



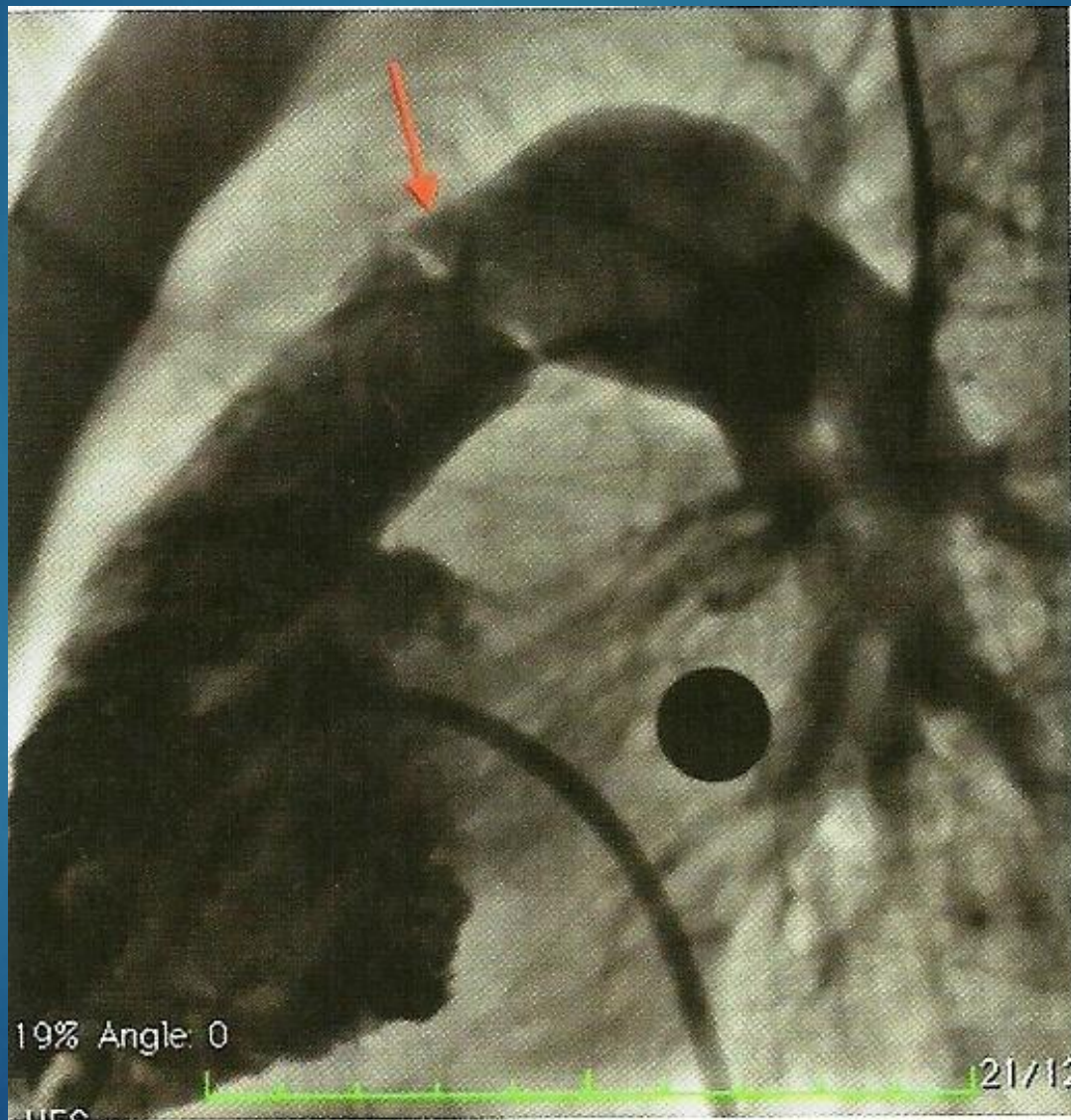
Intervenções percutâneas nas principais cardiopatias congênitas obstrutivas

RENATO SANCHEZ ANTONIO

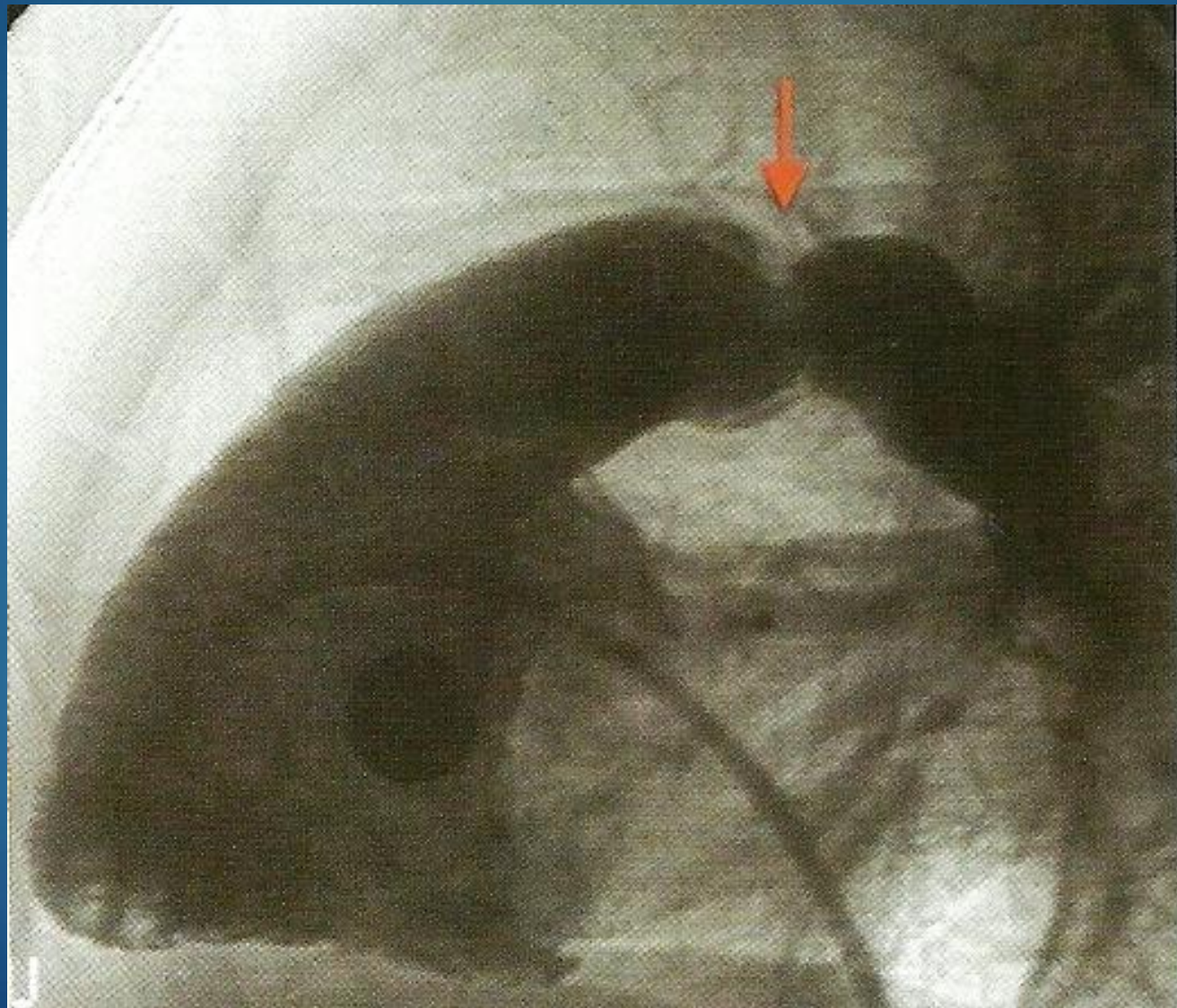
Estenose valvar pulmonar (EPV)

- ▶ 8-10% do total das cardiopatias congênitas
- ▶ Pode ocorrer no nível subvalvar, supravalvar e valvar (80%)
- ▶ DIAGNÓSTICO: Ecocardiograma
- ▶ - avalia gradiente transvalvar, hipoplasia e/ou hipertrofia do VD e o tamanho do anel valvar pulmonar e tricúspide
- ▶ MECANISMO DA OBSTRUÇÃO: 1) fusão e 2) displasia valvar
- ▶ Comum na Sd Noonan

Ventriculografia D em perfil E
SETA: V. pulmonar c/ estenose clássica



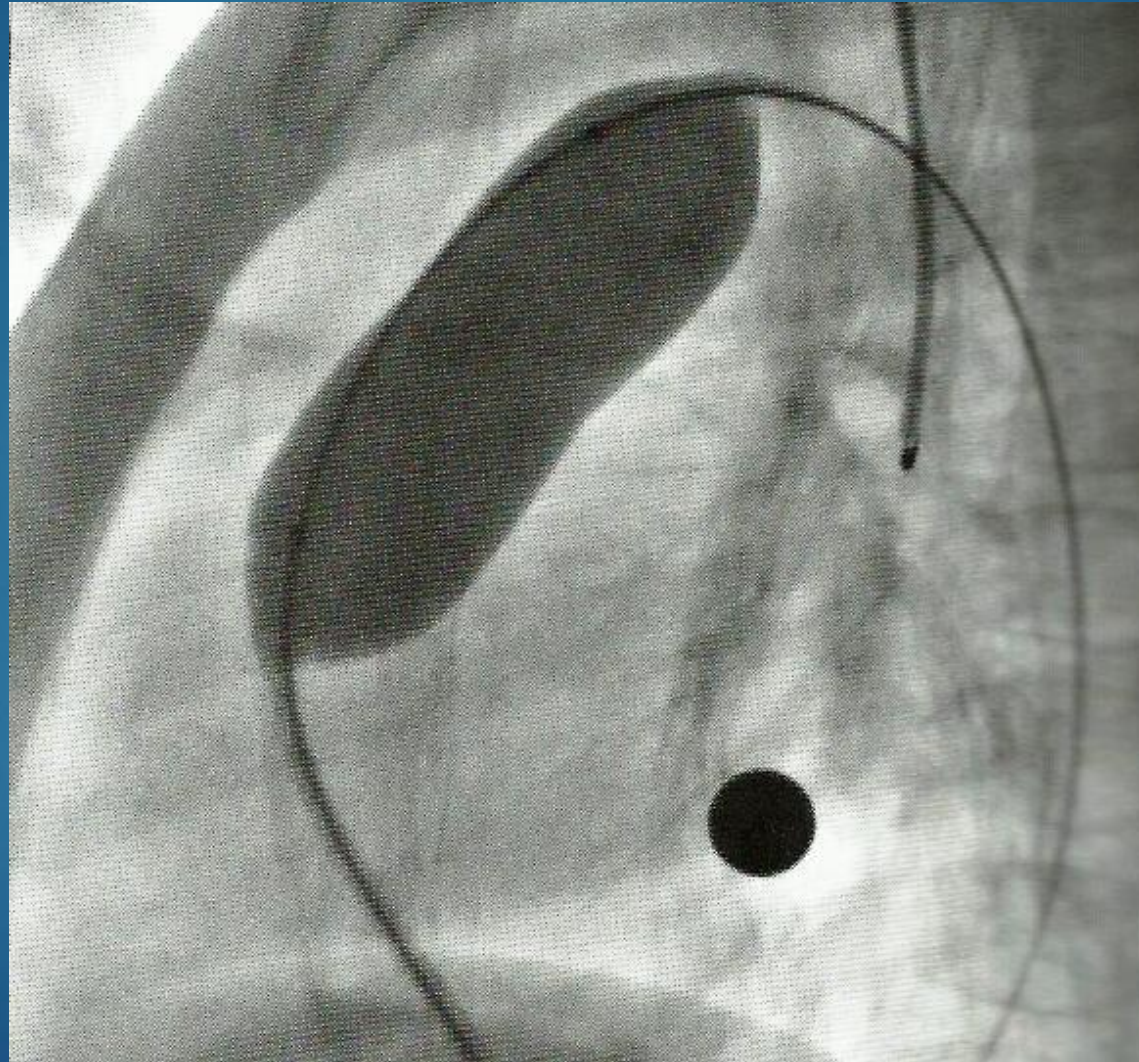
Ventriculografia D em perfil E
SETA: V. pulmonar c/ estenose displásica



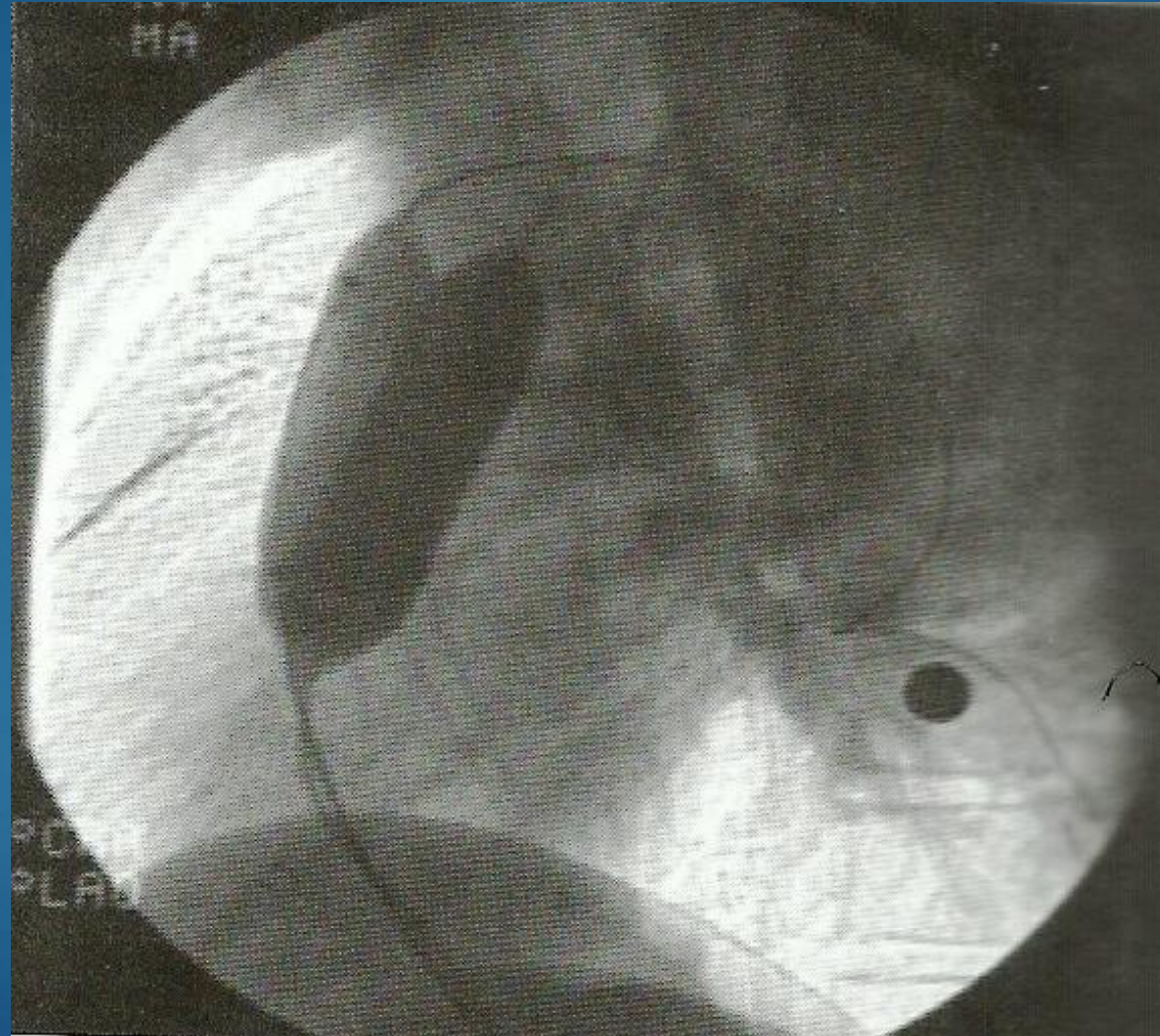
Estenose pulmonar da criança e do adulto

- ▶ Em geral são assintomáticos e o diagnóstico pela presença de sopro cardíaco, com confirmação pelo eco
- ▶ MÉTODO TERAPÊUTICO EPV clássica: VALVOPLASTIA com gradiente acima de 40-50 mmHg
- ▶ No Brasil, década de 80 no Dante Pazzanese pelo Dr Valmir Fontes
- ▶ Acesso venoso femoral, medidas das pressões do AD, VD e TP (2 últimas gradiente pico-a-pico)
- ▶ Angiografias do VD em OAD cranial e P esquerdo para avaliar dimensões da cavidade ventricular, do infundíbulo e diâmetro do anel valvar (principal) para escolha adequada do cateter-balão
- ▶ Balão 20-30% maior do que anel valvar (balão único) e 50% maior (balão-duplo)
- ▶ Escolha da técnica do balão: DUPLO, se diâmetro maior que 28mm
- ▶ Posicionado 1 ou 2 fios-guia na AP distal servindo como trilho para progressão e posicionamento do balão, insuflação e desinflação e novas medidas pressóricas e angiografias
- ▶ RESULTADO IDEAL: gradiente abaixo de 15 mmHg

Balão único para valvoplastia pulmonar



Balão duplo para valvoplastia pulmonar



Estenose pulmonar valvar crítica do neonato ou do lactente jovem

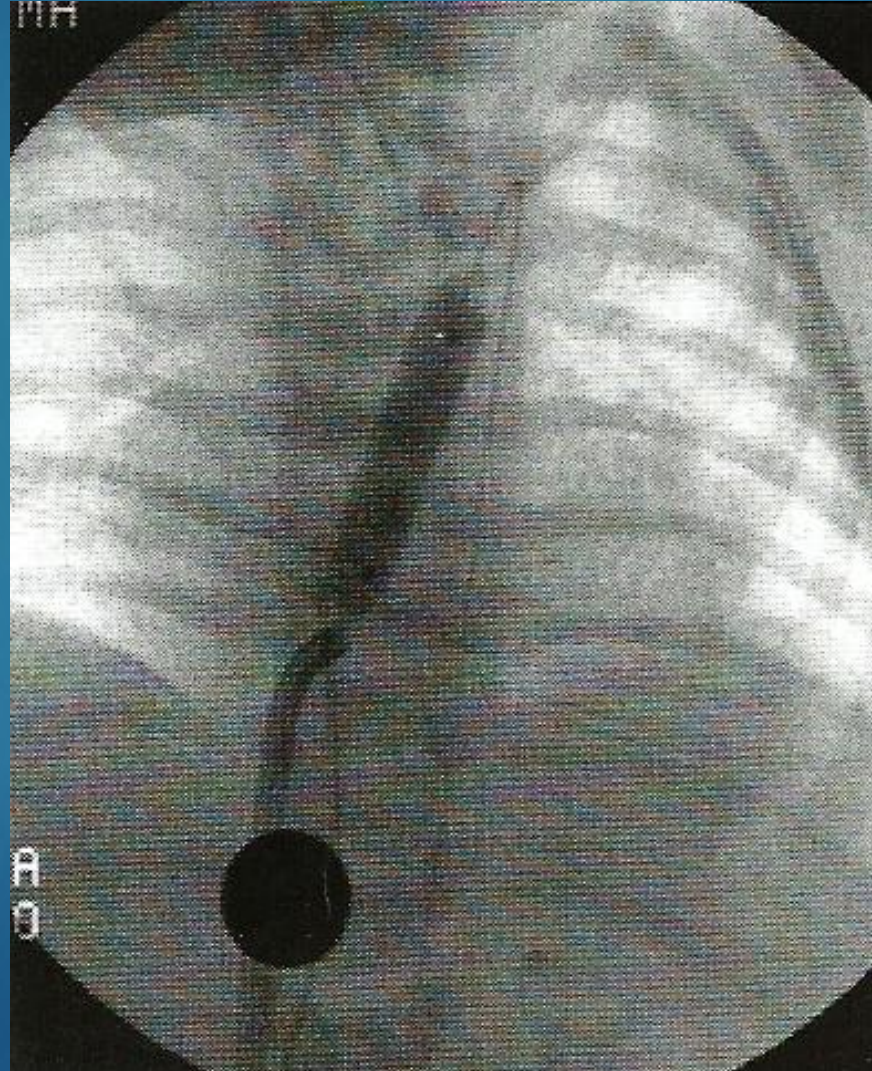
- ▶ São pacientes graves, cianose devido fluxo direito-esquerdo pelo forame oval ou CIA, decorrentes de pressão ventricular supra-sistêmica
- ▶ Em NEONATOS, fluxo deve ser mantido pelo CANAL ARTERIAL com infusão de PROSTAGLANDINAS
- ▶ Fechamento do canal causa hipoxemia com acidose metabólica grave e óbito
- ▶ Procedimento na primeira semana de vida com necessidade de manter PVC entre 10-15 mmHg
- ▶ Uso de fio-guia de coronária e graduação do balão

Estenose pulmonar valvar crítica do neonato ou do lactente jovem

- ▶ Em LACTENTES, canal arterial já fechado requer guia em ramos distais das artérias pulmonares
- ▶ Manometrias e angiografias pré e pós-procedimento são realizadas e o sucesso se dá com a presença de fluxo anterógrado
- ▶ A saturação não se eleva imediatamente por complacência ventricular direita (hipertrofia acentuada)
- ▶ **IMPORTANTE:** Manutenção da volemia adequada e uso Beta-bloqueadores

Valvoplastia pulmonar do neonato.

Fio-guia posicionado na Ao descendente através do PCA e cateter-balão insuflado no plano valvar.



EPV Complicações

- ▶ **BAIXAS:** Ruptura do anel ou lesão nas cordoalhas da valva tricúspide
- ▶ **HIPOVOLÊMICOS:** (neonatos ou aqueles com hipertrofia intensa) pode resultar no "ventrículo suicida" caracterizada pela ativação de receptores mecânicos nas paredes do VD que, ao se contrair em cavidade reduzida e vazia, causa reflexo de Bezold-Jarish
- ▶ Casos mais leves, há reação infundibular que desaparece com beta-bloqueadores
- ▶ Complicações menores, como arritmias transitórias devido à manipulação do cateter no AD e VD são bem toleradas e auto-limitadas
- ▶ **VALVA DISPLÁSICA:** tratamento é paliativo!!

Diretrizes de tratamento AHA

- ▶ Classe I: EPV crítica e com gradiente pico-a-pico no cateterismo ou gradiente instantâneo máximo à ecocardiografia > 40 mmHg ou estenose significativa na presença de disfunção do VD - NE:A
- ▶ Classe IIa: Preenche os critérios acima, porém com valvas displásicas - NE:C
- ▶ Neonatos com atresia pulmonar, com SIV, com anatomia favorável e após a exclusão de circulação coronariana VD-dependente - NE:C
- ▶ Classe IIb: Procedimento paliativo em pacientes com cardiopatias congênitas cianóticas, incluindo alguns casos raros de tetralogia de Fallot -NE:C
- ▶ Classe III: AP com SIV e circulação coronariana VD-dependente

Estenose valvar aórtica (EAo)

- ▶ 3-8% das cardiopatias congênitas
- ▶ Isolada ou associada a outras lesões obstrutivas do coração esquerdo
- ▶ Anel aórtico costuma ser normal ou discretamente hipoplásico e a fusão comissural provoca uma configuração em cúpula durante a sístole ventricular
- ▶ Valva pode ser uni, bi (mais frequente) ou trivalvular e Ao se mostra dilatada
- ▶ CATETERISMO TERAPÊUTICO: método de escolha para estenose valvar Ao congênita
- ▶ Em crianças maiores e adolescentes está indicada quando, na ecocardiografia, gradiente sistólico máximo se encontra acima de 80-90 mmHg e/ou médio acima de 40 mmHg
- ▶ Sintomáticos (dor torácica e/ou síncope) ou com evidências de isquemia devem ser submetidos ao procedimento, mesmo com gradientes menores
- ▶ Em neonatos, EAo crítica, independente do gradiente valvar, pois há disfunção do VE e o débito sistêmico é mantido pelo fluxo direto-esquerdo através do canal arterial
- ▶ CONTRAINDICAÇÃO para valvoplastia: IAo igual ou maior que moderada

Valvoplastia aórtica na criança e no adulto

- ▶ Heparina 100 UI/Kg
- ▶ Medidas pressóricas na Ao e aortografia que define anatomia e dimensões do anel valvar e estima grau de IAo
- ▶ Cateter de furo terminal com fio-guia ponta reta hidrofílico para atravessar valva estenótica (neonatos pode ser necessário 0,014)
- ▶ Raramente técnicas de punção transeptal são necessárias para acessar a valva por via anterógrada
- ▶ Cateter no VE para realizar medidas pressóricas e angiografias para seleção do cateter-balão para dilatação
- ▶ RELAÇÃO BALÃO:ANEL=0,8:1 ATÉ 1:1 para minimizar IAo
- ▶ Em crianças maiores e adultos geralmente usa MCP no VD para redução do DC e maior estabilidade do balão
- ▶ SUCESSO: redução do gradiente de mais de 50% dos valores iniciais, preferencialmente abaixo de 30-40 mmHg

Valvoplastia aórtica no neonato e no lactente jovem

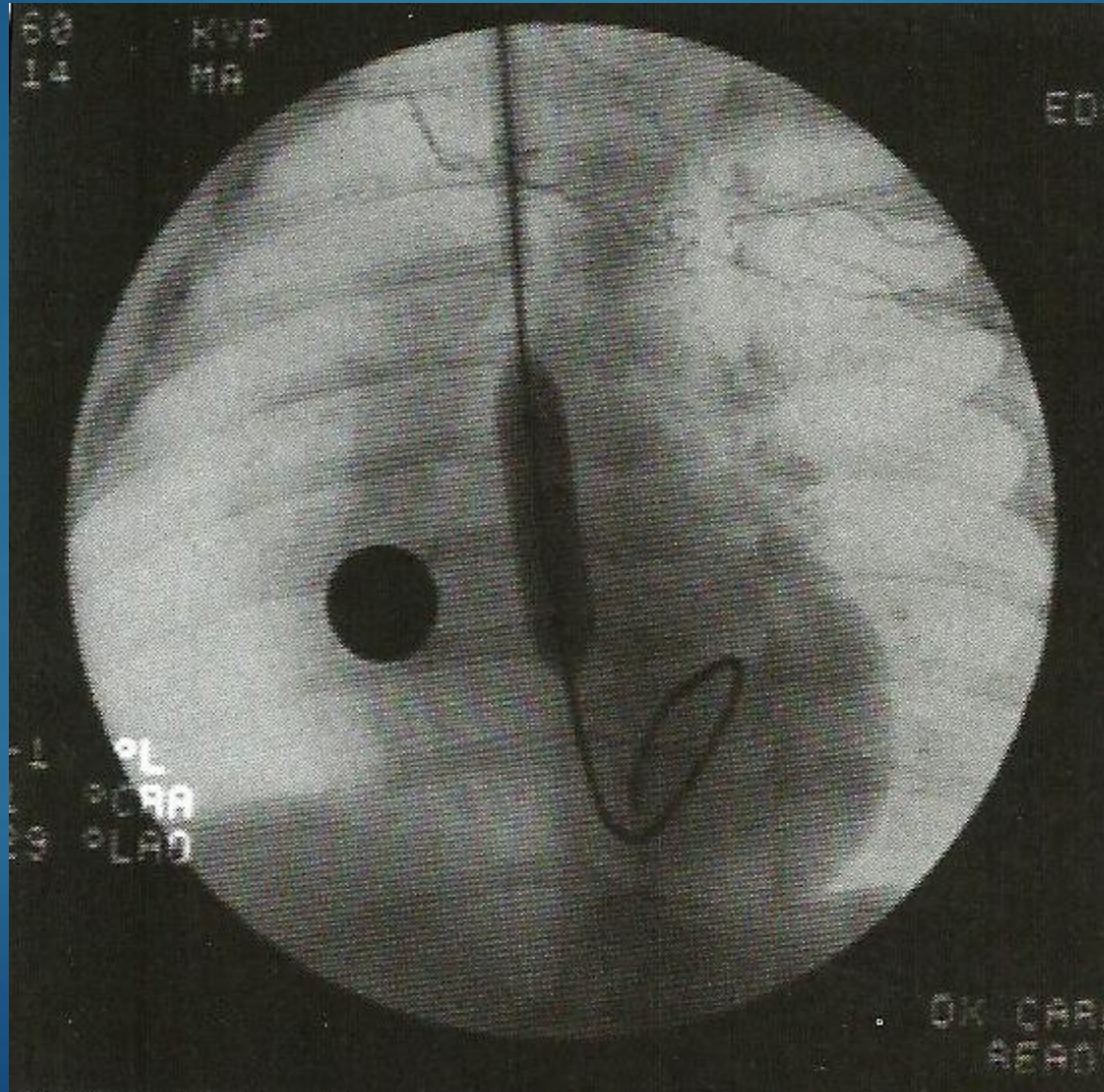
- ▶ Neonatos com EAo e grave disfunção ventricular necessitam de fluxo direito-esquerdo através do canall arterial para manutenção do débito sistêmico proporcionado pelo VD
- ▶ PRIMEIRO PASSO: estabilização clínica com (PGE-2) e hipoventilação permissiva
- ▶ Acesso vascular carotídeo por dissecção para punção e avanço de fio-guia para AO ascendente com posicionamento de introdutor 5-6 F
- ▶ Heparina 100-150 UI/Kg
- ▶ Medidas pressóricas e aortografia em OAE para acesso retrógado com cateter com furo terminal e guia 0,014
- ▶ RELAÇÃO BALÃO:ANEL=0,8-0,9
- ▶ SUCESSO: queda do gradiente < 50% e para menos de 40 mmHg, na ausência de LAO grave
- ▶ Em casos de disfunção grave do VE, pode haver um aumento paradoxal do gradiente após a valvoplastia, denotando melhora imediata da função ventricular
- ▶ Rafia da carótida e heparina parcialmente revertida

Aortografía por vía carotídea.
SETA: Valva Ao c/ estenose importante



Valvoplastia aórtica por via carotídea.

Fio-guia moldado para posicionamento na ponta do VE e cateter-balão insuflado no plano valvar



Diretrizes de tratamento da AHA

- ▶ Classe I
 - ▶ 1) Neonatos com EAo crítica e disfunção do VE - NE:B
 - ▶ 2) Crianças com EAo isolada que tenham gradiente sistólico valvar > 50 mmHg (no cate)
 - ▶ 3) Crianças com gradiente > 40 mmHg (no cate), na presença de síncope ou alterações isquêmicas no segmento ST-T no ECG de repouso ou exercício - NE:B
- ▶ Classe IIb
 - ▶ 1) Criança e adolescente com gradientes > 40 mmHg (no cate) sem sintomas, se o paciente deseja engravidar ou participar de esportes competitivos
 - ▶ 2) Pacientes assintomáticos com gradiente sistólico < 50 mmHg (no cate sedado ou anestesiado) e ECO > 50 mmHg - NE:C
- ▶ Classe III
 - ▶ 1) não está indicada para crianças com gradiente < 40 mmHg (no cate), sem sintomas ou alterações isquêmicas no segmento ST-T - NE:C
 - ▶ Não está indicada em crianças com EAo isolada com grau de regurgitação valvar, que indica troca ou plastia valvar - NE:C

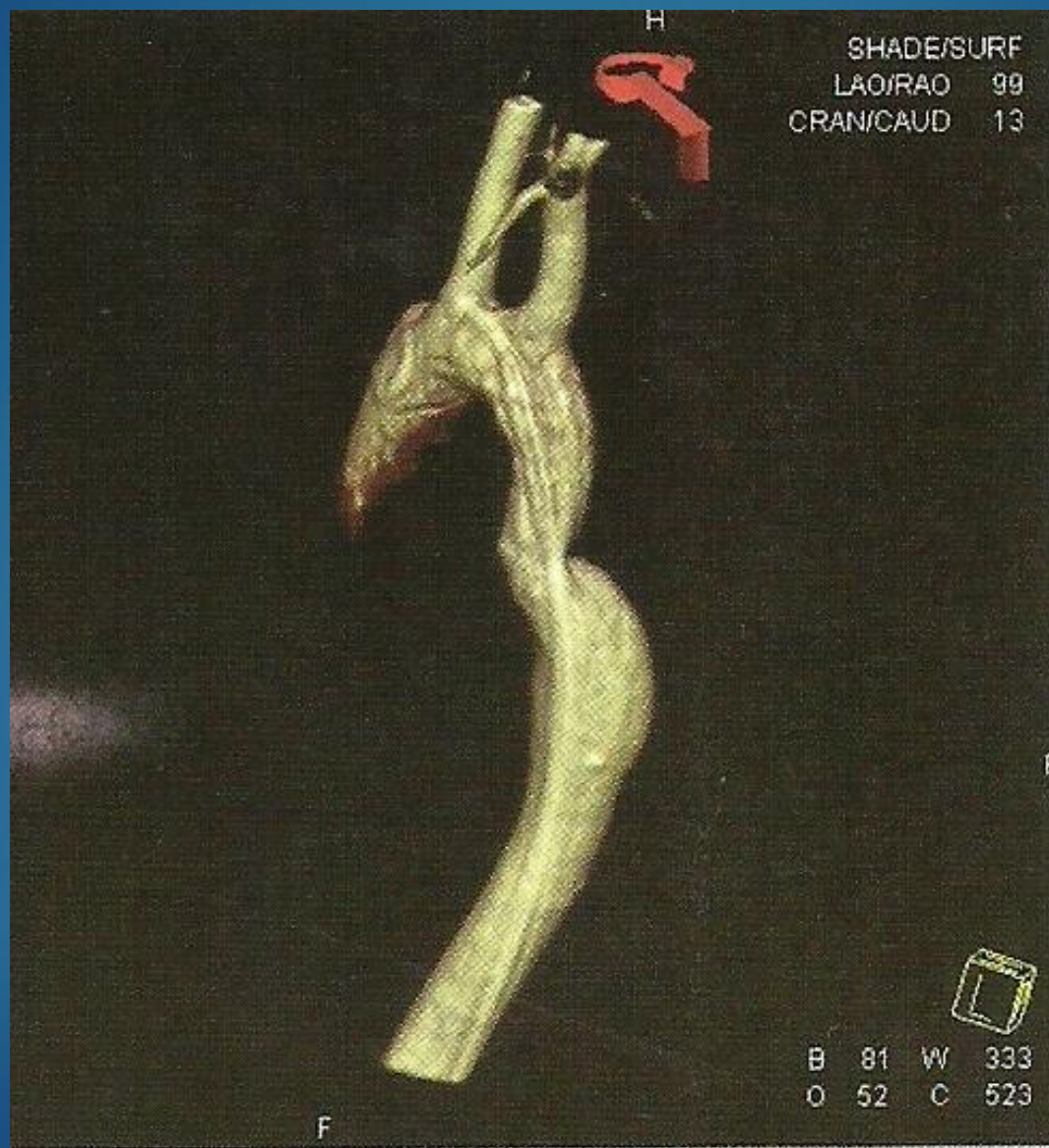
Coarctação da aorta - CoAo

- ▶ 6-8% dos nascidos vivos com cardiopatias congênitas
- ▶ Neonato muitas vezes têm lesões intracardíacas (CIV, Eao e/ou mitral) e a hipoplasia de arco e istmo aórticos.
- ▶ Criança maior e adulto, 50% dos casos, apresentam vAo bicúspide e graus variáveis de hipoplasia do istmo.
- ▶ **DIAGNÓSTICO CLÍNICO:** criança com HAS e redução da amplitude dos pulsos nos MMII.
- ▶ **INTERVENÇÃO:** gradiente pressórico > 20 mmHg entre MMSS e MMII. Gradientes menores associados com hipertensão no repouso, resposta pressórica anormal no exercício, HVE e disfunção sistólica/diastólica.
- ▶ Anatomia: AngioCT ou RNM
- ▶ 6-12 meses: correção cirúrgica (ressecção do tecido ductal aórtico)
- ▶ >12 meses: aortoplastia com balão (reestenose <15% e aneurisma 2-20%)
- ▶ Uso de stent em pacientes > 20 Kg
- ▶ Neonatos graves pode ser necessário via CAROTÍDEA

Aortoplastia com stent CoAo

- ▶ Heparina 100-150 U/Kg e **profilaxia para EI**
- ▶ Acesso arterial para avaliação do calibre e anatomia das femorais
- ▶ Acesso braquial ou radial em casos mais complexos (CoAo no arco ou subatréticas)
- ▶ Acesso venoso para MCP reduzindo DC com IAo importante ou em caso de implante stent
- ▶ Manometrias acima e abaixo da região coartada. Angiografias na OAE, PE e OAD.

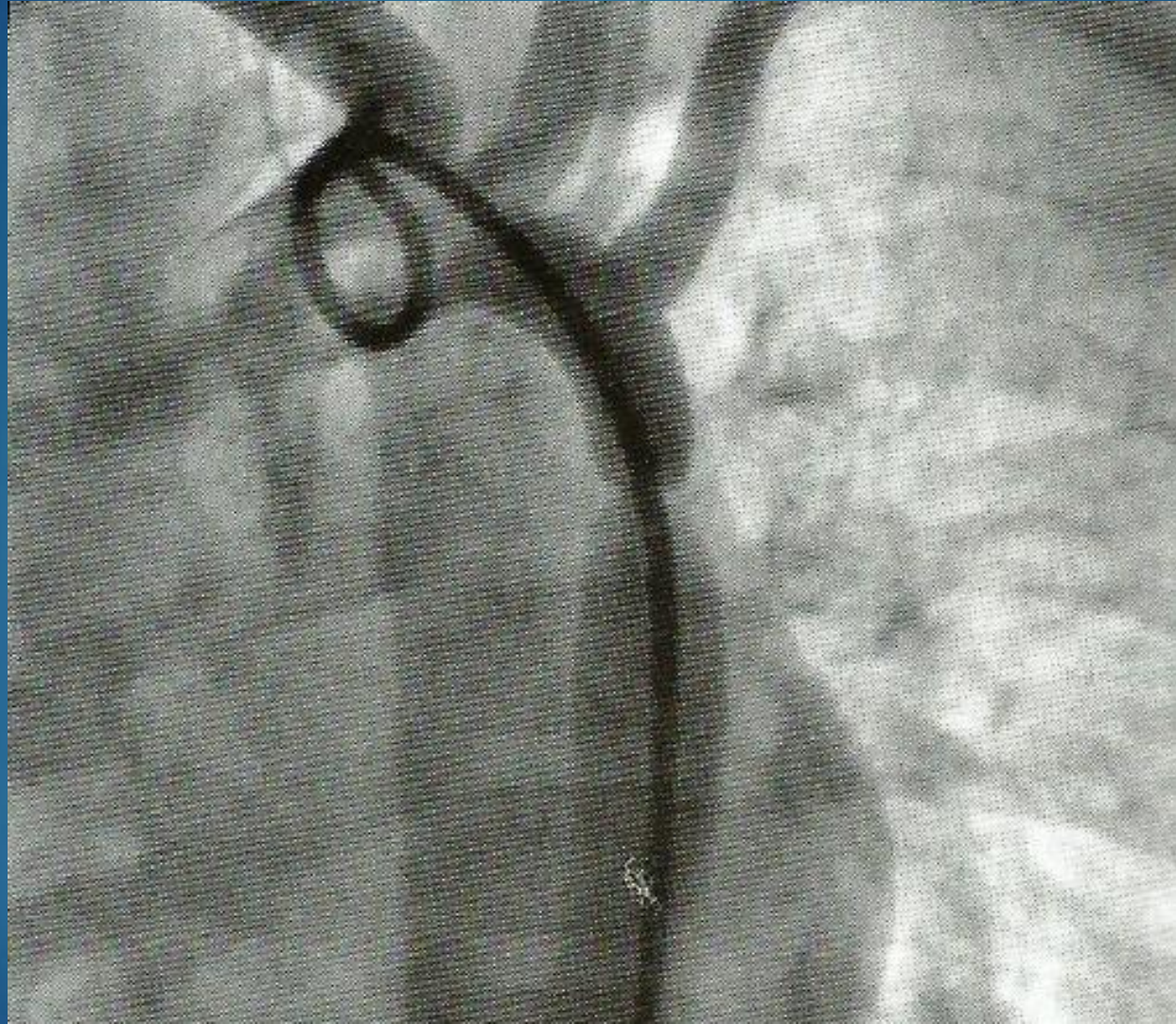
Reconstrução tridimensional pós-aortografia em paciente c/ CoAo



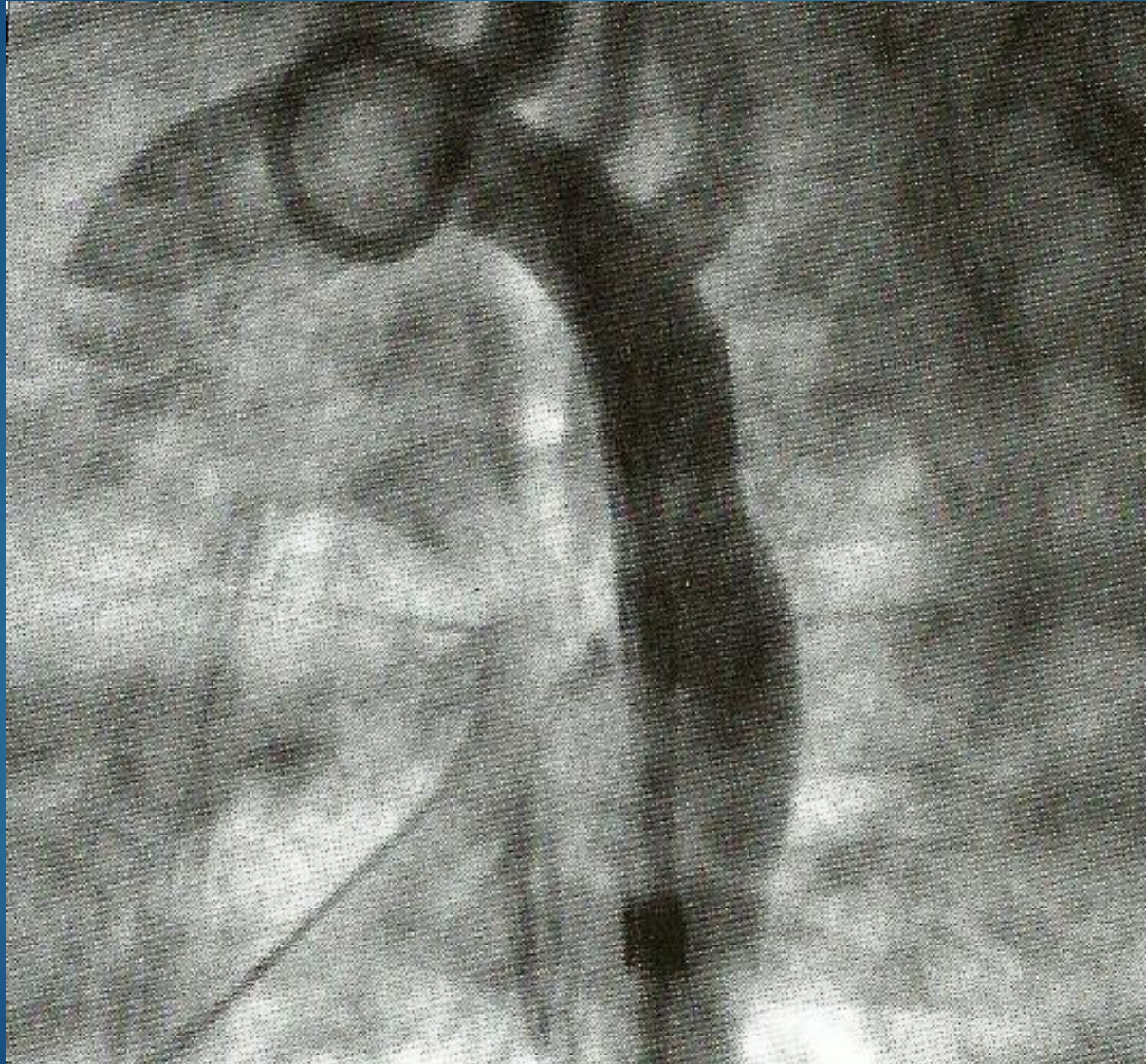
Aortoplastia com stent CoAo

- ▶ **DIÂMETRO DO BALÃO:** semelhante ao istmo no local de origem da artéria subclávia esquerda ou ao arco (se tiver calibre normal), não ultrapassando o diâmetro da aorta descendente ao nível do diafragma
- ▶ Comprimento do *stent* deve contemplar possível hipoplasia do istmo e comprimento da lesão, se necessário o *stent* convencional pode cavalgar a origem da subclávia esquerda
- ▶ Bainha longa é avançada até acima da CoA com fio-guia 0,035 polegadas e 260 cm de comprimento posicionado na porção distal da subclávia **direita** para progressão, pela bainha, do conjunto *balão+stent*, logo após insuflação de forma lenta
- ▶ Em cenários específicos: CoA e PCA, sds genéticas (Turner), idoso ou pós-gravídico em que há maior risco de ruptura ou dissecção do vaso recomenda-se *stent recoberto*
- ▶ **SEGUIMENTO:** avaliações clínico/ecocardiográficas e angioCT

Aortografia mostrando região de CoAo no istmo aórtico



Aortografia pós-implante de *stent* na CoAo



Complicações

- ▶ 3 categorias:
- ▶ A) técnicas – migração ou fratura do *stent*, ruptura do balão e posicionamento não intencional do *stent* cobrindo vasos do arco aórtico
- ▶ B) da parede da Ao – dissecção, formação de *flaps* e formação de aneurismas
- ▶ C) da parede da aorta – AVC, embolia periférica e lesão da artéria femoral

Diretrizes de tratamento AHA

- ▶ Classe I: aortoplastia com *stent* está indicada nos pacientes com recoartação, que tenham tamanho suficiente para o implante seguro do *stent*; com *stent* que possa ser expansível para o tamanho da Ao de um adulto; e que tenham gradiente sistólico no CATE > 20 mmHg
- ▶ Classe IIa
- ▶ 1. Considera-se razoável o implante de *stent* que possa ser expansível até diâmetros compatíveis com Ao de um adulto em coartações nativas, se:
 - ▶ . GS>20 mmHg – NE:B
 - ▶ . GS<20, mas com HAS associada com o estreitamento anatômico – NE:C
 - ▶ . CoAo com segmento longo e GS>20 – NE:B
- ▶ 2. Implante de *stent* para tratamento da CoAo (nativa ou recorrente) é razoável nos pacientes em que a ATC com balão não obteve sucesso –NE:B

Diretrizes de tratamento AHA

- ▶ Classe IIb
- ▶ 1. Implante do *stent* para tratamento da CoAo em crianças e neonatos com obstrução complexa no arco Ao e alto risco cirúrgico
- ▶ 2. Em coartações nativas com:
 - ▶ . GS < 20, mas com PdfVE aumentada e estreitamento anatômico – NE:C
 - ▶ . GS < 20 em pacientes com rede de colaterais que podem gerar subestimação – NE:C

Estenose das artérias pulmonares

- ▶ Zona de constrição que pode ocorrer em qualquer parte da árvore pulmonar
- ▶ Associada à doenças como tetralogia de Fallot, TGA e pós op de cirurgia com manipulação das artérias pulmonares
- ▶ Podem se associar às sds: da Rubéola Congênita, de Williams-Beuren e de Alagille.
- ▶ DIAGNÓSTICO: Eco visualiza lesões mais proximais, sugere pela HVD e retificação do septo ventricular na sístole
- ▶ Maior acurácia: AngioCT ou RNM
- ▶ Tratamento cirúrgico ou percutâneo com cateter-balão: têm papel limitado devido à retração elástica
- ▶ 1990: *stents* eliminou o problema da retração elástica (*método de escolha*)
- ▶ *Atualmente*: balões cortantes para lesões mais rígidas

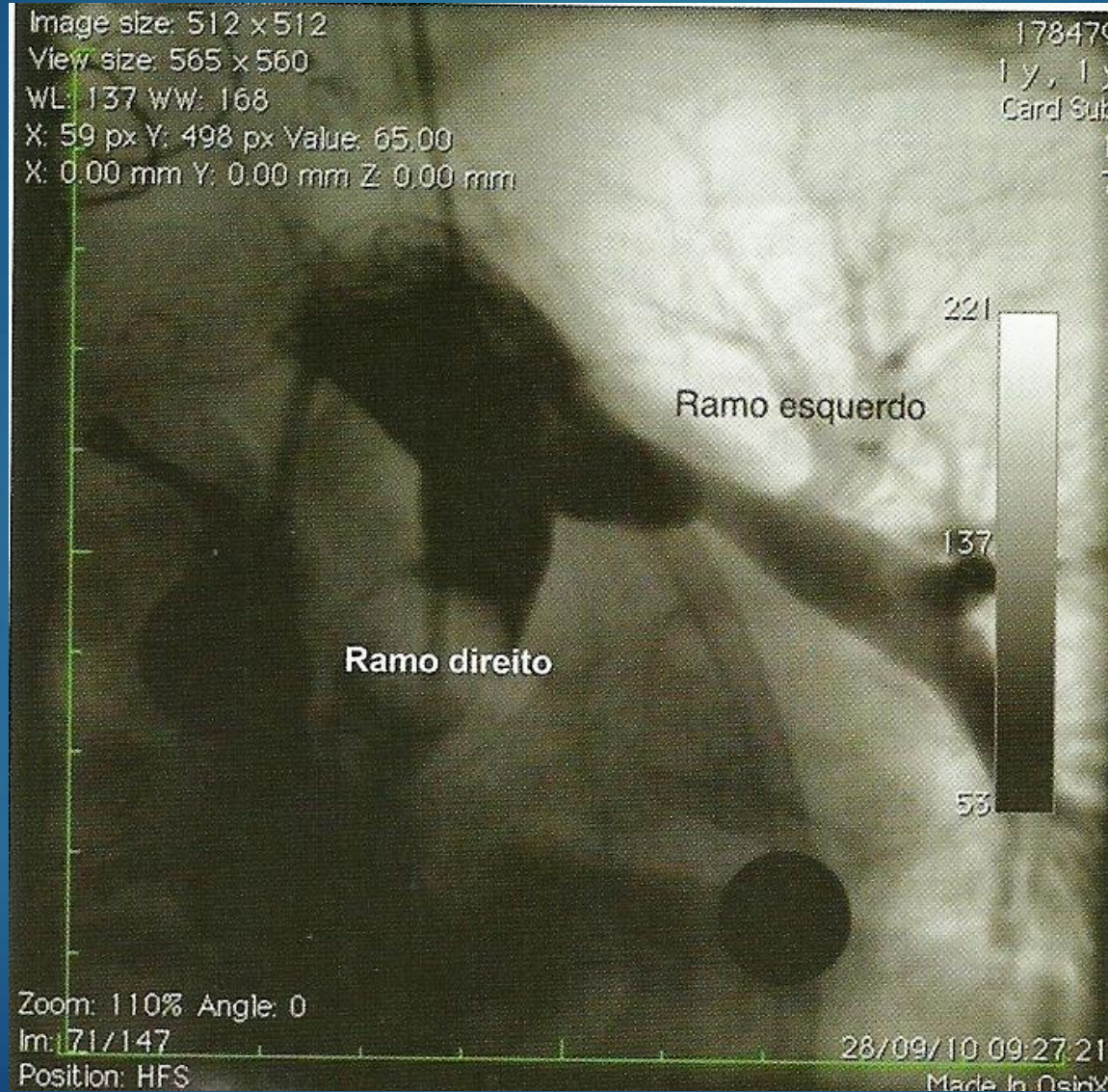
Indicações

- ▶ Pressão VD acima de 60% da pressão sistêmica em estenoses bilaterais
- ▶ Estenose unilateral grave com redução na perfusão ipsilateral à cintilografia pulmonar ou aumento na PAP contralateral à estenose
- ▶ Estenoses leves/moderadas em pacientes com coração univentricular no pré ou pós-operatório de cirurgias do tipo Fontan

Angioplastia com balão e com *stent*

- ▶ 1) Acessos venoso e arterial 2) Manometrias
- ▶ 3) Angiografias para definir: art. pulmonar direita: OAD (15-30°) cranial (30°)/art. pulmonar esquerda: OAE (30-60°) cranial (20-40°)
- ▶ Pacientes abaixo de 7-8 Kg, ATC com cateter-balão é a primeira alternativa para evitar uso de introdutores mais calibrosos e minimizar instabilidade hemodinâmica
- ▶ 4) DIÂMETRO DO BALÃO: 2-3 x maior que menor diâmetro da lesão e não deve ser 50% maior que o diâmetro do vaso adjacente para evitar possíveis rupturas vasculares ou formação de aneurismas

Angiografia das arts. pulmonares em OAE caudal c/ estenose do ramo pulmonar esquerdo





Angioplastia com balão e com *stent*

- ▶ 5) Balão é avançado sobre fio-guia longo (extrassuporte ou convencional), posicionado na art. pulmonar distal
- ▶ - lesões cicatriciais pós-cirúrgicas e/ou mais graves respondem melhor ao balão, já em caso de reestenose imediata ou tardia devido ao recolhimento elástico do vaso, o *stent* se faz necessário e deve ser montado em balão com diâmetro do vaso adjacente
- ▶ 6) Insuflação lenta permite pequenos ajustes no posicionamento do *stent*
- ▶ - lesões rígidas, definidas pela persistência de cintura no balão, mesmo com altas pressões, devem ser abordadas com balões cortantes com diâmetros 2x maior que cintura residual ou 2-3x maior que lesão nativa
- ▶ 7) Angiografias e manometrias após procedimento
- ▶ 8) SUCESSO pelos critérios de Rothman: aumento do diâmetro do vaso $\geq 50\%$, aumento de 20% do fluxo pulmonar medido por cintilografia e redução na razão pressão VD/PS de 20% (ideal 50%)

Diretrizes de tratamento AHA

- ▶ Classe I: implante primário de *stent* está indicado para tratamento de estenoses em ramos proximais e distais quando vaso/paciente tem tamanho suficiente para acomodar um *stent* que é passível de ser dilatado até diâmetros de artérias pulmonares de adultos – NE:B
- ▶ Classe IIa: 1. considera-se razoável implante de *stent* em pacientes criticamente doentes no pós-operatório, quando for definida que a causa da instabilidade hemodinâmica for a estenose das arts. pulmonares, independente do tamanho do paciente/vaso, se dilatação com balão não foi bem sucedida – NE:B
- ▶ 2. implante primário de *stent* é razoável na estenose significativa do tronco pulmonar quando resultar em elevação da pressão do VD, quando *stent* não comprometerá a função da valva pulmonar e/ou origem das arts. pulmonares – NE:B
- ▶ Classe IIb: pode ser razoável implante de *stent*, sem a possibilidade de dilatação até tamanhos maiores, quando fizer parte de plano cirúrgico paliativo em estenoses graves de arts. pulmonares



Intervenção percutânea em cardiopatias congênitas septais e shunt

Introdução

- ▶ 1966: Atriosseptostomia por cateter-balão foi o primeiro procedimento percutâneo terapêutico em congênita feito por Raskind e Miller
- ▶ **Recomendações para cateterismo diagnóstico**
- ▶ **Classe I:** realizar a avaliação hemodinâmica e angiográfica (se necessário) simultaneamente ao procedimento percutâneo terapêutico – NE:A
- ▶ Avaliar a resistência vascular pulmonar (RVP) e a reversibilidade de hipertensão pulmonar em pacientes com cardiopatia congênita ou hipertensão arterial pulmonar primária, quando a avaliação da RVP for necessária para a tomada de decisão cirúrgica ou tratamento medicamentoso – NE:B
- ▶ Indicado em pacientes com atresia pulmonar complexa para caracterização detalhada do suprimento vascular pulmonar segmentar, especialmente quando métodos não invasivos o fazem de forma incompleta – NE:B
- ▶ Avaliação de circulação coronariana na atresia pulmonar com septo interventricular íntegro – NE:B

Recomendações para cateterismo diagnóstico

- ▶ Avaliação para transplante cardíaco, a menos que os riscos do procedimento sejam superiores ao seu benefício – NE:C
- ▶ Pesquisa de vasculopatia do enxerto em pacientes submetidos a transplante cardíaco – NE:B
- ▶ **Classe IIa:** determinar a pressão e a resistência pulmonar, além do gradiente transpulmonar, em pacientes univentriculares paliados antes da realização da cirurgia de Fontan – NE:B
- ▶ Aconselhável em qualquer com cardiopatia congênita onde o diagnóstico completo não pôde ser obtido através de métodos não invasivos ou informação incompleta tenha sido fornecida – NE:C
- ▶ Avaliação de miocardite ou miocardiopatia – NE:B
- ▶ Avaliação da circulação coronariana em alguns casos de doença de Kawasaki, onde o envolvimento coronariano for suspeito, necessite de maiores informações ou na avaliação de anomalias congênitas das artérias coronárias
- ▶ Avaliação anatômica e hemodinâmica nos pacientes em pós-operatório de cirurgia cardíaca, quando a sua evolução inicial for inexplicadamente complicada e os métodos não invasivos de imagem falhem em fornecer uma explicação clara

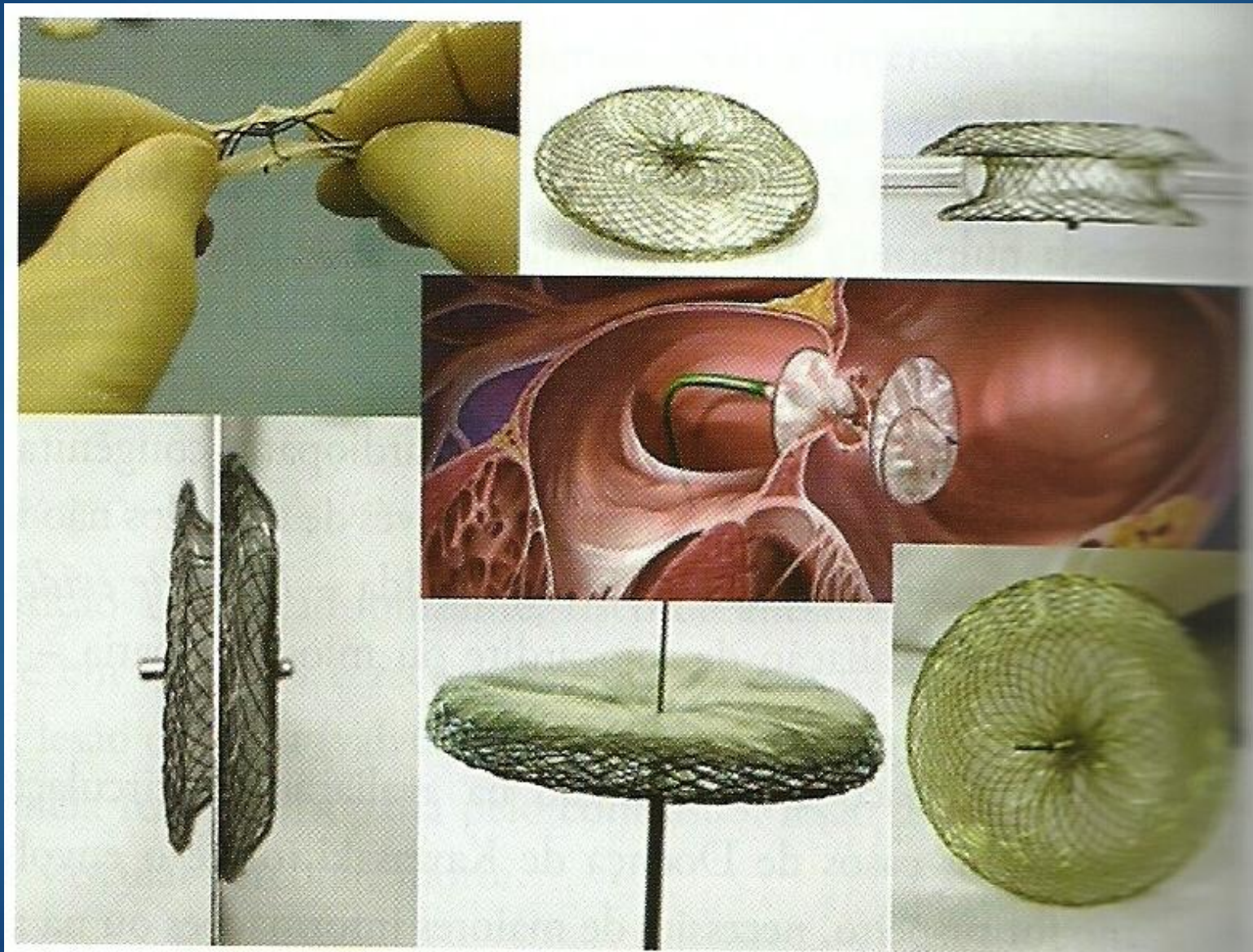
Riscos/complicações

- ▶ Exposição à radiação ionizante
- ▶ Risco de anestesia geral
- ▶ Hipotermia (principalmente em lactentes e recém-nascidos)
- ▶ Piora da hipoxemia
- ▶ Arritmia/Lesão vascular/Lesão cardíaca (valvular ou perfuração cardíaca)
- ▶ Hemorragia/Anafilaxia/ Insuficiência renal (nefropatia pelo contraste)
- ▶ Lesão do sistema nervoso central/Acidente vascular cerebral
- ▶ Morte

Oclusão percutânea da comunicação interatrial (CIA)

- ▶ 7% de todas as cardiopatias congênitas
- ▶ Factível de tratamento percutâneo com prótese: CIA *ostium secundum*
- ▶ Inúmeras próteses desenvolvidas com base no conceito de “duplo disco”, associado à cintura autocentrável, exceto pela Helex que conta apenas com os discos de retenção
- ▶ *Ecocardiografia transesofágica exerce papel fundamental para guiar implante e avaliar posicionamento final*
- ▶ **CIA OS favorável à oclusão percutânea é aquela cujo diâmetro for ≤ 35 mm (para prótese Helex ≤ 15 mm) e que apresenta bordas suficientes para acomodar e estabilizar os dois discos da prótese**
- ▶ AAS deve ser iniciado 5 dias antes do procedimento e mantido até 6 meses após o implante da prótese
- ▶ Tratamento eletivo em crianças acima de 5 anos de idade e 20 Kg
- ▶ Com peso inferior somente se imprescindível (percutâneo primeira opção)

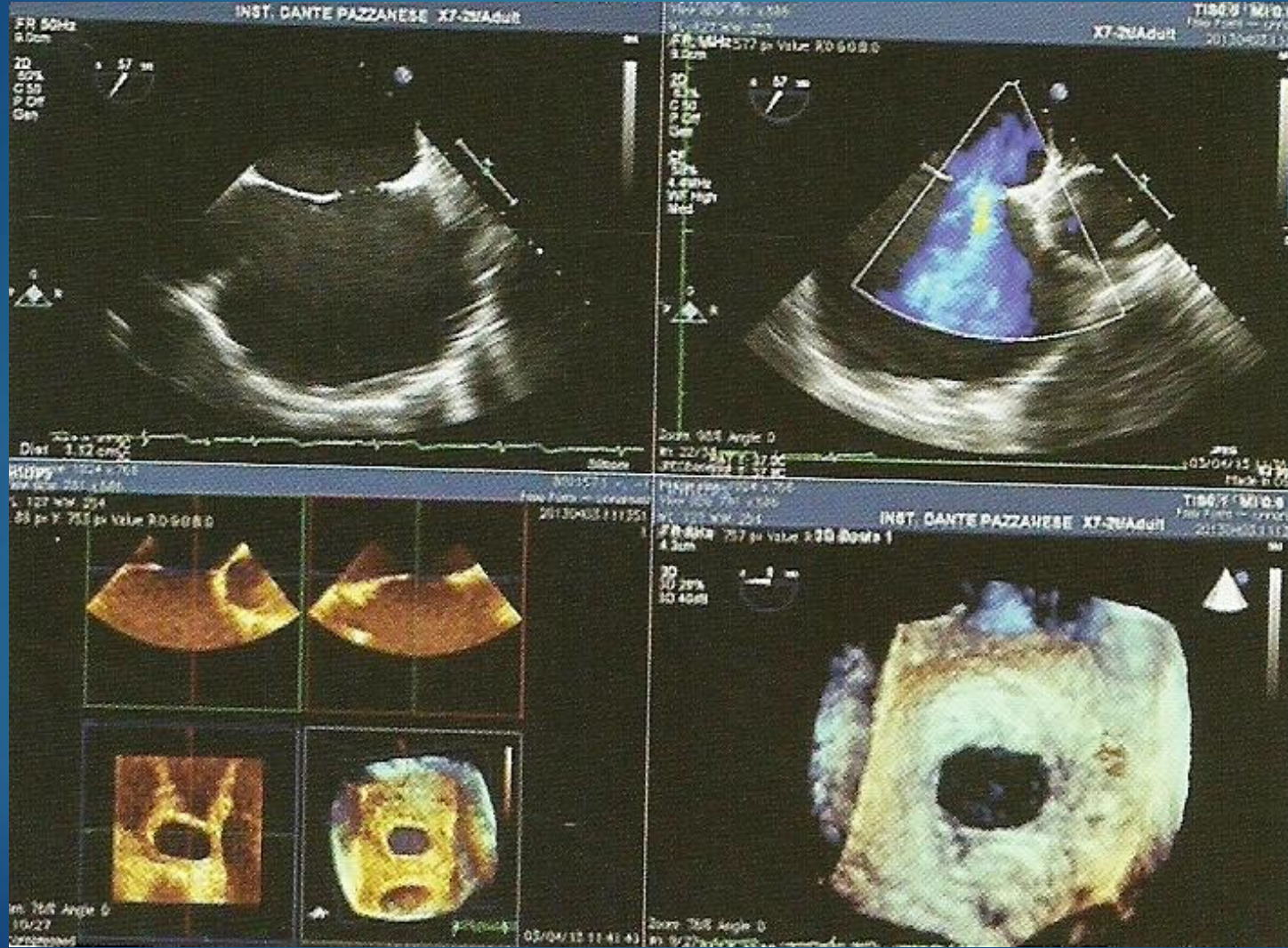
Próteses p/ oclusão de CIA



Procedimento

- ▶ Anestesia geral, por necessidade de ECO transesfágico (ETE), em casos de intracardíaco, anestesia geral não é mandatória, porém se precisa de outro acesso venoso para introdutor 8F
- ▶ Acesso venoso femoral, PAI não é necessário
- ▶ 100 UI/Kg de heparina
- ▶ CATETERISMO DIREITO E ESQUERDO, com cálculos de fluxo e resistência pulmonar/sistêmica nos casos de doença vascular pulmonar obstrutiva
- ▶ Avaliação ecocardiográfica simultânea
- ▶ Através CIA, posiciona-se fio-guia 0,035" extrarrígido 260 cm na veia pulmonar esquerda
- ▶ Próteses de diâmetro 20-30% maiores do que o diâmetro basal da CIA devem ser utilizadas
- ▶ Pode se usar o **diâmetro estirado do balão** guiado pelo ECO (técnica *stop-flow*), sendo assim, a prótese deve ser 0 a 2 mm superior ao diâmetro do balão
- ▶ Na CIA multifenestrada se implanta no orifício mais central

Diagnóstico ecocardiográfico (ETE) da CIA.
Avaliação anatômica e funcional (2D)
Reconstrução tridimensional (3D) do septo interatrial



Técnica do *stop-flow* ao ETE p/ CIA



Procedimento

- ▶ Sobre o fio-guia se avança a bainha longa até a entrada da veia pulmonar para transferir a prótese, que vai até sua extremidade distal
- ▶ Com auxílio do ECO abre-se o disco distal da prótese no interior do átrio esquerdo e posiciona-se a cintura central no interior do septo até posição estável
- ▶ Sem prolapso do disco esquerdo, abre-se o disco proximal da prótese no interior do átrio direito, engoblando o septo interatrial
- ▶ Com ETE verifica-se a posição final da prótese com relação ao envolvimento de todas as bordas pelos seus discos, a ausência de fluxo residual significativo ($> 2\text{mm}$), a ausência de orifícios adicionais e comprometimento de estruturas adjacentes
- ▶ Liberação da prótese do cabo de entrega, retirada de introdutor e heparinização revertida com protamina

Avaliação pós-occlusão da CIA ao ETE.



Riscos/complicações

- ▶ Migração e/ou mau posicionamento da prótese
- ▶ Perfuração cardíaca, podendo levar ao tamponamento cardíaco e óbito
- ▶ BAVT e demais complicações inerentes ao cateterismo
- ▶ Tratamento para CIA OS (percutâneo vs cirúrgico), evidenciando menor incidência e gravidade de complicações no grupo percutâneo

Recomendações para oclusão percutânea de CIA

- ▶ Classe I: pacientes com repercussão hemodinâmica e anatomia favorável - NE:B
- ▶ Classe IIa: paciente com fluxo direita-esquerda transitório ao nível atrial, desde que apresente histórico de AVC ou AIT, devido à embolia paradoxal através do septo interatrial
- ▶ - Paciente com fluxo D-E transitório ao nível atrial e que sejam sintomáticos devido à cianose e que não necessitem da CIA para manter DC adequado
- ▶ Classe IIb: paciente com CIA pequena e que sejam de risco para eventos tromboembólicos (ex.: portadores de MCP, trombofilia, etc.) – NE:C

Recomendações para oclusão percutânea de CIA

- ▶ Classe III: não é indicada em pacientes com CIA pequena, sem repercussão hemodinâmica ou fatores de risco associado – NE:B
- ▶ - Não devem ser tratadas percutaneamente outras CIA que não sejam do tipo CIA OS, com as prótese disponíveis atualmente. Isso inclui CIA OP, seio venoso e por ausência de teto do seio coronário – NE: C
- ▶ Contraindicado no manejo de pacientes com CIA OS e doença vascular obstrutiva pulmonar – NE:C

Oclusão percutânea da comunicação interventricular

- ▶ 20% de todas as cardiopatias congênicas
- ▶ Septo interventricular (SIV) pode ser dividido em 4 regiões: membranosa (CIVpm), muscular/trabecular (CIVm), via de entrada e via de saída. Podem ser únicas, em qualquer região do septo, ou múltiplas na sua porção muscular (tipo “queijo suíço”)
- ▶ CIVpm corresponde a 80% e CIVm 5-20%
- ▶ **Eco transtorácico (ETT)** é melhor método diagnóstico para avaliação da CIV, podendo determinar tipo, dimensão e números de defeitos no SIV, além de estimar, por métodos indiretos, a pressão arterial pulmonar

Comunicação interventricular perimembranosa (CIVpm)

- ▶ Tratamento cirúrgico é efetivo e seguro (método de escolha) p/ crianças abaixo de 2-3 anos (< 8-10 Kg)
- ▶ PERCUTÂNEO **limitações**: bloqueio atrioventricular (BAV) c/ próteses Amplatzer de 1ª geração. Estudos prospectivos observacionais c/ resultados promissores.

Comunicação interventricular muscular (CIVm)

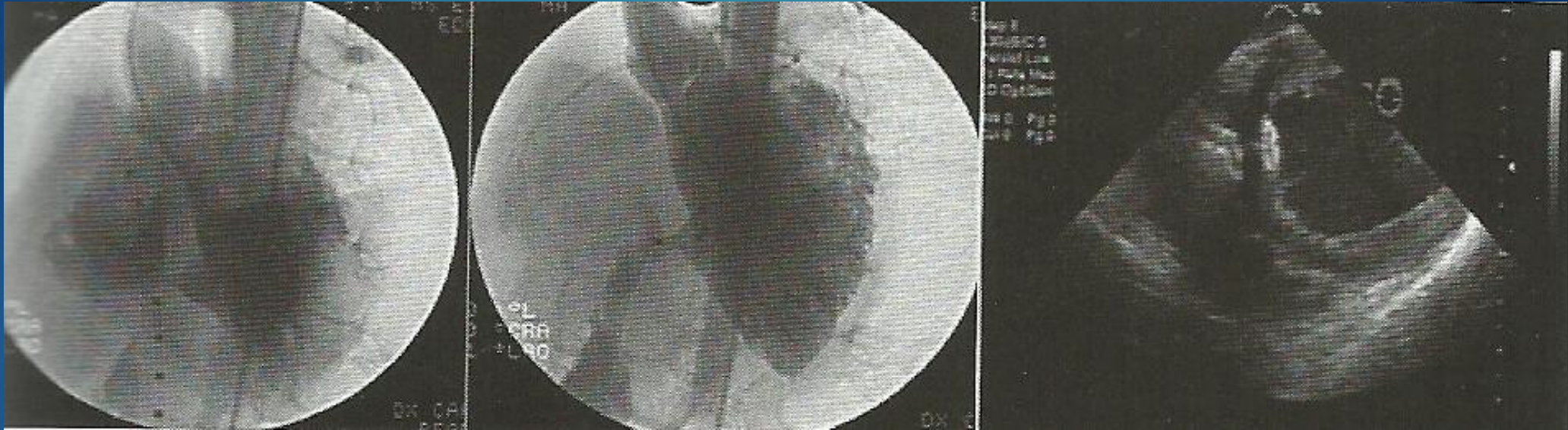
- ▶ **Tratamento percutâneo** em pacientes com comprometimento hemodinâmico (dilatação das câmaras cardíacas esquerdas e $Q_p/Q_s \geq 2/1$)
- ▶ Em pacientes com peso inferior a 5-6 Kg, a abordagem percutânea oferece risco elevado, sendo mais apropriada a via periventricular através da abordagem híbrida (toracotomia mediana e punção direta da parede livre do VD), guiada por ETE ou ECO epicárdico em $< 2,5$ Kg
- ▶ **Critérios de exclusão para para oclusão da CIVm c/ prótese:** 1) distância ≤ 4 mm entre as bordas do defeito e as valvas aórtica, mitral ou tricúspide, 2) tamanho maior que 22 a 24mm, 3) resistênica vascular pulmonar indexada $\leq 7,0$ w.m², 4) sepse associada e 5) qualquer condição que contraindique o uso da antiagregação plaquetária c/ AAS ou clopidogrel
- ▶ Próteses disponíveis: Amplatzer muscular VSD Occluder, Cera mVSD Occluder e MemoPart mVSD Device. Até 16mm Nit Occlud VSD (prótese em forma de mola)

Procedimento

- ▶ Acesso pela veia femoral (melhor ângulo de ataque p/ implante da prótese) nos casos de CIVm nas porções superiores e anteriores do SIV e a veia jugular interna direita, nas porções médias, inferiores e apicais. Acesso arterial pela femoral.
- ▶ CATE D e E, além das cines do VE em projeção hepatoclavicular ou axial alongada, dependendo da localização do defeito. Por via arterial, cruza-se a CIV com auxílio de fio-guia hidrofílico de 260cm (ou maior), direcionando-o para o tronco pulmonar. Esse guia é laçado por via venosa e exteriorizado através do introdutor venoso, criando-se alça arteriovenosa. Troca-se o introdutor por bainha longa de entrega específica. **Bainha longa é progredida até o VE.** Fio-guia e dilatador da bainha são retirados.
- ▶ *Prótese escolhida deve apresentar cintura central de diâmetro 1-2 mm superior ao maior diâmetro medido ao ETE. Caso mola, esta deve ter diâmetro mínimo de 2x o menor diâmetro da CIVm durante diástole.*
- ▶ A prótese é carregada na bainha através de dispositivo próprio e levada até sua extremidade. Sob supervisão do ECO, o disco esquerdo da prótese é aberto no VE, c/ cuidado de não envolver o aparelho subvalvar mitral, e trazido de encontro ao septo. O implante é finalizado c/ abertura do disco direito na face direita do SIV. Após confirmação da ausência de fluxo residual significativo (≥ 2 mm) e exclusão de estruturas ventriculares adjacentes, prótese é liberada.

Oclusão percutânea da CIVm.

- 1) Angiografia do VE (OAE cranial)
- 2) Aspecto da prótese após liberação
- 3) Ecocardiograma



Riscos/complicações

- ▶ Migração ou embolização da prótese, insuficiência tricúspide ou mitral, hemólise, ataque isquêmico transitório ou AVC, TV e BAV (raro nas CIVm)

Recomendações para oclusão percutânea da CIVm

- ▶ Classe IIa: lactentes c/ peso ≥ 5 Kg, crianças e adolescentesc/ CIVm e repercussão hemodinâmica (ECG c/ SAE e SVE ou hiperfluxo pulmonar, $Q_p/Q_s \geq 2/1$) – NE:B
- ▶ Classe IIb: neonatos, lactentes c/ peso < 5 Kg e crianças c/ CIVm e repercussão hemodinâmica, associada a defeitos cardíacos necessitando CEC podem ser considerados p/ oclusão percutânea da CIV através de procedimento híbrido realizado previamente à CEC (ou durante a mesma), seguindo-se o reparo cirúrgico dos reparos remanescentes – NE:B
- ▶ Classe III: Portadores de CIVm próxima à via de entrada ventricular, c/ espaço inadequado entre o defeito e as valvas atrioventriculares ou semilunares, não devem ser submetidos à oclusão percutânea ou híbrida – NE:B
- ▶ - Neonatos, lactentes e crianças c/ CIVm de diâmetro pequeno a moderado (s/ sintomas ou evidências de hipertensão pulmonar), nos quais seja esperado que o defeito gradativamente se torne menor, devem ser acompanhados ambulatorialmente e não necessitam de tratamento oclutor. – NE:B

Oclusão percutânea do canal arterial persistente

- ▶ A oclusão com prótese é a primeira opção de tratamento dessa enfermidade, exceto em crianças com peso < 4-5 Kg
- ▶ PCA do tipo “B” (tipo “janela aortopulmonar”) ou C (tubular) de Krichenko são mais desafiadores do ponto de vista técnico
- ▶ As próteses têm 2 apresentações: mola ou *plug* de Nitinol
- ▶ - Tipo “mola”: 1) *Coil* de Gianturco (Cook) com liberação não controlada; 2) *Coil Flipper* e 3) *Nit Occlud*, ambos, com liberação controlada
- ▶ - Tipo Nitinol (c/ mecanismo ocluser através de seu corpo e dois discos de retenção): Amplatzer Duct Occluder – 1ª e 2ª geração, Lifetech Cera PDA Occluder, Nit-Occlud PDA-R, MemoPart Duct Defect Occlusion Device e Coccon Duct Occluder. *Off-label*: Amplatzer Vascular Plug II
- ▶ *Recomendação*: peso > 6 Kg
- ▶ 59% apresentam oclusão imediata e 95% após 1 ano de seguimento

Procedimento

- ▶ **Aortografia em perfil esquerdo**, antes do CATE direito, para evitar espasmo do PCA, que poderia subestimar o seu tamanho.
- ▶ Cateter do lado pulmonar do PCA (via anterógrada) ou lado aórtico (via retrógrada), cruza-se o defeito com auxílio de guia 0,035" hidrofílico
- ▶ Em posição adequada, troca-se cateter por sistema de entrega e liberação específico
- ▶ Próteses do tipo "mola" permitem oclusão via anterógrada ou retrógrada, assim como a ADO II, as demais somente por anterógrada
- ▶ *Posicionamento ideal é aquele em que a prótese está estável e não protui nem para aorta nem artéria pulmonar*
- ▶ Angiografia de controle para confirmar posição adequada pode ser realizada antes da liberação da prótese (exceto nos coils de Gianturco)
- ▶ Presença de **fluxo residual imediato de baixa velocidade** pode ser tolerada, uma vez que a prótese exerce seu efeito ocluser através de **trombose e espasmo ductal nas primeiras 24-48h. Fluxo residual elevado deve ser admitido como insucesso.**

Oclusão percutânea do PCA.

- 1) ADO II
- 2) PCA tipo "A" (angiografia da Ao em PE)
- 3) Prótese implantada no PCA





Riscos/complicações (raras)

- ▶ Embolização, coartação da aorta e/ou estenose de ramo pulmonar, disfunção ventricular esquerda transitória, hemólise e recanalização.

Recomendações para oclusão percutânea do PCA

- ▶ Classe I: PCA de tamanho moderado a grande c/ fluxo E->D, que resulte em: IC congestiva, baixo ganho pondero-estadual, hiperfluxo pulmonar (c/ ou s/ hipertensão pulmonar), dilatação de câmaras cardíacas esquerdas; desde que a anatomia do PCA e o tamanho sejam favoráveis – NE:B.
- ▶ Classe IIa: presença de pequeno fluxo E->D, c/ câmaras cardíacas de tamanho normal, quando sopro cardíaco é audível ao exame clínico – NE:C.
- ▶ Classe IIb: em raras circunstâncias, a oclusão percutânea do PCA pode ser considerada na presença de fluxo bidirecional devido à hipertensão pulmonar e doença vascular pulmonar obstrutiva, desde que seja reversível para fluxo E->D exclusivo após terapia vasodilatadora pulmonar – NE:C.
- ▶ - Na presença de pequeno fluxo E->D, c/ câmaras cardíacas de tamanho normal e sopro inaudível -NE:C.
- ▶ Classe III: Não deve ser realizado em pacientes c/ hipertensão pulmonar grave, c/ fluxo bidirecional ou D->E e que não sejam responsivos à terapia vasodilatadora pulmonar – NE:C.



Oclusão percutânea dos shunts vasculares

Colaterais sistêmico-pulmonares (CSP)

- ▶ Tem origem na aorta ou em seus ramos proximais desembocando no leito arterial pulmonar, podendo gerar diversos graus de hiperfluxo pulmonar.
- ▶ A sua oclusão deve ser avaliada em 3 grandes grupos de cardiopatias: 1) corações univentriculares, submetidos à anastomose de Glenn (anastomose VCS-APD) ou Fontan (derivação cavo-pulmonar total), 2) tetralogia de Fallot ou atresia pulmonar com CIV, 3) outras cardiopatias congênitas complexas (geralmente descobertas no pós-operatório, gerando hiperfluxo pulmonar).
- ▶ *Tratamento*: embolização de partículas, alcoolização ou oclusão com dispositivos do tipo “mola”, *plugs* feitos de Nitinol ou balões destacáveis.

Procedimento

- ▶ Por via arterial, acesso a origem da colateral através de fio-guia hidrofílico e, posteriormente, posição do cateter apropriado no seu interior, entrega da prótese escolhida.
- ▶ Angiografia de controle através do mesmo cateter pode confirmar posicionamento adequado e diminuição do fluxo no seu interior (oclusão completa é gradual, como no PCA). Conforme fluxo residual, outra prótese pode ser necessária.
- ▶ **Risco/complicações (raras):** Embolização da prótese para leito arterial.

Recomendações para oclusão percutânea da CSP

- ▶ **Classe I:** indicada para tratamento da CSP c/ fluxo E->D significativo que resulta em ICC, hiperfluxo pulmonar e comprometimento respiratório ou desenvolvimento de derrame pleural ou enteropatia perdedora de proteína em pacientes univentriculares. – NE:B
- ▶ **Classe IIb:** quando encontradas durante cateterismo cardíaco para avaliação prévia à cirurgia de Glenn ou Fontan – NE:B.
- ▶ - Em pacientes com atresia pulmonar e CSP que possuam adequado suprimento arterial pulmonar através do leito pulmonar nativo – NE:B.
- ▶ **Classe III:** Não é recomendada em pacientes com cianose significativa devido à hipofluxo pulmonar, independente do tamanho da CSP – NE:C.
- ▶ - Não é recomendada em pacientes cujas CSP possam ser unifocalizadas no leito arterial pulmonar nativo – NE:C.

Anastomose sistêmico-pulmonar cirúrgica

- ▶ Inicialmente necessária como abordagem precoce da cianose por hipofluxo pulmonar, pode se tornar prejudicial após o reparo final da cardiopatia, podendo levar a hiperfluxo pulmonar ou distorções da anatomia dos vasos envolvidos na anastomose.
- ▶ **PROCEDIMENTO:** Semelhante ao descrito para oclusão de CSP, inclusive se utiliza as mesmas próteses.
- ▶ **RISCOS/COMPLICAÇÕES:** Embolização da prótese ou de trombo formado no local do implante.

Recomendações para oclusão de anastomose sistêmico-pulmonar cirúrgica

- ▶ **Classe I:** Indicada para pacientes com atresia pulmonar, com septo interventricular íntegro ou estenose valvar pulmonar crítica, que foram submetidos previamente ao tratamento da cardiopatia e que não mais demonstraram necessidade de fluxo pulmonar adicional para oxigenação – NE:C.
- ▶ - Indicada depois da correção cirúrgica da cardiopatia congênita, quando permanece pérvio, com fluxo E->D significativo - NE:C.
- ▶ **Classe IIa:** aconselhável previamente à cirurgia corretiva se o cirurgião prevê dificuldade ou risco elevado do seu fechamento cirúrgico no mesmo ato, desde que o paciente não se torne significativamente cianótico durante o teste de oclusão do shunt – NE:C.
- ▶ **Classe III:** Não é recomendada antes que o defeito cardíaco seja corrigido, se o paciente desenvolve hipoxemia significativa durante teste de oclusão com balão. – NE:C.

Fístula coronária e fístula arteriovenosa pulmonar (FAVP)

- ▶ **FÍSTULA CORONÁRIA:** podem se originar da ACD ou ACE e, geralmente, drenam p/ AD, VD ou TP.
- ▶ A maioria dos pacientes é assintomática, podendo os sintomas surgirem na idade adulta. A involução espontânea pode acontecer.
- ▶ Trombose da fístula é rara e, quando acontece, pode levar à isquemia miocárdica aguda e arritmia.
- ▶ Aquelas que resultam em repercussão hemodinâmica devem ser ocluídas, sendo a abordagem percutânea factível com ótimos desfechos.
- ▶ **RISCO/COMPLICAÇÕES:** Oclusão incompleta com fluxo residual, isquemia miocárdica (principalmente se algum ramo coronário nativo distal for ocluído) e embolização da prótese.

Oclusão percutânea da FAVP.

- 1) Angiografia pulmonar esquerda em PA
- 2) Posicionamento adequado das próteses (molas e "plugs")
- 3) Angiografia de controle c/ oclusão das FAVP



Fístula arteriovenosa pulmonar

- ▶ Conexão anômala entre artéria e veia pulmonar, causando cianose por *bypass* pulmonar. Além da cianose, pode causar embolia paradoxal, abscesso cerebral ou se romper.
- ▶ **Risco/complicações:** oclusão incompleta, trombose da veia pulmonar e embolização da prótese.
- ▶ **Procedimento:** semelhante ao descrito para oclusão de CSP (acima), inclusive por meio das mesmas próteses.

Oclusão percutânea.

- 1) Angiografia seletiva na ACD mostra importante dilatação e fístula p/ VD na porção apical
- 2) Posicionamento da prótese AVP I na fístula em porção mais distal
- 3) Angiografia de controle confirma posição da prótese c/ mínimo fluxo residual



Recomendações para oclusão das fístulas

- ▶ **Classe I:** indicada para fechamento de FAVP discreta em pacientes que evidenciam cianose significativa ou em pacientes de risco ou com histórico de tromboembolismo sistêmico – NE:B.
- ▶ - Indicada para pacientes sintomáticos com fístula coronária – NE:B.
- ▶ **Classe IIa:** pacientes coronárias de tamanho médio ou grande sem sintomas clínicos – NE:C.
- ▶ **Classe III:** Não é indicada para pacientes com FAVP sem sintomas clínicos – NE:C.

OBRIGADO!!

