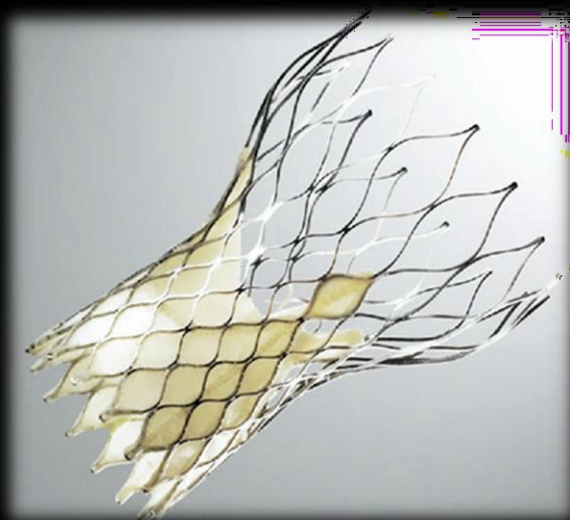


NOVOS HORIZONTES NA ABORDAGEM DA ESTENOSE VALVULAR AÓRTICA



ARTIGO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

REALIZADO POR:

JOANA ISABEL FERREIRA TEIXEIRA
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA
ANO LECTIVO 2009/2010

ORIENTADOR:

HENRIQUE JOSÉ CYRNE DE CASTRO MACHADO CARVALHO
PROFESSOR AUXILIAR E ASSISTENTE GRADUADO DE CARDIOLOGIA

INSTITUTO CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR, UNIVERSIDADE DO PORTO
LARGO PROF. ABEL SALAZAR, 2. 4099-003 PORTO

RESUMO

Actualmente, na Europa, a doença valvular nativa mais frequente é a estenose aórtica. Uma manifestação do envelhecimento, esta patologia tem vindo a tomar proporções maiores devido ao fenómeno de envelhecimento populacional. É uma causa importante de morbilidade e de mortalidade.

Apesar do tratamento cirúrgico fornecer um resultado satisfatório, há uma grande percentagem de doentes que não reúnem as condições necessárias para serem submetidos à intervenção cirúrgica devido ao elevado risco operatório e às múltiplas comorbilidades.

Recentemente, novas técnicas que permitem um tratamento via percutânea da doença valvular têm sido desenvolvidas e a sua aplicabilidade demonstrada em vários estudos. Todas essas técnicas consistem em procedimentos minimamente invasivos com um baixo risco de complicações relacionadas com o procedimento.

Desta forma, o conceito de implantação da válvula aórtica percutânea foi desenvolvido tendo como meta oferecer uma solução terapêutica aos doentes com estenose aórtica grave sintomática que não são considerados bons candidatos para substituição cirúrgica.

Nesta revisão é fornecida uma visão abrangente das várias técnicas de abordagem da estenose aórtica, os dispositivos utilizados, as indicações, complicações bem como uma breve discussão acerca do lugar que ocupam os vários meios imagiológicos neste procedimento.

PALAVRAS - CHAVE: doença valvular; estenose aórtica; valvulotomia; cateter; intervenção percutânea valvular.

INTRODUÇÃO

A doença valvular constitui um problema significativo de saúde pública na medida em que acarreta um mau prognóstico e, a sua prevalência está fortemente relacionada com o fenómeno de envelhecimento populacional. Actualmente, na Europa e América do Norte, a doença valvular nativa mais frequente é a estenose aórtica (EA), afectando milhares de doentes a cada ano^[16]. Também é possível que existam muito mais doentes com esta patologia e que não chegam sequer a ser avaliados por cardiologistas^[35].

A forma calcificada de estenose aórtica afecta 2 a 7% da população com mais de 65 anos, ou seja, 9.219.847 a 32.269.465 indivíduos têm EA^[29]. Com o envelhecimento populacional, prevê-se que a população com mais de 65 anos constituirá 14% da população mundial em 2040, fazendo esperar uma prevalência de 1.441.936.958 doentes com EA. Ocorreu aproximadamente uma duplicação da cirurgia de substituição da válvula aórtica num período de 10 anos (1995-2004) e, prevê-se que a necessidade deste tratamento continue a escalar à medida que a população envelhece devido ao aumento na esperança média de vida. O tratamento médico da EA grave está relacionado com uma taxa de sobrevivência aos 1 e 5 anos de 60% e 32% respectivamente e, a valvulotomia por balão é actualmente pouco usada^[57]. O facto de que os doentes tratados de forma conservadora demonstram pior sobrevivência do que a antecipada, suscita a ideia que a TAVI (implantação valvular percutânea aórtica) fornece um meio de intervir nesta população de forma precoce no processo da doença^[19].

A substituição valvular surge como o único tratamento efectivo para os doentes com EA grave que se apresentam com sintomas ou com dados objectivos como a disfunção ventricular esquerda. As guidelines da *American College of Cardiology/American Heart Association* recomendam a substituição valvular cirúrgica (classe IIb) para os doentes com EA assintomática grave, para aqueles com resposta anormal ao exercício físico e para os que apresentam doença extremamente grave^[10]. A substituição da válvula aórtica alivia a sintomatologia e aumenta a sobrevida.

A mortalidade cirúrgica é relativamente baixa, mesmo nos doentes mais idosos quando devidamente seleccionados e, os resultados a longo prazo têm-se demonstrado satisfatórios. Uma análise da base de dados da cirurgia cardíaca nacional Americana demonstrou uma mortalidade operatória de 5.3% (70-79 anos), 8.5% (80-89 anos) e 14.5% (90-99 anos)^[33]. No entanto, apesar do tratamento cirúrgico apresentar bons resultados na maioria dos doentes, o risco cirúrgico pode estar aumentado nos doentes idosos com comorbilidades significativas. Mesmo no candidato ideal, a mortalidade cirúrgica estimada é de 4%^[57]. Dados do recente *Euro Heart Survey* revelou que 33% dos doentes com doença valvular grave sintomáticos não eram

candidatos para cirurgia apesar da indicação existir^[42]. Em termos numéricos, podemos concluir que aproximadamente 3 a 10 milhões de doentes são recusados para cirurgia de substituição valvular.

Os recentes avanços cirúrgicos, nomeadamente com o aparecimento de opções minimamente invasivas, e o recurso a novas próteses valvulares, não se demonstraram suficientes para colmatar as dificuldades cirúrgicas que existe no tratamento destes doentes. Assim sendo, surge a necessidade de procedimentos alternativos, menos invasivos, particularmente para os doentes mais idosos e de maior risco.

O conceito de implantação da válvula aórtica percutânea foi desenvolvido com a intenção de oferecer uma solução terapêutica aos doentes com EA grave sintomática que não são considerados bons candidatos para substituição cirúrgica.

Ao longo dos últimos anos surgiram várias técnicas para a reparação e substituição percutânea valvular e a sua aplicabilidade foi demonstrada em vários estudos, tanto em modelos animais como em ensaios randomizados em doentes. A integração de uma bioprótese valvular e um stent foi demonstrado primeiramente por Andersen et al. em 1992, em modelos animais, na qual uma prótese biológica suína montada num stent metálico foi colocada em vários locais na aorta com resultados hemodinâmicos agudos satisfatórios^[4]. Desde então, vários outros investigadores reportaram as técnicas de implantação de válvulas via percutânea com vários designs em modelos animais. O primeiro caso clínico de substituição valvular percutânea numa doença cardíaca congénita foi reportado por Bonhoeffer et al., que implantou com sucesso próteses valvulares montadas num stent colocadas no ventrículo direito estenótico de crianças, permitindo o fluxo pulmonar com bons resultados imediatos e a longo-prazo^[8, 7].

A primeira implantação aórtica foi realizada por Cribier et al. em 16 de Abril de 2002, via anterógrada num homem de 57 anos com EA calcificada, em choque cardiogénico e com isquemia subaguda da perna bem como outras comorbilidades não cardíacas^[14]. Imediatamente após a implantação valvular, o estado hemodinâmico do doente melhorou de forma marcada verificando-se uma boa função valvular. A válvula funcionou correctamente durante os 4 meses seguintes, apesar do doente ter falecido de complicações não relacionadas com o procedimento ou com a prótese valvular.

As primeiras tentativas eram complicadas por problemas de acesso vascular e pela escassez de materiais adequados. Com os anos e experiência, as complicações iniciais foram resolvidas e os conceitos de dimensão valvular, posicionamento valvular e selecção de doentes foram definidos.

Sete anos após a primeira colocação num humano, a implantação valvular aórtica percutânea (TAVI) para o tratamento da EA representa, actualmente, um dinâmico campo de pesquisa e desenvolvimento: dois dispositivos obtiveram já a marcação CE de conformidade e estão já a ser comercializados, tendo sido utilizados,

até 2009 em mais de 10.000 casos em todo mundo^[16]. Os *follow-up* até agora existentes não demonstram qualquer evidência de reestenose ou disfunção da prótese valvular implantada.

Implantação valvular aórtica percutânea abriu a possibilidade de tratar os doentes que até hoje eram deixados sem tratamento por se acreditar que a sua mortalidade cirúrgica excedia os benefícios oferecidos pela tradicional substituição cirúrgica da válvula aórtica.

OBJECTIVOS

Neste ponto em que nos encontramos, proponho-me, através desta revisão, analisar as recomendações para a aplicação da TAVI que permanecem ainda muito pouco definidas. Igualmente farei uma análise crítica da evolução das técnicas e dos resultados obtidos neste campo durante os sete anos desde a primeira implantação.

Esta revisão será complementada com a apresentação de um caso clínico de substituição da válvula aórtica via transapical, durante um estágio realizado no *Clinique Pasteur* - Toulouse.

DESENVOLVIMENTO

Até hoje, uma das decisões mais claras para um médico em relação à EA grave sintomática (obstrução letal ao trato de saída do ventrículo esquerdo), consiste na recomendação da substituição valvular.

Aproximadamente $\frac{3}{4}$ dos doentes com EA sintomática morrem em 3 anos após o início dos sintomas se não forem submetidos a substituição valvular^[11]. Tal como é

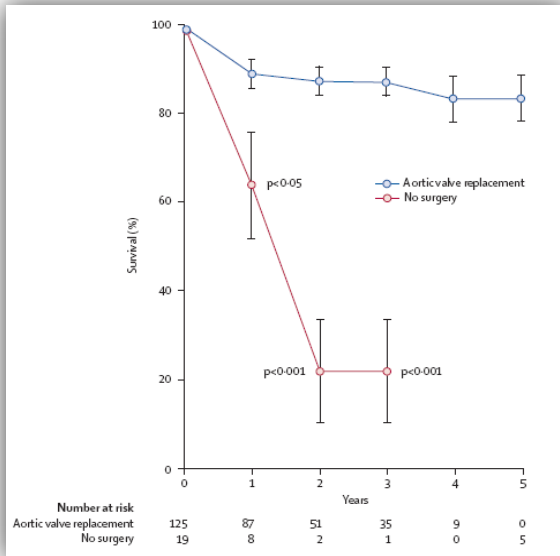


Gráfico 1: Comparação da sobrevivência no grupo de doentes submetidos a cirurgia (linha azul) com os submetidos a terapêutica médica (linha vermelha);

possível verificar pelo gráfico 1, é enorme a diferença na mortalidade dos doentes com EA tratados com substituição versus os com terapêutica médica embora que otimizada. É urgente realizar a substituição valvular (mesmo não sendo via percutânea) a partir do momento que os doentes desenvolvem sintomas, já que vários estudos reportaram morte súbita no período até 3 meses após o início dos mesmos^[9,37] (gráfico 2).

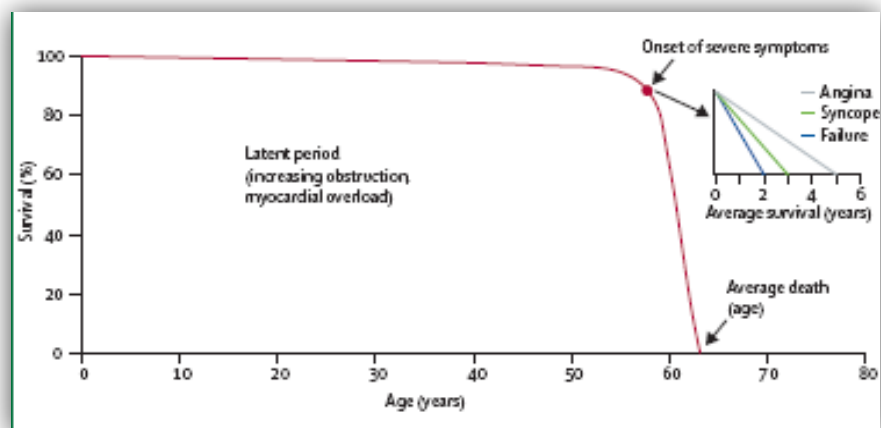


Gráfico 2: Sobrevivência dos doentes com estenose aórtica ao longo do tempo. Após um longo período assintomático, a sobrevivência declina rapidamente após o início dos sintomas.

VALVULOTOMIA AÓRTICA

As guidelines actuais indicam que a valvulotomia aórtica poderá ser útil como uma ponte para cirurgia nos doentes hemodinamicamente instáveis com EA grave, ou como um tratamento paliativo nos não candidatos à cirurgia^[10]. O procedimento é geralmente efectuado utilizando um acesso retrógrado da artéria femoral, embora outros autores prefiram um acesso anterógrado, via transseptal.

Este procedimento aumenta a AVA (área valvular aórtica) apenas minimamente e diminui os sintomas do doente originando melhoria hemodinâmica aguda^[17]. No entanto, não se encontraram melhorias em termos de sobrevivência com o uso desta técnica dada a elevada taxa de reestenose (mais de 80% em 1 ano)^[45]. Desta forma, a valvulotomia aórtica desempenha um papel muito limitado no tratamento da EA degenerativa.

IMPLANTAÇÃO PERCUTÂNEA DA VÁLVULA AÓRTICA (TAVI)

DISPOSITIVOS VALVULARES AÓRTICOS DISPONÍVEIS

No momento existem dois tipos de dispositivos disponíveis, já extensivamente utilizados na prática clínica.

O primeiro é o “ballon-expandable” *Edwards SAPIEN valve*, sucessor do inicialmente utilizado *Cribier-Edwards valve* (figura 1). O dispositivo incorpora um stent, expansível por balão, de aço inoxidável, numa estrutura de revestimento impermeável e com cúspides de pericárdio bovinas. Os tamanhos das próteses valvulares existentes incluem 23 e 26mm após expandido, para um diâmetro do anel aórtico compreendido entre 18 a 22mm e 21 a 25mm, respectivamente. Em termos de cateteres, existe para a abordagem transfemoral um cateter de 22-F e um de 24-F, para as válvulas de 23 e 26mm respectivamente. Para a abordagem transapical o cateter é de 26-F independentemente do tamanho valvular. Esta válvula foi construída para ser implantada na posição subcoronária, usando a válvula nativa para ancorar o stent^[16,23,54,55].



Figura 1: Edwards SAPIEN valve;

O outro dispositivo existente é o *Core Valve ReValving system™*, que consiste num stent de liga de nitinol auto-expansível com cúspides e um revestimento impermeável de pericárdio (figura 2). O dispositivo está contido numa bainha de entrega, expandindo-se numa forma pré-determinada quando a bainha é colocada no lugar. O comprimento total da Core Valve é de 50mm e tem um design específico. A parte inferior da válvula é desenhada para expandir com a utilização de elevadas forças radiais; a parte média inclui o tecido valvular pericárdico e encontra-se constrita para evitar a oclusão coronária; a parte superior permite uma fixação à aorta ascendente. Apresentam a grande vantagem de serem auto-centradas e parcialmente reposicionadas, permitindo uma maior liberdade durante o posicionamento da válvula. Enquanto as Core Valve de primeira geração utilizava tecido pericárdico bovino numa bainha de entrega de 24-F, as de segunda geração incorporavam tecido valvular pericárdico suíno contidos numa bainha de entrega de 21-F. Actualmente, os

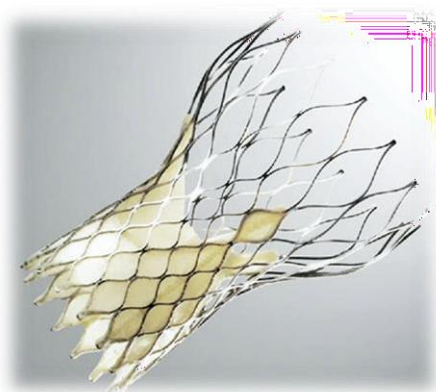


Figura 2: Core Valve ReValving System;

dispositivos de terceira geração (18-F) estão disponíveis com um diâmetro valvular interno de 21mm^[28,26].

Ao contrário das séries iniciais, a Core Valve é, no presente, implantada sem qualquer assistência cardíaca ou suporte completo por bypass^[28].

Em Maio de 2007 a Core Valve tornou-se a primeira válvula percutânea com marca CE de conformidade na Europa. Após este primeiro passo várias novas válvulas percutâneas estão a ser introduzidas em estudos^[12].

TÉCNICAS DE IMPLANTAÇÃO

A TAVI é actualmente realizada usando duas abordagens (transfemoral retrógrada e transapical anterógrada) que partilham as mesmas directrizes principais.

Após atravessar a válvula aórtica procede-se, em primeiro lugar, a uma valvulotomia por balão e, subsequentemente posiciona-se a prótese aórtica; ambos os processos ocorrem simultaneamente com um curto período (menos de 10 segundos) de rápido pacing cardíaco (200 a 220 batimentos/min) que causa uma diminuição da tensão arterial para valores inferiores a 60mmHg, reduzindo suficientemente o débito cardíaco para permitir a colocação da prótese valvular. Esta técnica havia sido previamente utilizada por Cribier et al. em várias valvulotomias aórticas^[15]; pode-se proceder a um aumento prévio da tensão arterial com pequenas infusões de norepinefrina^[58]; a pressão arterial normal deverá ser totalmente reestabelecida entre as sequências de rápido pacing. Excepção das próteses auto-expansoras cuja técnica de rápido pacing não é utilizada.

A monitorização do procedimento via ecocardiografia transesofágica (TEE) é fundamental para o correcto posicionamento valvular. No entanto poderá estar na origem de complicações como a formação de fístulas esofago-pleurais (figura 3);

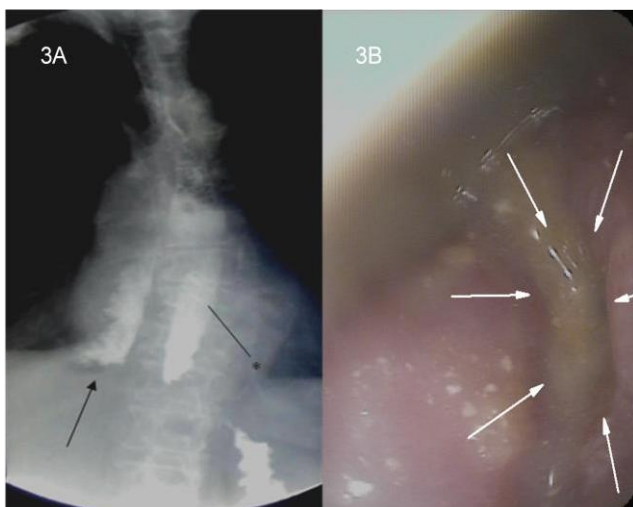


Figura 3: **A** - Esfagograma contrastado demonstrando um leak (seta) entre o esófago e a pleura lado direito. O asterisco - bioprótese já colocada. **B** - Endoscopia esofágica. Setas indicam a presença de uma fístula a ligar a 3ª porção do esófago à pleura do lado direito.

Um case report de Ferrari et al.^[24] demonstrou que a TEE pode ser uma alternativa à técnica standart com angiografia na TAVI transapical. Reportou-se uma incidência de insuficiência renal pós-TAVI de 28% com necessidade de diálise transitória e, por vezes, permanente. Assim, uma TAVI-transapical pode ser totalmente guiada por TEE, sem uso de contraste. No entanto, por vezes as imagens por TEE não permitem uma clara diferenciação entre o stent contendo a válvula e o balão e, também válvulas extremamente calcificadas podem de algum modo reduzir a qualidade da visualização ecocardiográfica, limitando de sobremodo o posicionamento da válvula por TEE^[22].

Após o procedimento os doentes devem permanecer numa unidade de cuidados intensivos por pelo menos 24h e serem monitorizados por vários dias, especialmente no que respeita a hemodinâmica, o acesso vascular, distúrbios de ritmo (bloqueios aurículo-ventriculares - BAV) e função renal.

Os primeiros casos de TAVI foram realizados utilizando um acesso através de uma punção femoral venosa, seguida de acesso transeptal para a aurícula esquerda e passagem, através da válvula mitral para atingir a válvula aórtica. No entanto, esta técnica tem o inconveniente de potencialmente danificar a cúspide mitral anterior.

Actualmente uma via retrógrada com acesso pela artéria femoral é preferida. Após pré-dilatação da válvula nativa, a bioprótese é conduzida através de um cateter flexível (figura 4) e posicionada ao nível da válvula aórtica. O uso deste cateter providencia uma passagem menos traumática da prótese ao longo de um trajecto tortuoso e calcificado pois possui uma terminação em forma cónica^[53]. Aumenta também a capacidade para centrar e conduzir a prótese valvular ao longo da válvula nativa estenótica.

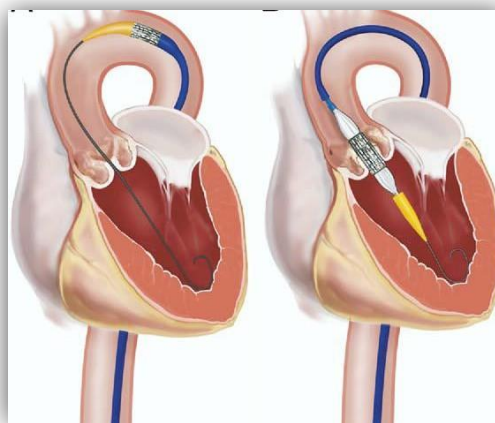


Figura 4: RetroFlex, Edwards Lifesciences Inc;

A artéria femoral comum pode ser preparada cirurgicamente ou ser abordada percutaneamente e o encerramento vascular pode ser efectuado cirurgicamente ou usando um dispositivo de encerramento arterial percutâneo. Esta técnica apresenta complicações vasculares em 10 a 15% dos doentes, permanecendo como uma causa significativa de morbimortalidade.

Mais recentemente surgiu uma outra via alternativa, a via transapical, proposta para doentes com doença arterial periférica grave. É realizado sobre efeito de anestesia geral. Consiste em, após uma pequena toracotomia, pericardiotomia e identificação do ápex cardíaco, puncionar directamente a porção apical da parede livre do ventrículo esquerdo de modo a criar um acesso à válvula aórtica e, conseqüentemente, uma via anterógrada sem passar na válvula mitral. Nesta abordagem, o acesso femoral e o bypass cardiopulmonar devem estar preparados pois a conversão em AVR (cirurgia substituição válvula aórtica) é uma opção no caso de complicações. Segundo a experiência Europeia (TCT 2007), a mortalidade aos 30 dias por esta técnica é 14%.

Nesta sequência, Zierer et al. realizaram um estudo com o objectivo de perceber se a abordagem transapical é realmente menos invasiva que a abordagem minimamente invasiva com esternotomia superior parcial. Em termos de resultados, a

morbimortalidade foi comparável entre os dois grupos, mas a TAVI via transapical esteve associada com um menor tempo operatório, de ventilação, de permanência na unidade de cuidados intensivos e de internamento^[63]. A via transapical permite uma recuperação pós-operatória mais rápida com morbidade e mortalidade comparáveis aquelas do grupo da cirurgia minimamente invasiva.

Webb et al.^[13], compararam a performance hemodinâmica das biopróteses percutâneas (Edwards SAPIEN) com as biopróteses implantadas cirurgicamente com (AVR-ST) ou sem (AVR-SL) stent. O gradiente médio transvalvular foi inferior no grupo TAVI (10+/- 4 mmHg) comparativamente ao grupo AVR-ST (13+/- 5 mmHg) e AVR-SL (14+/- 6 mmHg). TAVI demonstrou uma performance hemodinâmica superior, melhor prevenção de incompatibilidade prótese-doente, estando no entanto associada a maior incidência de insuficiência aórtica.

ESTUDOS PRÉ-CLÍNICOS E ENSAIOS COM IMPLANTAÇÃO PERCUTÂNEA DA VÁLVULA AÓRTICA

VÁLVULA EXPANDIDA POR BALÃO: CRIBIER-EDWARDS VALVE

Após uma primeira tentativa bem sucedida de implantação num humano^[14] Cribier et al. realizaram TAVI em 6 doentes com EA calcificada grave e múltiplas comorbilidades potencialmente fatais.

Patient	Age	Gender	Cardiovascular Comorbidities	Noncardiac Comorbidities
1	57	M	Severe PAD, aorto-bifemoral bypass, recent occlusion of the right limb, subacute leg ischemia	Lung cancer (left lobectomy), silicosis; chronic pancreatitis
2	80	M	Massive aortic regurgitation	Recent stroke (<1 month); chronic renal failure; asbestosis; prostate cancer
3	91	M	Pacemaker for syncope complete AV block	Cachexia (bedridden >1 month, eschars); very old age (>90 yrs)
4	63	M	—	Evolving rectal adenocarcinoma; severe COPD; chronic renal failure
5	80	F	Hypertension	Polymetastatic (lung and bones) breast cancer with chest radiotherapy; COPD; kyphoscoliosis
6	77	M	Inferior MI (RCA occlusion), previous stroke with left hemispheric sequela; porcelain aorta	Chronic renal failure

AV = atrioventricular; COPD = chronic obstructive pulmonary disease; MI = myocardial infarction; PAD = peripheral artery disease; RCA = right coronary artery.

Tabela 1: Características clínicas dos doentes incluídos no ensaio;

A via anterógrada, demonstrou ter mais vantagens do que a via retrógrada, pois permitiu a inserção da válvula por um cateter de 24-F na veia femoral, eliminando o risco de oclusão arterial, dissecação ou ruptura e aumentando as hipóteses de um correcto posicionamento uma vez que é realizado no sentido do fluxo sanguíneo. No entanto é necessário extremo cuidado para não traccionar o folheto anterior da válvula mitral.

Esta primeira experiência confirmou que uma prótese valvular pode ser implantada percutaneamente no local da válvula aórtica nativa estenótica em doentes com EA calcificada grave, sobre anestesia local. TAVI levou a uma enorme melhoria clínica e hemodinâmica com redução dos sinais de falência cardíaca a curto e médio prazo.

Nesta sequência iniciou-se, em 2003, um projecto de fase I, para o uso deste dispositivo em doentes de fase terminal^[15,16]. Estes doentes foram considerados inadequados para AVR com base no seu alto risco para cirurgia (Score Parsonnet >30).

Trinta e seis doentes foram incluídos no ensaio *Initial Registry of Endo Vascular Implantation of Valves in Europe* (I-REVIVE) a que se seguiu, com ligeiras alterações no protocolo, o ensaio *Registry of Endovascular Critical Aortic Stenosis Treatment* (RECAST)^[15]. Vinte e sete destes doentes foram submetidos a TAVI sem oclusão coronária ou disrupção da arquitectura da válvula mitral. Destes, a abordagem anterógrada foi bem sucedida em 85% (23 dos 26 doentes) e a abordagem retrógrada em 57% (4 de 7 doentes). A segurança do procedimento foi avaliada em termos da ocorrência de outros eventos adversos relacionados com a válvula (MACCE). Os eventos adversos major cardíacos e cerebrovasculares foram definidos como morte,

enfarte do miocárdico, cirurgia cardíaca emergente e acidente cerebrovascular. O MACCE aos 30 dias foi de 26% naqueles com implantação bem sucedida sendo que estes doentes eram os que apresentavam um EuroSCORE mais elevado, o que reflecte a natureza da intervenção neste grupo tão precário^[46,49]. Kovac et al. sugeriram a utilização de dispositivos com protecção embólica de modo a reduzir a taxa de acidentes cerebrovasculares.

O sucesso anatómico e funcional de RECAST foi obtido por evidencia de uma melhoria na AVA de 0.60 ± 0.11 para $1.70 \pm 0.10 \text{ cm}^2$ ($p < 0.001$), um decréscimo no gradiente médio transvalvular (37 para 9 mmHg), um aumento da fracção de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) (de $45 \pm 18\%$ para $53 \pm 14\%$, $p < 0.05$) e por uma melhoria na classe funcional de NYHA (de IV para I-II em mais de 90% dos doentes). O aumento na AVA e a diminuição do gradiente aórtico médio manteve-se por 24 meses sendo que, os doentes com depressão da função sistólica foram os que demonstraram melhores resultados em termos de aumento da FEVE. A mortalidade aos 30 dias foi 22%. Onze doentes encontravam-se vivos aos 9 meses de follow-up e nenhuma morte relacionada com o dispositivo ocorreu até 26 meses após a implantação.

Na continuação destes trabalhos surgiram registos dos U.S.A. (REVIVAL II: *tRanscatheter EndoVascular Implantation of VALves II*), Europa (REVIVE II: *Registry of EndoVascular Implantation of Valves in Europe II*) e Canadá (*Canadian Special Access*), incluindo doentes com uma AVA inferior a 0.8 cm^2 e elevada mortalidade cirúrgica prevista (EuroSCORE $> 20\%$) a fim de continuar a avaliar a aplicabilidade e segurança do procedimento.

Mais tarde, Webb et al. desenvolveram um ensaio aplicando a válvula *Cribier-Edwards Valve* em 50 doentes. Verificou-se clara dicotomia em relação à taxa de sucesso e mortalidade aos 30 dias para ambos os procedimentos, o que reflecte a curva de aprendizagem. O sucesso do procedimento aumentou de 76% nos primeiros para 96% nos segundos 25 doentes e, a mortalidade aos 30 dias caiu de 16 para 8%^[54,55]. Adicionalmente houve uma melhoria significativa na AVA e na classe funcional NYHA (gráficos 3 e 4) com uma durabilidade mantida destes parâmetros num follow-up de 1 ano^[55].

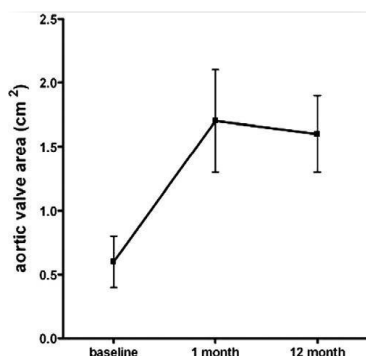


Gráfico 3: Representação do aumento da AVA que é máximo ao fim de um mês, mantendo-se constante durante o follow-up;

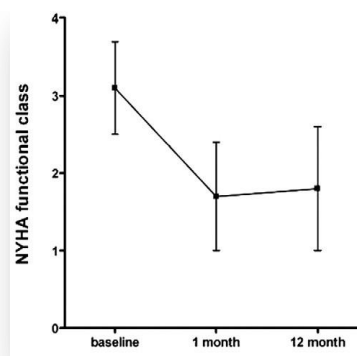


Gráfico 4: Representação da diminuição do nível funcional NYHA, mantendo-se constante durante o follow-up;

A aplicabilidade da implantação da válvula Cribier-Edwards via transapical foi também demonstrada.

Lichtenstein et al. implantaram com sucesso a válvula via transapical^[41]. Eram um grupo de doentes de risco muito elevado, com baixa classe funcional (NYHA III em média) e elevado EuroScore logístico (média de 35 +/- 26%). A implantação foi bem sucedida, com todos os parâmetros a demonstrar uma clara melhoria hemodinâmica, consistentes com aqueles observados após a implantação via retrógrada^[59]. Walther et al. obtiveram resultados similares à experiência de Lichtenstein tendo sido os únicos a aplicar a filosofia de transapical como primeira escolha, algo que é possível na maioria dos doentes candidatos a TAVI.

Da análise intercalar dos dados de grandes séries (n=168) de doentes de alto risco tratados com TAVI via transapical incluídos no estudo TRANSVERSE (*Trans-Apical surgical Delivery of Cribier-Edwards Aortic Bioprosthesis Clinical Feasibility*), o posicionamento correcto foi possível em 92.8% dos casos e, apenas 7.1% tiveram de ser convertidos a AVR^[57]. Verificou-se uma melhoria da FEVE e da AVA, enquanto a função valvular permaneceu apropriada durante o follow-up. A colocação de uma segunda válvula (valve-in-valve) foi necessária em 3% dos doentes.

De salientar que a utilização de válvulas de maior diâmetro (26mm) parecem estar relacionadas com menor grau de regurgitação aórtica paravalvular.

VÁLVULA EXPANDIDA POR BALÃO: EDWARDS SAPIEN VALVE

Os resultados iniciais dos ensaios de aplicabilidade nos Estados Unidos foram apresentados no encontro TCT de 2007^[38]. Nesta série, o posicionamento pela abordagem retrógrada foi bem sucedida em 87%. Após esta experiência inicial, um ensaio multicentrico randomizado, intitulado PARTNER (*Placement of AoRTic traNscathetER valves*), foi iniciado na América do Norte e Europa (PARTNER EU) com término projectado fim do ano de 2008. Envolve 600 doentes em duas vertentes de tratamento. O braço cirúrgico compara a válvula SAPIEN com a substituição cirúrgica standart em 350 doentes de elevado risco cirúrgico (STS-Score>10%) com o objectivo de demonstrar a ausência de inferioridade da SAPIEN. O braço de tratamento médico compara a válvula SAPIEN com a terapêutica médica otimizada (incluindo a valvulotomia por balão) em 250 doentes com risco cirúrgico considerado muito elevado (> 15%) para AVR, com o objectivo de demonstrar a superioridade da válvula SAPIEN. Nos doentes com acesso vascular limitado, a abordagem transapical é considerada.

O objectivo primário é a mortalidade ao 1 ano e, os objectivos secundários incluem os eventos cardiovasculares, desempenho valvular e os indicadores de qualidade de vida. Este ensaio poderá também elucidar sobre até que ponto os doentes com EA de baixo gradiente e com depressão da função ventricular poderão ser considerados candidatos para TAVI.

Inicialmente a TAVI era apropriadamente restrita aos doentes que eram rejeitados de AVR^[14,54]. Contudo, os resultados deste ensaio vão ser determinantes para a difusão da TAVI, ajudando as esclarecer as condições para o seu uso no futuro.

VÁLVULA AUTO-EXPANSORA: CORE VALVE

Em 2005, a prótese da válvula aórtica Core Valve foi implantada, com sucesso, pela primeira vez num doente.

Após esta experiência inicial Grube et al. reportaram avanços significativos na Core Valve desde a primeira até à terceira geração de dispositivos^[27]. Na segunda série, a Core Valve foi implantada em dois grupos de doentes utilizando os dispositivos de segunda e terceira geração^[27]. A população em estudo incluiu doentes com idade média de 82 +/- 6 anos, 83% com classificação funcional NYHA III-IV, elevado EuroScore logístico (22%) e com EA grave calcificada. O sucesso agudo, similar em ambos os grupos, foi atingido em 88%. Após a implantação, a média AVA aumentou de 0.60 +/- 0.16 para 1.67 +/- 0.41 cm², $p < 0.05$ conjuntamente com uma melhoria da classe funcional.

Importante salientar que, apesar de leaks paravalvulares serem de rara ocorrência após TAVI com a Core valve, a expansão incompleta do stent na sua parte mais constricta, constitui um importante mecanismo na sua patofisiologia.

VIAS DE ACESSO PARA IMPLANTAÇÃO PERCUTÂNEA DA VÁLVULA AÓRTICA

COMPARAÇÃO DA VIA DE ABORDAGEM TRANSAPICAL VS TRANSFEMORAL

Recentemente desenvolveu-se um estudo cujo objectivo principal era a descrição dos resultados imediatos e após 1 ano do procedimento TAVI, seguindo uma avaliação uniforme com orientação de primeira linha para a abordagem transfemoral, ou a abordagem transapical no caso de contra-indicações à primeira^[31].

Após uma extensa avaliação, a decisão de realizar TAVI era considerada em doentes com EA grave sintomática, com contra-indicações ou elevado risco para AVR (EuroSCORE>20% ou STS-PROM>10%), esperança média de vida superior a 1 ano, anatomia adequada para a intervenção, bem como ausência de necessidade de bypass coronário (figura 5).

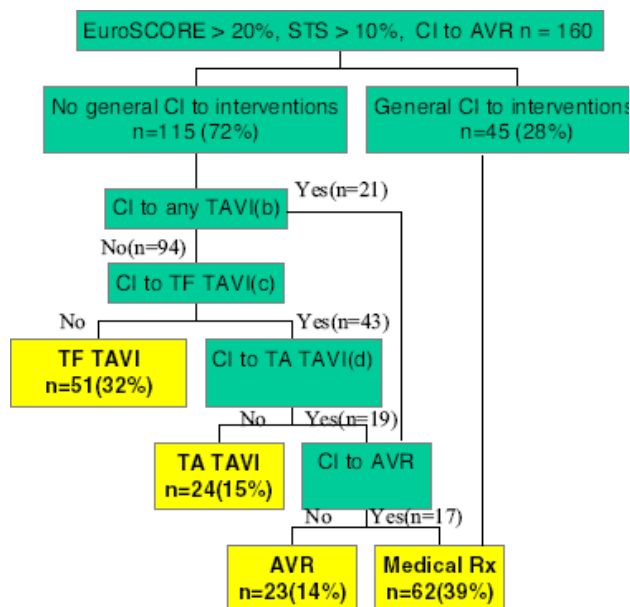


Figura 5: Algoritmo do tratamento de 160 doentes com estenose aórtica, de elevado risco, referidos para AVR.

A população estudada consistia num total de 75 doentes. Era uma população de alto risco cirúrgico sobretudo nos abordados via transapical.

Em termos de resultados, de salientar, uma vez mais, a importância da curva de aprendizagem, a qual tem uma influência crucial e directa nos resultados clínicos (gráfico 5)^[52]. Por outro lado, a maior experiência poderá mesmo ter afectado a selecção dos doentes, a performance do procedimento e as directrizes pós-procedimento. Usando o EuroSCORE e o STS-PROM, a análise multivariável demonstrou que a experiência inicial era o único factor preditivo significativo de mortalidade a longo prazo.

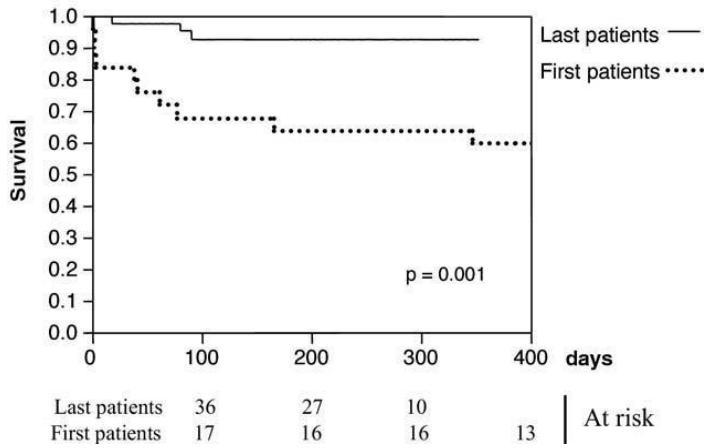


Gráfico 5: Curva de Aprendizagem - diferenças de sobrevivência entre primeiros doentes abordados por TAVI e os últimos;

Relativamente às taxas de sobrevivência a 1 ano, estas foram de 78 +/- 6% para todo o cohort TAVI, 81 +/- 7% e 74 +/- 9% para abordagem transfemoral e transapical, respectivamente (gráfico 6). No entanto, a mortalidade peri-procedimento ocorreu apenas no grupo transfemoral. A abordagem transapical, com um maior controlo cirúrgico do local da punção e da introdução de novos instrumentos apresentou, contudo, maior mortalidade pós-procedimento intra-hospitalar^[2]. A estratégia utilizada neste estudo tendeu restringir a abordagem transapical aos doentes de maior risco^[32,39,46]. Desenhar um estudo no qual os doentes fossem randomizados entre as duas abordagens poderia, provavelmente, erradicar esta fonte confundidora de erro.

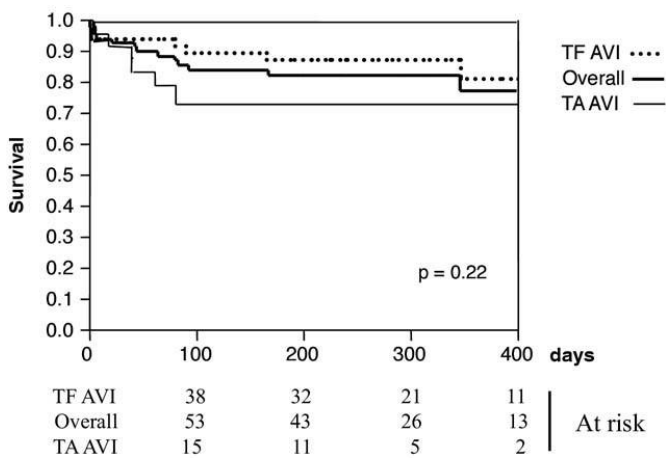


Gráfico 6: Diferença de sobrevivência entre doentes abordados via transfemoral e transapical;

Este estudo obteve resultados consistentes com os anteriormente obtidos com o uso da CoreValve, que demonstrou que aproximadamente 14% dos doentes eram redirecionados novamente para AVR^[44]. No entanto, devido à ausência da alternativa de abordagem por via transapical com este dispositivo, o uso de TAVI estava restrito a 39% dos doentes.

A determinação adequada pré-procedimento do tamanho do anel aórtico e, a monitorização por TEE contínua durante o procedimento TAVI pode ter contribuído para a não ocorrência de nenhum caso de embolização.

VIA ARTÉRIA AXILAR ESQUERDA

Acerca desta questão de acesso vascular, Robertis et al.^[18], utilizaram a artéria axilar esquerda para TAVI. Apesar do facto que as artérias axilar e subclávia também poderem ter doença, normalmente estas têm um óptimo diâmetro e são vasos de boa qualidade mesmo nos doentes que apresentam doença aterosclerótica ou calcificação extensa que afecte o sistema arterial ílio-femoral. Foi realizada uma pequena incisão transversa na artéria axilar que foi directamente reparada por sutura, mantendo uma boa perfusão distal do antebraço. A existência de um bypass pela artéria mamária interna constitui contra-indicação absoluta a esta via de abordagem.

Na TAVI transfemoral, a bainha introdutora atinge apenas a aorta abdominal e, o dispositivo não protegido pela bainha, é avançado pela concavidade do arco aórtico. Pelo contrário, com a abordagem transaxilar, a bainha é avançada até à parte distal da aorta ascendente a partir do topo do arco, isto é, de um ângulo mais favorável. Para além disso, o dispositivo encontra-se sempre protegido pela bainha, reduzindo a probabilidade de lesão ou embolização ateromatosa. Não ocorreram quaisquer complicações neurológicas.

CONCEITO DE VALVE-IN-VALVE

Recentemente, a aplicabilidade do modelo valve-in-valve foi reportado para a substituição da válvula aórtica^[51].

Wenaweser et al. reportaram a primeira utilização da Core Valve para tratar uma regurgitação aórtica severa de uma bioprótese aórtica degenerada num doente de 80 anos com um EuroScore logístico de 36%^[56]. A TAVI usando a Core Valve, culminou na remissão completa da regurgitação aórtica severa e sintomática resultante de AVR dessa válvula 7 anos antes. Após o follow-up de um ano, o doente apresentava-se livre de qualquer sintoma, com boa função valvular protésica (sem regurgitação aórtica, gradiente médio de 12mmHg)^[56].

O conceito valve-in-valve é de particular interesse já que a re-operação das próteses degeneradas pode tornar-se um grande desafio. O risco de mortalidade para a re-operação é significativamente superior do que para a substituição primária da válvula aórtica isolada^[6]. Realizar um procedimento percutâneo quando a prótese aórtica inicial falhou não requer nova esternotomia ou bypass cardiopulmonar e, dessa forma, tem menor taxa de mortalidade e morbidade. Os resultados iniciais do procedimento e follow-up são promissores^[47].

Ainda dentro deste conceito, foi recentemente apresentado, no TCT 2009 uma nova forma de valve-in-valve que preconiza a utilização de uma bioprótese supra-avalvular. Esta torna possível a total expansão da segunda bioprótese, ligeiramente acima da primeira, com melhores resultados hemodinâmicos. Se por um lado a rigidez do anel aórtico da primeira bioprótese fornece uma boa base de sustentação para a segunda válvula, por outro lado, essa mesma rigidez impede a total dilatação da bioprótese. Desta forma, este novo design valvular permite um óptimo funcionamento da segunda válvula.

PROCEDIMENTO DA SUBSTITUIÇÃO PERCUTÂNEA DA VÁLVULA AÓRTICA

SELECÇÃO DOS DOENTES CANDIDATOS A TAVI

A selecção dos doentes é crucial para o sucesso da TAVI. Os candidatos devem apresentar EA grave sintomática, além de uma contra-indicação para cirurgia ou, outras características que a poderiam limitar por excessivo risco de mortalidade e morbidade. O procedimento deverá ser oferecido aos doentes que apresentem potencial de melhoria funcional após a substituição valvular, isto é, os doentes que apresentam uma reserva inotrópica.

Existem quatro passos na selecção dos doentes:

1. Confirmação da gravidade da EA;
2. Avaliação dos sintomas;
3. Análise do risco cirúrgico e avaliação da esperança e qualidade de vida;
4. Determinação da aplicabilidade e exclusão de contra-indicações para TAVI.

Antes da **confirmação da gravidade da EA** é importante salientar que não há acordo sobre o que é considerada uma EA grave. Doentes com uma AVA menor que 1cm^2 , com um gradiente transvalvular superior a 40mmHg são englobados no conceito de EA grave. TAVI deverá apenas ser realizada nestes doentes. Ecocardiografia representa o instrumento preferido para determinar a gravidade da EA de acordo com a combinação da medida da AVA e dos índices dependentes do fluxo. Uma ecocardiografia com baixa dose de dobutamina é fundamental para avaliação da reserva contráctil. Permite diferenciar entre grave e o raro “pseudo-grave” nos doentes com diminuição da FEVE e baixo gradiente. A reserva contráctil existe se o débito cardíaco aumentar 20% ou mais com a dobutamina (mortalidade peri-operatória estimada em 5%); se não existir reserva contráctil, a mortalidade peri-operatória aproxima-se de 32%^[5].

Em termos de **avaliação de sintomas**, a TAVI só deve ser realizada nos doentes com sintomas graves que podem ser definitivamente atribuídos à doença valvular subjacente. Realizar a substituição valvular nos doentes assintomáticos apenas iria beneficiar os menos de 1% que iriam morrer repentinamente antes do aparecimento dos sintomas, enquanto exporíamos quase 100% aos riscos da cirurgia e das complicações inerentes à substituição valvular aórtica. O ideal seria definir o grupo de doentes assintomáticos de alto risco nos quais, o risco de uma não intervenção é superior ao da substituição da válvula aórtica, tornando o procedimento realizável.

No que diz respeito à **análise do risco cirúrgico e avaliação da esperança e qualidade de vida**, esta é baseada na determinação de factores cardíacos e extra-cardíacos.

Os instrumentos de cálculo da mortalidade cirúrgica esperada mais comumente utilizados são o “*Society of Thoracic Surgery Predicted Risk of Mortality*” (STS-PROM) e o “*European System for Cardiac Operative Risk Evaluation*” (EuroSCORE). Foi demonstrado que o EuroSCORE persistentemente superestima, enquanto o STS-PROM subestima a taxa de mortalidade após a cirurgia cardíaca. Ambos os Scores providenciam um método objectivo para quantificar o risco. Contudo estes algoritmos foram construídos a partir de doentes submetidos a cirurgia, limitando a sua aplicabilidade aos doentes que não foram considerados candidatos a cirurgia^[40]. Para a comissão de avaliação^[50], o elemento chave para estabelecer o risco do doente para a cirurgia é o juízo clínico em conjunto com a combinação de vários scores (por exemplo: EuroSCORE >20% e STS-PROM >10%), permitindo tomar em consideração os factores não abrangidos pelos scores. Dewey et al. demonstraram que os diferentes scores recolhem uma séria de informação que não é incorporada no cálculo do risco de mortalidade^[20,43].

De acordo com Nissinen et al. este cálculo do risco deve ter em conta a instituição em que se aplica para melhor discriminação dos grupos.

No EuroPCR 2009, concluiu-se que o EuroSCORE, se encontrava desactualizado e que não discernia seguramente os doentes de alto e baixo risco sendo que o risco cirúrgico verdadeiro se aproxima de 1/3 do valor calculado.

TAVI não é recomendada se a esperança de vida for inferior a 1 ano. De acordo com as guidelines, a idade, por si só, não é uma contra-indicação para a cirurgia, estando apenas relacionada com a frequência de comorbilidades com o avanço da idade^[9,3,39].

Por fim é **necessária a determinação da aplicabilidade e exclusão de contra-indicações para TAVI** pela avaliação da anatomia coronária, do tamanho, tortuosidade e calcificação das artérias periféricas e pela determinação da AVA.

A anatomia coronária deverá ser avaliada pois a TAVI não é recomendada a doentes com estenoses coronárias proximais graves não tratáveis. O posicionamento das artérias coronárias relativamente às cúspides aórticas podem ser avaliadas usando aortografia ou tomografia computadorizada (TC).

Actualmente apenas os doentes com um diâmetro do anel aórtico de 18 a 24mm podem ser considerados para colocação de uma prótese Edwards SAPIEN; CoreValve usa uma válvula de 26mm para um diâmetro de anel aórtico de 20 a 23mm e uma válvula de 29mm para um anel de 23 a 27mm^[36]. Um anel aórtico de diâmetro superior poderá estar associado com maior risco de embolização e, por outro lado, um aumento exagerado no tamanho da prótese valvular poderá causar ruptura do anel

aórtico. A hipertrofia septal basal do ventrículo esquerdo pode interferir com o posicionamento valvular e predispor a migração valvular.

Doentes com válvulas aórticas bicúspides não são candidatos ótimos para a TAVI pois o orifício aórtico é elíptico e pode predispor a insuficiência aórtica perivalvular. As próteses valvulares do futuro poderão ultrapassar esta limitação.

QUESTÕES RELACIONADAS COM O PROCEDIMENTO

A maioria das questões prende-se com o acesso vascular, punção transseptal, posicionamento do dispositivo e sua implantação.

1. Acesso Vascular: o acesso vascular para os procedimentos valvulares percutâneos pode constituir um verdadeiro desafio dado que os cateteres são frequentemente de grande calibre, podendo requerer até 24-F (diâmetro externo de 9mm). O diâmetro arterial mínimo necessário para a cateterização via transfemoral é 7 e 8 mm para os cateteres de 22 e 24-F, respectivamente, para a válvula Edwards SAPIEN. Diâmetros arteriais menores (6mm) são aceites para a CoreValve dado que o cateter é de 18-F. A inserção de tais cateteres está associada a hemorragia, dissecção, oclusão e perfuração^[54,55]. Estas complicações vasculares não afectam a sobrevivência aos 30 dias mas prolongam o internamento hospitalar.

2. Punção Transseptal: Punção do septo interauricular aumenta o risco de shunts interauriculares residuais e de sangramento pericárdico. A ecografia intracardiaca é de importância fundamental permitindo uma visualização do septo interauricular e da agulha de punção, levando a uma maior segurança e precisão da mesma.

3. Posicionamento e implantação do Dispositivo: Em todos os procedimentos, a passagem de cateteres de grandes dimensões pelas cavidades cardíacas, podem resultar em perfuração cardíaca ou provocar arritmias, que vão desde fibrilação auricular até mesmo à fibrilação ventricular.

Na TAVI, os erros técnicos podem resultar na implantação de uma bioprótese no interior do ventrículo ou da aorta^[16]. Para além disto, pode causar lesão do tecido condutor adjacente culminando em BAV transitório ou permanente requerendo pacing ventricular. Pode ocorrer oclusão coronária se uma cúspide nativa de grandes dimensões for deslocada para cima de um ostium coronário.

CONTRA- INDICAÇÕES PARA TAVI

As contra-indicações gerais para a TAVI incluem^[31,50]:

- Anel aórtico <18 ou >25mm para a prótese expandida por balão e, <20 ou >27mm para a CoreValve;
- Válvula bicúspide;
- Presença de calcificações valvulares assimétricas - risco de compressão dos óstios coronários;
- Raiz da aorta >45mm na junção aorto-tubular para a CoreValve;
- Presença de trombo apical do ventrículo esquerdo.

As indicações específicas para cada uma das abordagens ainda não estão totalmente definidas mas, em termos de contra-indicações da abordagem **transfemoral** esta inclui:

- Artérias ilíacas: calcificação grave, tortuosidade, diâmetro reduzido, prévio bypass aorto-femoral;
- Aorta: angulação grave, ateroma no arco, coarctação, aneurisma da aorta abdominal com trombo mural saliente;
- Aterosclerose do arco e aorta ascendente detectada por TEE;
- Aorta ascendente transversa (válvula expandida por balão).

As contra-indicações para a abordagem **transapical** incluem:

- cirurgia prévia do ventrículo esquerdo usando um “Patch”;
- calcificações pericárdicas;
- insuficiência respiratória grave;
- ápex ventricular esquerdo não atingível.

COMPLICAÇÕES DO PROCEDIMENTO

TAVI está associada a eventos e complicações diferentes dos encontrados com AVR. Até agora, as seguintes complicações foram descritas na literatura: mau posicionamento valvular, insuficiência intra-prótese, leak paravalvular, descompensação aguda por fibrilação ventricular induzida por pacing ventricular rápido, enfarte agudo do miocárdio, obstrução dos óstios das coronárias, dissecção aórtica, perfuração ventricular pelo fio-guia, ruptura da parede livre do ventrículo esquerdo^[25], tamponamento cardíaco, conversão urgente para AVR, complicações do acesso, perfuração da aorta abdominal, sangramento retroperitoneal secundário a perfuração da artéria ilíaca, infecção do local de acesso após encerramento vascular complexo, bloqueio cardíaco requerendo implantação de pacemaker permanente, fibrilação auricular, arritmia ventricular tardia, AVC, falência respiratória, falência renal, falência multiorgânica e morte^[1].

Al-Attar et al., descreveram quatro novas complicações: insuficiência mitral aguda e insuficiência aórtica induzida pelo fio-guia, hematoma do septo com defeito mínimo do septo ventricular e, falso aneurisma do ventrículo esquerdo^[1].

1. Pacing Cardíaco Permanente:

Com o objectivo de estudar as alterações na condução AV e a incidência de implantação de pacemaker permanente, 34 doentes com EA severa sintomática foram submetidos a TAVI com Core Valve^[34]. Os potenciais factores preditivos foram estudados e, elaborou-se um modelo de susceptibilidade que indica que, se pelo menos um de (1) bloqueio de ramo esquerdo (LBBB) com desvio esquerdo do eixo, (2) dimensões do septo interventricular >17mm e (3) espessura da cúspide não coronária >8mm, estivesse presente, a probabilidade de pacemaker permanente poderia ser prevista com uma sensibilidade de 75% e especificidade de 100%.

TAVI requer duas vezes mais pacemaker permanente do que AVR pois a válvula nativa permanece in situ sendo comprimida pelo stent valvular.

Num estudo recente^[48], verificou-se que com o uso da válvula Edwards SAPIEN a incidência de pacemaker permanente era muito inferior (5,7%) à verificada com a Core Valve (33,3%) mas com uma incidência superior de pacemaker presente antes do procedimento (13,8% vs 8,8%). Aparentemente a Core valve, com melhor adaptação à conformação mais oval do anel aórtico, embora conseguindo menores taxas de regurgitação aórtica grau 2 (>21% na Core Valve^[28] vs >63% com a Edwards^[16]), desenvolve uma compressão superior das estruturas adjacentes ao anel e tracto de saída do ventrículo esquerdo, nomeadamente o sistema de condução cardíaco.

2. Alterações Electrocardiográficas:

Gutiérrez et al.^[30] desenvolveram um estudo com o objectivo de determinar a incidência, tipo e timing das alterações de ECG com a TAVI. Verificaram que o LBBB e o hemibloqueio anterior esquerdo (LAHB) regrediam em um mês na maioria dos casos (83%). Um posicionamento relativamente inferior da válvula e, a utilização de uma válvula de tamanho superior estavam associadas a uma elevada taxa de LBBB e de LAHB de novo. Apenas 17% das alterações da condução intraventricular persistiu após um mês.

Elevações do segmento ST ocorreram, em poucas horas após o procedimento, em até 18% dos doentes. Exibiam uma elevação dos níveis de CK-MB, mas a ocorrência de ondas Q de novo foi rara. Esta elevação do segmento ST foi relacionada com um maior grau de dano miocárdico durante tanto a inserção/manipulação do cateter ou sutura apical.

3. Isquemia Cerebral após TAVI

O risco de AVC, após uma TAVI transfemoral, varia entre 2% e 10%. Kahlert et al., verificou que a técnica TAVI resultava em embolização isquémica cerebral substancial de pequenas partes do ateroma aórtico ou da válvula calcificada em quase todos os doentes, detectado por ressonância magnética (RMN). Apesar de tipicamente múltiplas, estas lesões não estavam associadas com eventos neurológicos aparentes ou deterioração da função cognitiva nos 3 meses seguintes de follow-up.

4. Leaks Paravalvular

Para se determinar a incidência de leaks paravalvulares após TAVI foram avaliados 65 doentes submetidos a TAVI com a Core valve e a presença/grau de regurgitação foi avaliada por Doppler imediatamente após o procedimento, após 24/48h e aos 1, 3 e 6 meses de follow-up. Verificou-se que 34 (52%) demonstraram leaks após implantação. Desta forma, leaks após TAVI com Core valve não são raros apesar de a maioria ser leve a moderada, diminuir com o tempo e não afectar os resultados clínicos.

O PAPEL DOS EXAMES IMAGIOLÓGICOS NOS PROCEDIMENTOS TAVI

Várias modalidades de imagem estão disponíveis incluindo a ecocardiografia (transtorácica, transesofágica e intracardíaca), tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética (RMN) e fluoroscopia.

Antes da TAVI: Para determinação da morfologia valvular e quantificar a gravidade da doença, deve-se realizar um TTE; se a imagem tiver pouca qualidade, pode optar-se por um TEE; TC e RMN fornecem informação detalhada da morfologia valvular e sua função; a RMN permite-nos também avaliar a relação entre o anel aórtico e o óstium das coronárias.

As calcificações e a tortuosidade da aorta e das artérias femorais devem ser avaliadas por angiografia convencional, TC ou RMN.

Durante TAVI: A fluoroscopia constitui a técnica de escolha, pois permite visualizar a relação entre a válvula nativa e a prótese levando a um bom posicionamento da mesma. Pode ser complementado com TEE e ecografia intracardíaca.

QUESTÕES PENDENTES

De acordo com o já descrito, e tendo em conta as limitações de qualquer conclusão, pode-se afirmar que a TAVI é fiável. Os resultados hemodinâmicos a curto e a longo prazo são bons em até 2 anos. No entanto, a técnica continua a ser um desafio. As maiores preocupações no que diz respeito à segurança são:

- Complicações vasculares com a via transfemoral, que deverá diminuir com o surgir de dispositivos mais pequenos;
- Taxa de AVC;
- Consequências a longo prazo do leak paravalvular, mesmo quando considerado que não apresenta qualquer repercussão em termos clínicos;
- BAV.

FOLLOW-UP

Um seguimento cuidadoso dos doentes após TAVI é mandatório para avaliar a função da prótese, regurgitação residual ou leak paravalvular. A função da prótese deve ser monitorizada pois a fadiga do dispositivo pode resultar em fractura tardia do stent. Os tempos de avaliação não estão ainda definidos, no entanto realiza-se uma avaliação clínica e ecocardiográfica ao primeiro mês, aos 3, 6 e 12 meses e depois anualmente.

Finalmente, os implantes percutâneos podem ter implicações inesperadas como tromboembolismo e infecção. A durabilidade das válvulas percutâneas é actualmente desconhecida. Para tal, mais follow-up de doentes após TAVI é necessário.

CONCLUSÕES

EA grave sintomática é uma doença fatal quando tratada medicamente, contudo, após a substituição valvular aórtica, a esperança média de vida do indivíduo retorna para um valor muito próximo da população em geral. Mesmo os indivíduos com doença avançada e disfunção ventricular esquerda podem ter êxito, especialmente se a razão para a disfunção for um grande gradiente transvalvular causando um elevado afterload. As maiores dificuldades surgem nos doentes sem reserva inotrópica, nos quais a mortalidade operatória é elevada.

Seleção dos doentes, experiência do operador, necessidades imagiológicas, follow-up e aprovação do regulamento são alguns dos obstáculos encontrados mas que podem e serão ultrapassados.

É fundamental denotar que nas bases de dados, os doentes com um risco de mortalidade cirúrgico superior a 10% constituem apenas 8% ou menos da população estudada^[19]. Alguns dos doentes que constituem este grupo começam a ser abordados pois o comportamento dos cardiologistas está a mudar com a sugestão de que poderá existir uma alternativa percutânea disponível.

Assim, é possível afirmar que estamos a viver uma nova era durante a qual é necessário reorganizar alguns dos conceitos antigamente predefinidos. Acima de tudo o que não devemos concluir é que AVR é um tratamento superior nesta população, algo que todos os autores nos variados estudos recusam a afirmar.

O impacto afincado da curva de aprendizagem nos resultados dos doentes sublinha a necessidade de treino apropriado bem como a restrição destes procedimentos para centros de elevados volumes de doentes. Torna-se evidente a necessidade de uma prática prévia para adquirir competências básicas e posteriormente avançadas na técnica^[50]. No estadio que nos encontramos é ainda incipiente definir um número de procedimentos que garante competência.

Em termos logísticos, está perfeitamente acordado que a sala de cirurgia e o laboratório de hemodinâmica deverão ser o mais próximo possível para garantir a segurança do doente. Uma sala híbrida é uma solução, na medida em que encerra as condições, tanto de um laboratório de hemodinâmica como de uma sala de cirurgia.

O alcance da aprovação inicial regulatória na Europa constituiu, sem dúvida, um marco de extrema importância. No entanto será fundamental que haja um cuidado meticuloso com o desenvolvimento do protocolo para a segurança e eficácia de todos estes procedimentos.

A abordagem transapical será potencialmente bem sucedida. No entanto as diferenças verificadas nos resultados das séries previamente relatadas permite reflectir acerca desta técnica e da importância da selecção apropriada dos doentes.

TAVI via transaxilar é uma opção muito atractiva em doentes que, tanto a abordagem transfemoral como a transapical são sub-optimas. É uma técnica relativamente simples e, foi facilmente aplicada em pequenas séries. O maior controlo e melhor posicionamento do dispositivo pode ser conseguido pela proximidade à válvula aórtica nativa e à bainha de entrega. Por outro lado, este maior controlo pode também influenciar o grau de leak paravalvular. Esta poderá tornar-se uma opção activa em todos os doentes considerados para TAVI.

Em termos de complicações, a sua lista, é uma leitura bastante desconfortável para alguém que aguarda um procedimento destes. No entanto, a realidade é de que muitas destas complicações já sofreram uma redução na sua incidência, pois sem dúvida, o primeiro passo consiste na sua identificação. Essas complicações são agora previsíveis e tratáveis.

Na experiência actual, o que realmente se procura é uma verdadeira inserção percutânea, uma superfície com menos atrito para passar ao longo da aorta, do arco e válvula, possibilidade de reposicionamento se necessário, maior durabilidade da bioprótese e o menor tamanho possível (15-F?).

Estamos actualmente no estágio de avaliação, e um processo de comercialização cuidada, incluindo prática e vigilância pós venda, é crucial para prevenir o risco de difusão descontrolada, que é totalmente indesejada.

Hoje em dia a TAVI permanece como um procedimento limitado aos doentes de alto risco. Tem o potencial de oferecer um tratamento que salva a vida nos doentes com EA grave que estão actualmente sem tratamento. No futuro, se os resultados continuarem tão favoráveis como até agora, o aumento das indicações para aplicar esta técnica poderão surgir.

O número de candidatos será fortemente condicionado pela habilidade para diminuir o tamanho dos cateteres para a abordagem transfemoral, e pelo aumento do tamanho valvular para todas as abordagens. É tecnicamente um grande desafio.

O ensaio em curso, PARTNER permitirá identificar o papel da TAVI nos doentes com sintomas graves que apresentam um elevado risco de mortalidade.

Em conclusão, TAVI expande a esfera do tratamento da EA em doentes de alto risco. Apesar de duas abordagens diferentes terem sido preconizadas para implantação valvular, os seus resultados são influenciados pela estratégia de selecção.

REFERÊNCIAS

1. Al-Attar N, Ghodbane W, Himbert D, et al. (2009) Unexpected complications of transapical aortic valve implantation. *Ann Thorac Surg* 88: 90-4.
2. Al-Attar N, Himbert D, Descoutures F, Lung B, Raffoul R, Messika-Zeitoun D, Brochet E, Francis F, Ibrahim H, Vahanian A, Nataf P (2009) Transcatheter Aortic Valve Implantation: Selection Strategy Is Crucial for Outcome. *Ann Thorac Surg* 87: 1757- 63.
3. Alexander KP, Anstrom KJ, Muhlbaier LH, et al. (2000) Outcomes of cardiac surgery in patients age 80 years: results from the National Cardiovascular Network. *J Am Coll Cardiol* 35: 731-8.
4. Andersen H, Knudsen L, Hasemkam J. (1992) Transluminal implantation of artificial heart valves: description of a new expandable aortic valve and initial results with implantation by catheter techniques in closed chest pigs. *Eur Heart J*. 13:704-8.
5. Monin et al. (2003) Low-Gradient Aortic Stenosis: Operative Risk Stratification and Predictors for Long-Term Outcome: A Multicenter Study Using Dobutamine Stress Hemodynamics. *Circulation* 108: 319-324.
6. Astor B, Kaczmarek R, Hefflin B, et al. (2000) Mortality after aortic valve replacement: results from a nationally representative database. *Ann Thorac Surg* 70: 1939-45.
7. Bonhoeffer P, Boudjemline Y, Qureshi S, et al. (2002) Percutaneous insertion of the pulmonary valve. *J Am Coll Cardiol* 39: 1664-9.
8. Bonhoeffer P, Boudjemline Y, Saliba Z, et al. (2000) Percutaneous replacement of pulmonary valve in a right-ventricle to pulmonary artery conduit with valve dysfunction. *Lancet* 356: 1403-5.
9. Bonow R, Carabello B, Chatterjee K, et al. (2006) ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients with Valvular Heart Disease). *Circulation* 114: e84 - 231.
10. Bonow R, Carabello B, Chatterjee K, et al. (2006) ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing Committee to Revise the 1998 guidelines for the management of patients with valvular heart disease) developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 48: e1-148.

11. Carabello B, Paulus W. (2009) Aortic Estenosis Review. *Lancet* 373: 956-66.
12. Chiam P, Ruiz C (2009) Percutaneous transcatheter aortic valve implantation: Evolution of the technology. *American Heart Journal* 157: 229-42.
13. Clavel M, Webb J, Pibarot P, Altwegg L, Dumont E, Thompson C, Larocheillère R, Doyle D, Masson J, Bergeron S, Bertrand O, Rodés-Cabau J (2009) Comparison of the Hemodynamic Performance of Percutaneous and Surgical Bioprostheses for the Treatment of Severe Aortic Stenosis. *Journal American College Cardiology* 53: 1883-91.
14. Cribier A, Eltchaninoff H, Bash A, et al. (2002) Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation* 106: 3006-8.
15. Cribier A, Eltchaninoff H, Tron C, et al. (2004) Early experience with percutaneous transcatheter implantation of heart valve prosthesis for the treatment of end-stage inoperable patients with calcific aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol* 43: 698 -703.
16. Cribier A, Eltchaninoff H, Tron C, et al. (2006) Treatment of calcific aortic stenosis with the percutaneous heart valve: mid-term follow-up from the initial feasibility studies: the French experience. *J Am Coll Cardiol* 47: 1214 -23.
17. Cribier A, Savin T, Berland J, et al. (1987) Percutaneous transluminal balloon valvuloplasty of adult aortic stenosis: report of 92 cases. *J Am Coll Cardiol* 9: 381-6.
18. De Robertis F, Asgar A, Davies S, Delahunty N, Kelleher A, Trimlett R, Mullen M, Moat N (2009) The left axillary artery — a new approach for transcatheter aortic valve implantation. *European Association for Cardio-Thoracic Surgery* 36: 807-12.
19. Dewey T, Brown D, Das T, Ryan W, Fowler J, Hoffman S, Prince S, Herbert M, Culica D, Mack M. (2008) High-Risk Patients Referred for Transcatheter Aortic Valve Implantation: Management and Outcomes. *Ann Thorac Surg* 86: 1450 -7.
20. Dewey T, Brown D, Ryan W, Herbert M, Prince S, Mack M. (2008) Reliability of risk algorithms in predicting early and late operative outcomes in high risk patients undergoing aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 135: 180-7.
21. Dewhurst A., Rawlings T. (2009) Percutaneous valve replacement and repair in adult: techniques and anaesthetic considerations. *Current Anaesthesia & critical care* 20: 155-9.
22. Dumont E, Lemieux J, Doyle D, Rodés-Cabau J (2009) Feasibility of transapical aortic valve implantation fully guided by transesophageal echocardiography. *Journal of thoracic and cardiovascular surgery* 138: 1022-4.
23. Eltchaninoff H, Zajarias A, Tronc C, et al. (2008) Transcatheter aortic valve implantation: technical aspects, results and indications. *Arch Cardiovasc Dis*; 101: 126 -33.

24. Ferrari E, Sulzer C, Rizzo E, Segesser L. (2009) A fully echo-guided trans-apical aortic valve implantation. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 36: 938-40.
25. Ferrari E, Rizzo E, Sulzer C, Segesser L (2010) Case Report: Unexpected left ventricular free-wall rupture following an aortic catheter-valve implantation. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 37: 242-244.
26. Grube E, Laborde JC, Zickmann B, et al. (2005) First report on a human percutaneous transluminal implantation of a self-expanding valve prosthesis for interventional treatment of aortic valve stenosis. *Catheter Cardiovasc Interv* 66: 465-9.
27. Grube E, Schuler G, Buellfeld L, et al. (2007) Percutaneous aortic valve replacement for severe aortic stenosis in high-risk patients using the second and current third generation self-expanding CoreValve prosthesis: device success and 30-day clinical outcome. *J Am Coll Cardiol* 50: 69-76.
28. Grube E, Schuler G, Buellfeld L, et al. (2007) Percutaneous aortic valve replacement for severe aortic stenosis in high-risk patients using the second- and current third-generation self-expanding CoreValve prosthesis: device success and 30-day clinical outcome. *J Am Coll Cardiol* 50: 69-76.
29. Vahanian A, Baumgartner H, et al. (2007) Guidelines on the management of valvular heart disease; *European Heart Journal* 28: 230-268.
30. Gutiérrez M, Rodés-Cabau J, Bagur R, Doyle D, DeLarochelière R, Bergeron S, Lemieux J, Villeneuve J, Côté M, Bertrand O, Poirier P, Clavel M, Pibarot C, Dumont E (2009) Electrocardiographic changes and clinical outcomes after transapical aortic valve Implantation. *Am Heart Journal* 158: 302-8.
31. Himbert D, Descoutures F, et al. (2009) Results of transfemoral or transapical Aortic Valve implantation following a uniform assessment in high-risk patients with aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol* 54: 303-11.
32. Lung B, Cachier A, Baron G, et al. (2005) Decision making in elderly patients with severe aortic stenosis: Why are so many denied surgery? *Eur Heart J* 26: 2714 -20.
33. Jamieson W, Edwards F, Schwartz M. Risk stratification for cardiac valve replacement (1999) National Cardiac Surgery Database. *Ann Thorac Surg* 67: 943-51.
34. Jilaihawi H, Chin D, Vasa-Nicotera M, Jeilan M, Spyt T, Bence J, Logtens E, Kovac J (2009) Predictors for permanent pacemaker requirement after transcatheter aortic valve implantation with the CoreValve bioprosthesis. *Am Heart Journal* 157: 860-6.
35. Kapadia S, Goel S, et al. (2009) Characterization and outcome of patients with severe symptomatic aortic stenosis referred for percutaneous aortic valve replacement. *Journal Thoracic Cardiovascular Surgery* 137: 1430-5.

36. Puvimanasinghe J et al. (2001) Prognosis after Aortic Valve Replacement with a Bioprosthesis - Predictions based on Meta-analysis and Microsimulation. *Circulation* 103: 1535-1541.
37. Kelly T, Rothbart R, Cooper C, Kaiser D, Smucker M, Gibson R (1988) Comparison of outcome of asymptomatic to symptomatic patients older than 20 years of age with valvular aortic stenosis. *Am J Cardiol* 61: 123-30.
38. Kodali S, O'Neill W, Moses J, et al. (2007) Six month to one year clinical outcomes following retrograde percutaneous aortic valve replacement in high risk patients: a report from the REVIVAL-II trial. *Am J Cardiol* 100: S56-S59.
39. Langanay T, De Latour B, Ligier K, et al. (2004) Surgery for aortic stenosis in octogenarians: influence of coronary disease and other comorbidities on hospital mortality. *J Heart Valve Dis* 13:545-52.
40. Leontyev S, Walther T, A. Borger M, Lehmann S, K. Funkat A, Rastan A, Kempfert J, Falk V, W. Mohr F. (2009) Aortic Valve Replacement in Octogenarians: Utility of Risk Stratification With EuroSCORE. *Ann Thorac Surg* 87: 1440 -5.
41. Lichtenstein SV, Cheung A, Ye J, et al. (2006) Transapical transcatheter aortic valve implantation in humans: initial clinical experience. *Circulation* 114: 591-6.
42. Lung B, Cachier A, Baron G, Messika-Zeitoun D, Delahague F, Tornos P, et al. (2005) Decision-making in elderly patients with severe aortic stenosis: why are so many denied surgery? *Eur Heart J* 26: 2714-20.
43. Nissinen J, Biancari F, Wistbacka J, Lopenen P, Teittinen K, Tarkiainen P, Koivisto S, Tarkka M (2009) Is it possible to improve the accuracy of EuroSCORE? *Eur J Cardiothorac Surg* 36: 799-804
44. Otten A, van Domburg R, Van Gameren M, et al. (2008) Population characteristics, treatment assignment and survival of patients with aortic stenosis referred for percutaneous valve replacement. *EuroInterv* 4: 250 -5.
45. Otto C, Mickel M, Kennedy J, et al. (1994) Three-year outcome after balloon aortic valvuloplasty. Insights into prognosis of valvular aortic stenosis. *Circulation* 89: 642-50.
46. Roques F, Nashef S, Michel P, et al. (1999) Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the Euro-SCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 15: 816 -23.
47. Ruiz C, Laborde J, Condado J, et al. (2008) First percutaneous transcatheter aortic valve-in-valve implant with three year follow up. *Catheter Cardiovasc Interv* 72: 143-8.
48. Sinhal A, Altwegg L, Pasupati S, et al. (2008) Atrioventricular block after transcatheter balloon expandable aortic valve implantation. *Journal American College Cardiology Intv* 1: 305-9.
49. Tchetché D, Dumonteil N, Sauguet A, Descoutures F, Luz A, Garcia O, Soula P, Gabiache Y, Fournial G, Marcheix B, Carrie D, Fajadet J (2010) Thirty-day

- outcome and vascular complications after transapical aortic valve implantation using both Edwards SAPIEN and medtronic CoreValve bioprotheses in a mixed population; *EuroIntervention* 5: 659-665.
50. Vahanian A, Alfieri O, Al-Attar N, Antunes M, Bax J, Comier B, Cribier A, Jaegere P, Fournial G, Kappetein A, Kovac J, Ludgate S, Maisano F, Moat N, Mohr F, Nataf P, Pierard L, Pomar L, Schofer J, Tornos P, Tuzcu M, Hout B, Von Segesser L, Walther T (2008) Transcatheter valve implantation for patients with aortic stenosis: a position statement from the European Association of Cardio- Thoracic Surgery (EACTS) and the European Society of Cardiology (ESC), in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *EuroIntervention* 4: 193-9.
 51. Walther T, Falk V, Dewey T, et al. (2007) Valve-in-a-valve concept for transcatheter minimally invasive repeat xenograft implantation. *J Am Coll Cardiol* 50: 56-60
 52. Walther T, Simon P, Dewey T, et al. (2007) Transapical minimally invasive aortic valve implantation: multicenter experience. *Circulation* 116: 1240-5.
 53. Webb J, Altwegg L, Masson J, Bugami S, et al. (2009) A New Transcatheter Aortic Valve and Percutaneous Valve Delivery System. *Journal of the American College of Cardiology* 53: 1855-1858.
 54. Webb JG, Chandavimol M, Thompson CR, et al. (2006) Percutaneous aortic valve implantation retrograde from the femoral artery. *Circulation* 113: 842-50.
 55. Webb JG, Pasupati S, Humphries K, et al. (2007) Percutaneous transarterial aortic valve replacement in selected high-risk patients with aortic stenosis. *Circulation* 116:755-63.
 56. Wenaweser P, Buellesfeld L, Gerckens U, et al. (2007) Percutaneous aortic valve replacement for severe aortic regurgitation in degenerated bioprosthesis: the first valve in valve procedure using the Corevalve Revalving system. *Catheter Cardiovasc Interv* 70: 760-4.
 57. Zajarias A, Cribier A (2009) Outcomes and Safety of percutaneous Aortic Valve Replacement. *J Am Coll Cardiol* 53:1829 -36.
 58. Zierer A, Wimmer-Greinecker G, Martens S, Moritz A, Doss M (2008) The transapical approach for aortic valve implantation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 136: 948-53.
 59. Zierer A, Wimmer-Greinecker G, Martens S, Moritz A, Doss M (2008) The transapical approach for aortic valve implantation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 136: 948-53.
 60. Zierer A, Wimmer-Greinecker G, Martens S, Moritz A, Doss M (2009) Is transapical aortic valve implantation really less invasive than minimally invasive aortic valve replacement?. *Journal Thoracic Cardiovascular Surgery* 138: 1067- 1072.

ANEXO

DISCUSSÃO DE CASO CLÍNICO

DISCUSSÃO DE CASO CLÍNICO

Doente do sexo masculino, 78 anos com antecedentes de duplo bypass aorto-coronario; angioplastia recente da anastomose distal do bypass por uma primeira re-estenose; insuficiência renal crónica (IRC) com lesão na artéria renal direita; arteriopatia periférica.

Apresenta uma estenose aórtica sintomática calcificada grave com disfunção sistólica VE de 30%, tendo sido recusado para AVR por um EuroScore de 43%, em conjugação com as múltiplas comorbilidades e instabilidade hemodinâmica;

História de episódios repetitivos de edema agudo do pulmão por descompensação cardíaca global, foi proposto para a valvulotomia aórtica por balão de forma a diminuir ao máximo o gradiente transvalvular aórtico e assim limitar temporariamente esses episódios, funcionando como ponte para TAVI.

A valvulotomia foi efectuada por via femoral esquerda, a 20 Julho de 2009 com realização simultânea de angioplastia da artéria renal direita. A indicação para esta angioplastia foi IRC com diurese conservada e episódios de IRA (insuficiência renal aguda) associada à realização de exames com contraste iodado.

Com sucesso na valvuloplastia de balão. Bom resultado primário da angioplastia da artéria renal direita.

A ecocardiografia de controlo a 22.07.2009 demonstrou ritmo de fibrilação auricular; VE dilatado, moderadamente hipertrofiado, FEVE sistólica diminuída (30%) com hipocinésia global severa do VE e com uma acinesia posterior média e basal, inferior média e basal, e lateral média e apical; bom resultado imediato da valvuloplastia aórtica de balão com um anel aórtico pouco estenosado, muito calcificado, avaliado em $1,26\text{cm}^2$ ($0,82\text{cm}^2/\text{m}^2$), na continuidade de um DSAo (diâmetro sino-tubular aórtico) quantificado em 24mm. Gradiente máximo de 21mmHg e o médio de 16mmHg. Insuficiência aórtica moderada de grau 1.5/4; com insuficiência mitral moderada de grau 1.5/4 com uma aurícula esquerda não dilatada (16cm^2); cavidades direitas não dilatadas (aurícula direita: 12cm^2); pressão sistólica na artéria pulmonar (PSAP) normal para a idade com $30 + 10\text{ mmHg}$ de fluxo com uma insuficiência tricúspide de grau 1; sem derrame pericárdico.

Internamento programado de 2 a 14 de Setembro 2009 com objectivo de realizar TAVI. O procedimento foi realizado via **TRANS-APICAL** a 04.09.2009:

- Abordagem do ápex do VE ao nível do 5º espaço intercostal esquerdo;
- Pré-dilatação da válvula aórtica com um balão Z-MED II 23X30mm.
- Posicionamento de uma bioprótese EDWARDS SAPIEN de 26mm, ao nível do anel aórtico;
- Bom resultado angiográfico final com leak paravalvular residual não significativo;

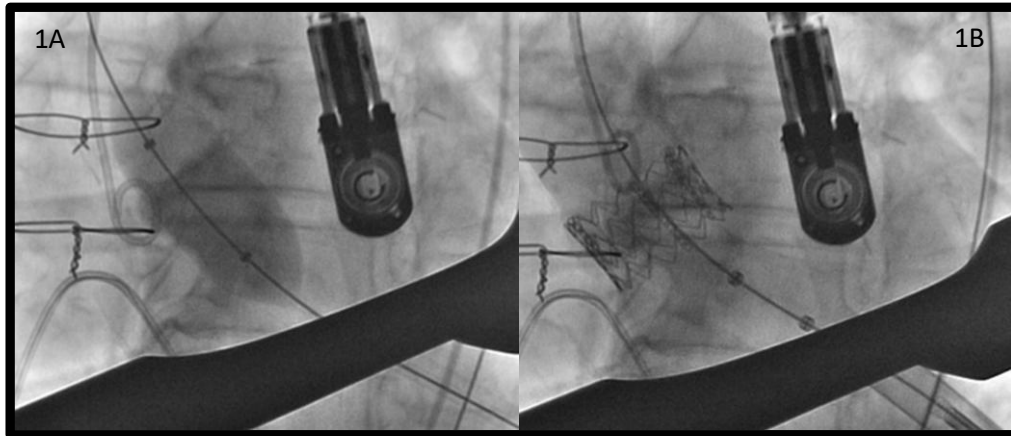


Imagem 1A: Valvulotomia aórtica; **1B:** Dilatação válvula EDWARDS SAPIEN por balão

Complicações ocorridas:

- Anemia que requereu transfusão de duas unidades de glóbulos vermelhos, com estabilização progressiva da Hemoglobina em 10.5 g/dl;
- IRA funcional com pico de creatinemia de 300 $\mu\text{mol/l}$, diurese conservada. Regressão progressiva da creatinemia após diuréticos em doses elevadas associadas a fármacos inotrópicos positivos.
- Perfusão de dobutamina durante 4 dias;
- Pequeno derrame pleural esquerdo, sem dispneia, sem necessidade de drenagem.

O controlo ecocardiográfico a 11.09.2009 demonstrou ritmo sinusal; VE dilatado, moderadamente hipertrofiado, FEVE sistólica diminuída (30%) com hipocinésia global grave do VE; com funcionamento satisfatório da bioprótese com uma superfície funcional de 1,7cm²; DSAo de 23mm; gradiente máximo de 14mmHg e gradiente médio de 9mmHg, sem leaks; cavidades direitas não dilatadas; PSAPs normal de 22 + 10 = 32 mmHg; insuficiência tricúspide de grau 1; sem derrame pericárdico.

Após o procedimento a hemoglobina estabilizou em 10.7 g/dl; creatinemia estabilizou em 185 $\mu\text{mol/l}$;

Realiza follow-up em 1 mês, 6 meses, 1 ano e depois anualmente até aos 3 anos.

1º Follow-up, ao 1 mês –Ecocardiografia: 05.10.2009

- VE moderadamente dilatado, não hipertrofiado, FEVE alterou para 35%;
- Acinesia inferior basal e média;
- Hipocinesia global mas mais marcada na parede lateral;
- Elevação ligeira da pressão telediastólica do VE;
- Funcionamento satisfatório da bioprótese aórtica, superfície funcional de 1.8cm² (DSAo 21mm), gradiente máximo de 10mmHg, médio de 5mmHg, sem leaks;
- Insuficiência mitral de grau 1/4;
- Cavidades direitas não dilatadas;
- PSAPs normal com 20 + 10=30mmHg por fluxo de uma insuficiência tricúspide mínima;
- Sem derrame pericárdico;
- Aorta torácica inicial de calibre normal de 30mm;
- Aurícula esquerda discretamente dilatada com 21cm²;

Em Resumo:

Doente do sexo masculino, 78 anos com uma estenose aórtica sintomática calcificada grave e com disfunção sistólica VE de 30%, recusado para AVR por um EuroScore de 43%; com antecedentes de duplo bypass aorto-coronario; angioplastia recente da anastomose distal do bypass; IRC com lesão na artéria renal direita; arteriopatia periférica.

Realizou TAVI por via Trans-apical a 04.09.2009 com abordagem do ápex do VE ao nível do 5º espaço intercostal esquerdo com bom resultado final e sem intercorrências de salientar.

Durante o follow-up verificou-se uma diminuição do diâmetro aórtico, um aumento de 10% na FEVE, retorno do valor do gradiente médio para níveis normais bem como uma normalização da Pressão da Artéria Pulmonar.

Todos estes parâmetros foram acompanhados de uma clara melhoria na sintomatologia apresentada pelo doente.