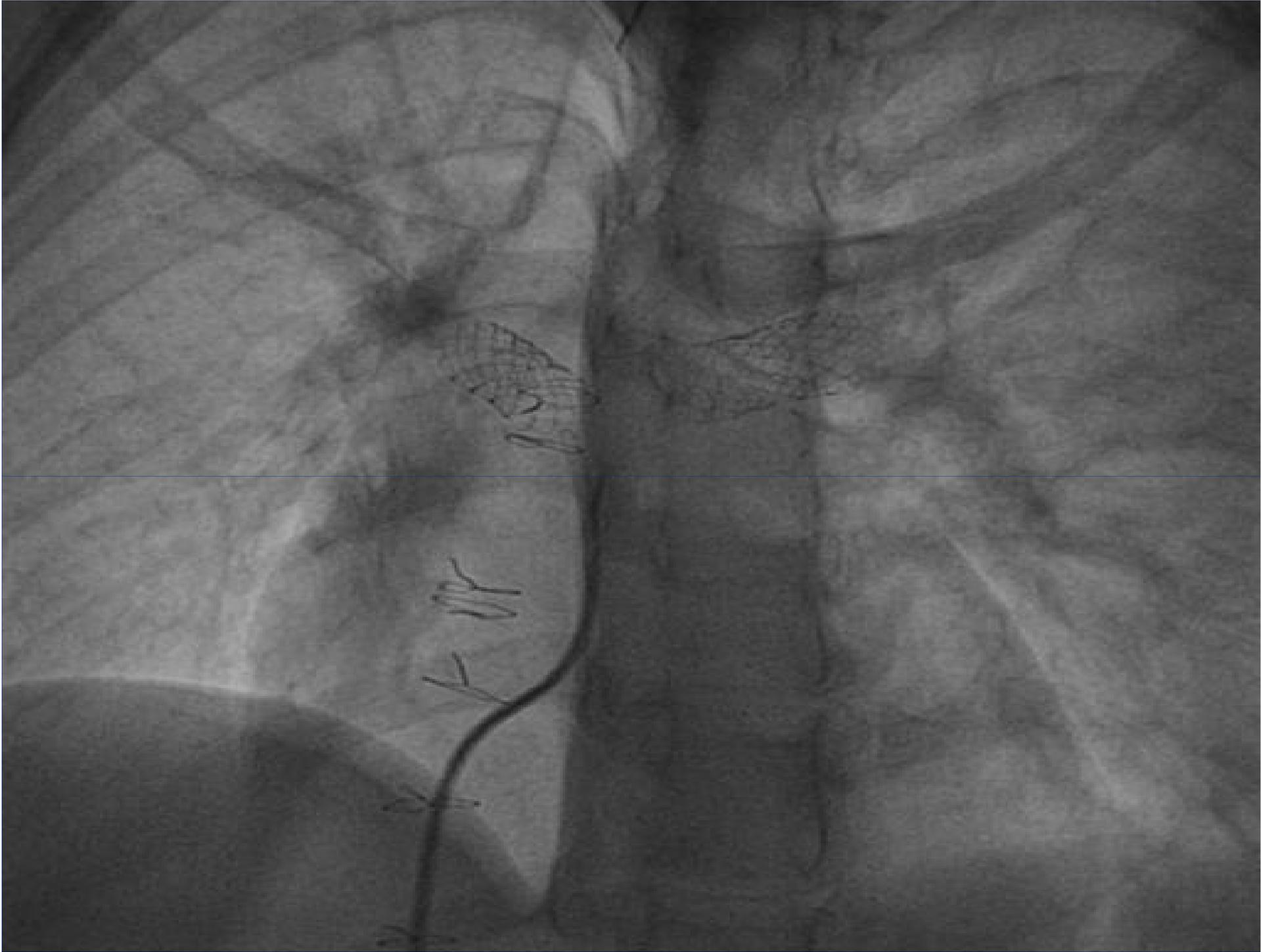
- ❑ O stent é manualmente de diâmetro montado sobre um balão de diâmetro apropriado. Uma bainha longa (Mullins) é utilizada para proteger o stent enquanto se ultrapassa a lesão.
- ❑ Duas técnicas podem ser utilizadas:
 - Na primeira, a bainha longa é posicionada através da lesão e o stent montado sobre o balão é avançado através da bainha.
 - Na segunda técnica, o stent montado é avançado até a parte distal da bainha, fora do paciente, e o sistema é avançado sobre a guia.

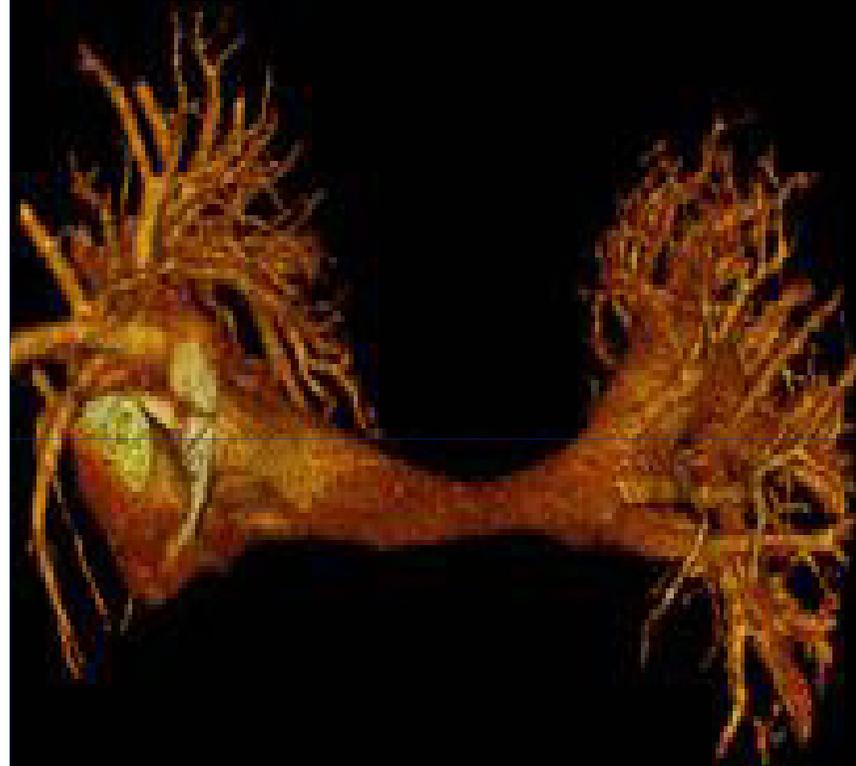
- ❑ A última técnica tem duas vantagens; ela elimina o problema de avançar o stent sobre os kinks que podem se desenvolver no caminho e permite o uso de bainhas menores, vital em lactentes pequenos.
- ❑ O tamanho da bainha pode variar de 7F a 12F, dependendo do stent utilizado, sendo que para sua escolha, deve-se tomar a medida do shaft do balão e adicionar-se 2F.
- ❑ Com o stent adequadamente posicionado, o que é visualizado através de injeções manuais de contraste, a bainha é tracionada e o balão expandido.
- ❑ As medidas hemodinâmicas e as angiografias são repetidas após a liberação do stent.



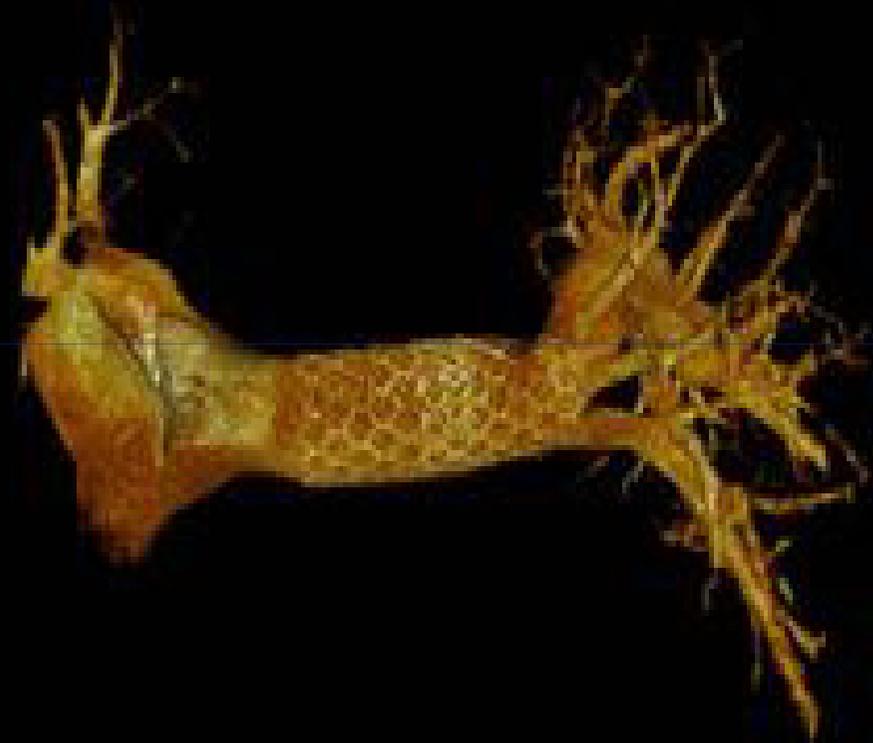




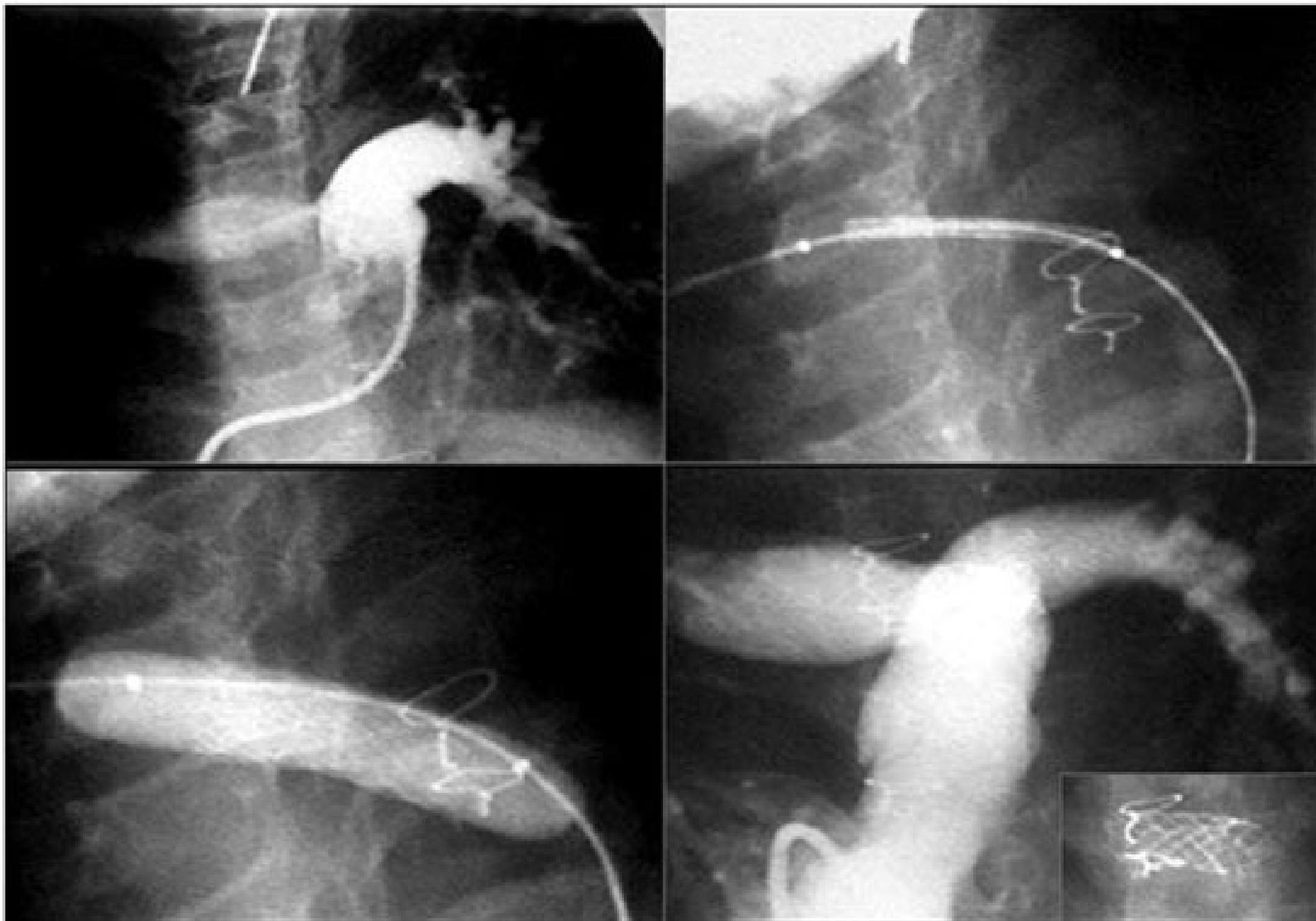




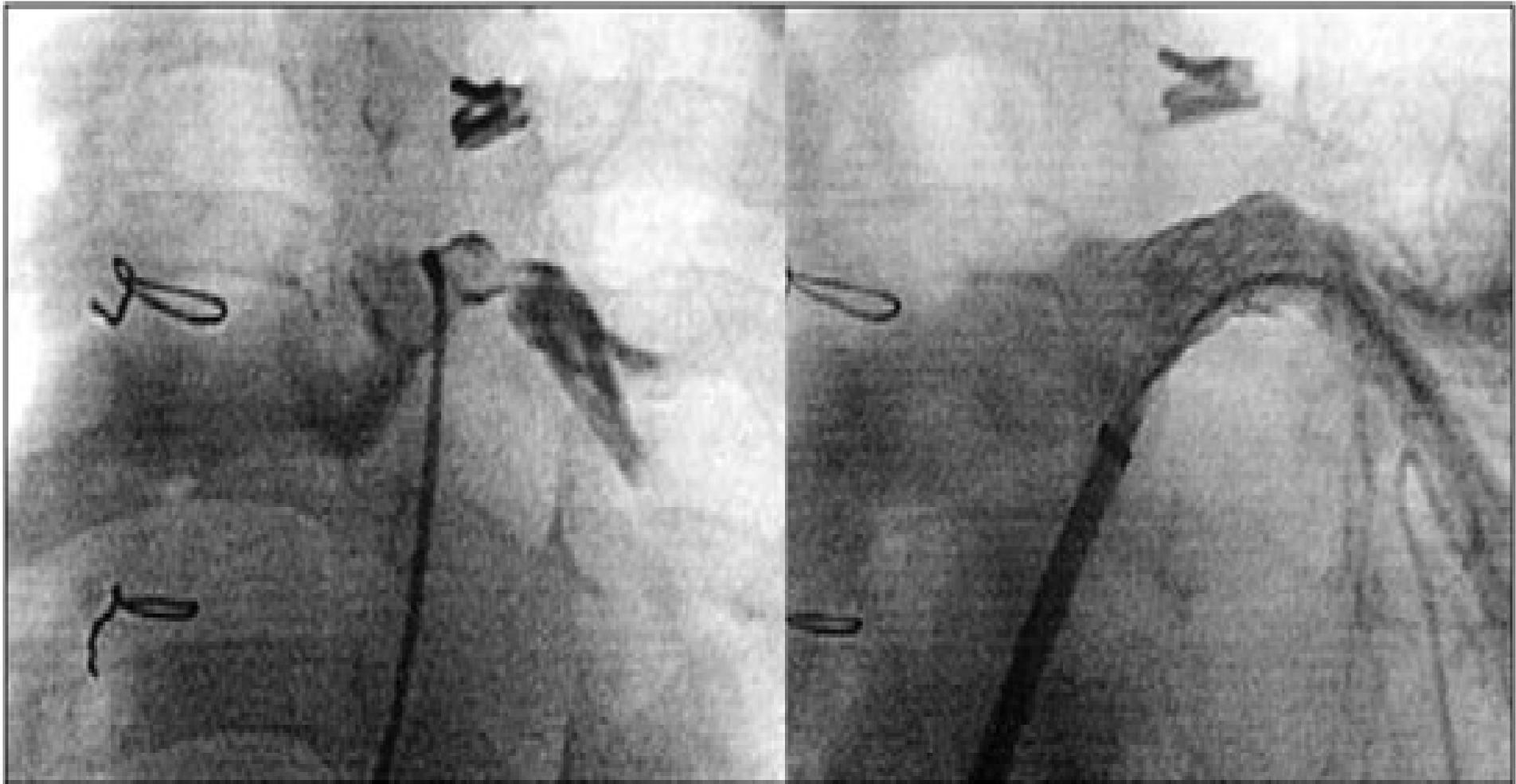
Pre-Stent



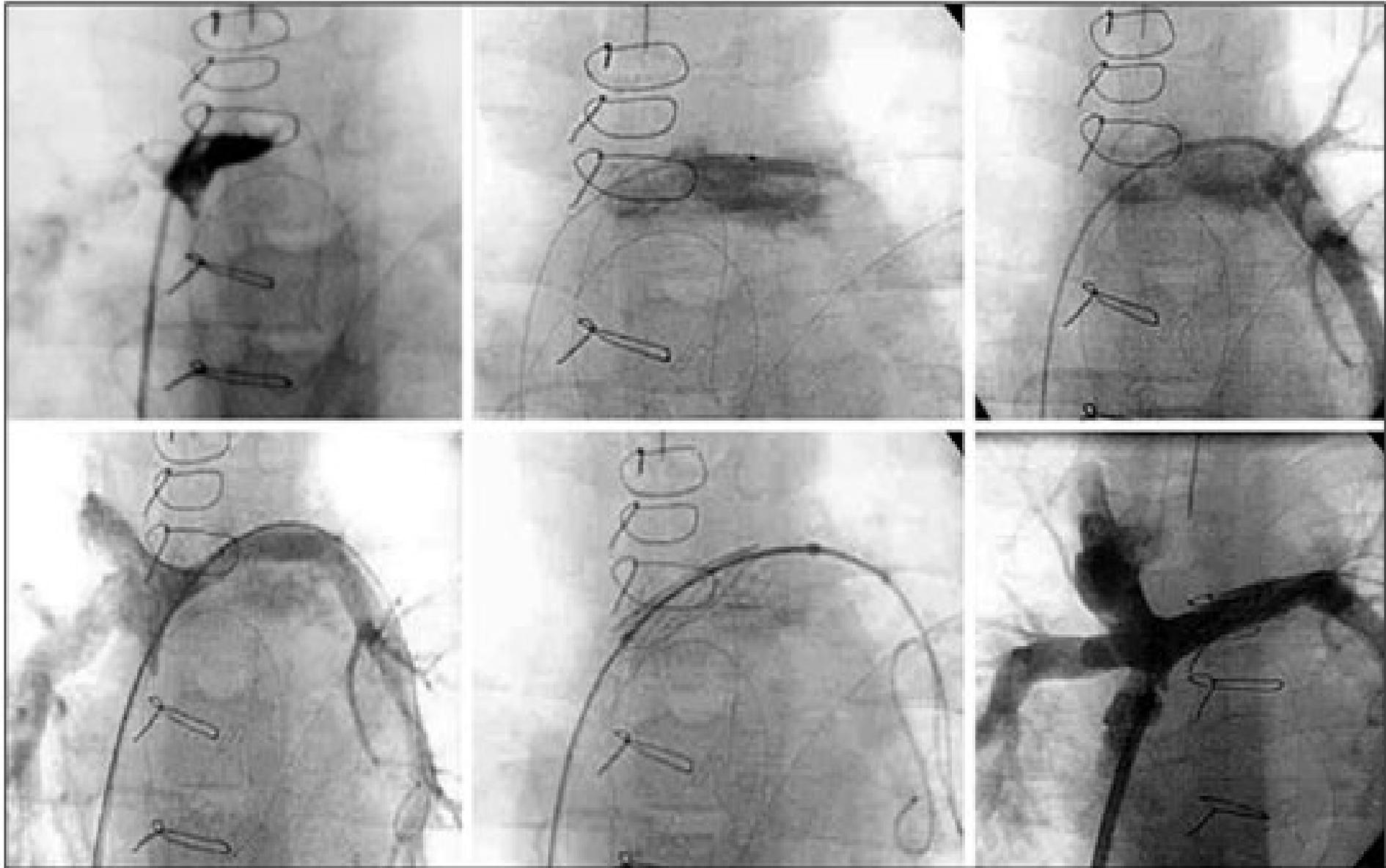
Post-Stent



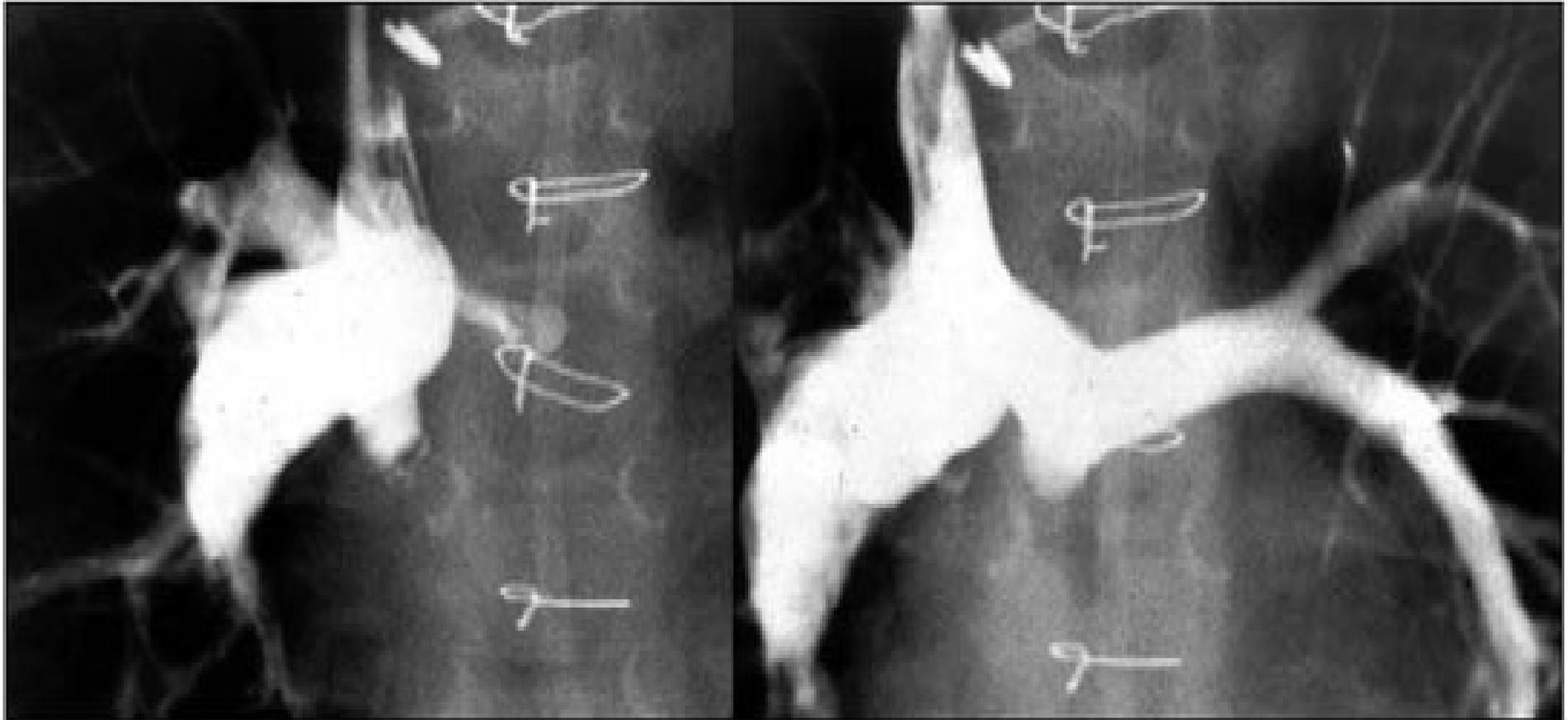
Seqüência de imagens do implante de stent de 30 mm em lesão ostial do ramo direito.



Resultado imediato de dilatação suportada por stent do ramo esquerdo. A paciente pesava 8 kg e já havia sido submetida à ampliação cirúrgica do local, bem como à dilatação com balão (stents passíveis de redilatação até tamanho compatível com a idade adulta)



Paciente em período pós-operatório imediato de cirurgia de Fontan, com oclusão aguda do ramo esquerdo. A seqüência mostra que, após perfuração da estenose, a lesão foi pré-dilatada com balão de ACTP. Imediatamente após, balão de alta pressão com stent refaz a perfusão do pulmão esquerdo



- Suboclusão do ramo pulmonar direito, excluindo hemodinamicamente o pulmão esquerdo em paciente submetida à cirurgia de Glenn. O implante de stent curto permitiu adequada reperfusão, sem ocasionar distorção do ramo

DISCUSSÃO

- Lactentes pequenos, em situação de urgência pelo seu pequeno tamanho e com risco de perda de leito vascular pulmonar, podem ser submetidos ao implante de stents pré-montados, que terão que ser retirados cirurgicamente no futuro.
- Stents passíveis de redilatação futura até tamanho compatível com a idade adulta são preferíveis.
- Redilatação de stent é segura e efetiva

- Em 1988, Mullins et al. estudando a angioplastia de artéria pulmonar e ramos com stent em animais, descreveram os resultados imediatos e a curto prazo de 13 tentativas de implante de stents expandidos com balão na circulação pulmonar normal de cães.
- Entre 2 e 9 meses, a avaliação histológica de 4 artérias pulmonares deste estudo documentou a cobertura neointimal total dos stents, não havendo relato de trombose pulmonar.

- A avaliação histológica, realizada em média 3 meses após o implante, mostrou uma cobertura total da malha do stent pela neoíntima.
- A maioria dos estudos clínicos utilizou os stents Palmaz.
- Em 1991, O'Laughlin et al. descreveram os resultados imediatos e a curto prazo de 31 implantes de stents, em 23 pacientes com estenose de artéria pulmonar;
 - O diâmetro da artéria tratada aumentou de 4,6 para 10,9mm, em média.

- O gradiente translesão caiu, em média, de 51 para 16mmHg.
- Aumento médio da perfusão do pulmão ipsilateral de 26% para 48% (observado à cintilografia de perfusão pulmonar em 11 pacientes).
- O seguimento angiográfico foi realizado em 6 pacientes, entre 3 e 9 meses após o procedimento, demonstrando nenhuma trombose, reestenose ou formação aneurismática.

CONCLUSÃO

- Estudos experimentais e clínicos de vários centros, demonstram que o implante de stents na circulação pulmonar é o tratamento mais efetivo para estenose ou hipoplasia de artéria e ramos pulmonares.
- Cuidado especial deve ser tomado frente à decisão de implantar stents em pacientes pequenos, pois será necessária redilatação futura, procedimento habitualmente associado a alto grau de dificuldade técnica. Por outro lado, é melhor termos que lidar com um caso difícil no futuro, mas que tenha artéria aberta para ser tratada.

- O desenvolvimento de novos materiais, como os stents biodegradáveis x dilatáveis de 4 a 18 mm, pode aumentar a indicação e a margem de segurança para este grupo de pacientes.