

## **Valve-in-valve: estado da arte**

O recém publicado artigo intitulado “*Transcatheter aortic valve implantation in degenerated surgical aortic valves*” traz uma excelente revisão acerca do tema *valve-in-valve* aórtico.

Abaixo apresentamos os principais tópicos deste artigo.

### **O que é valve-in-valve:**

TAVI dentro de uma bioprótese degenerada. Procedimento atualmente aprovado para pacientes de alto risco cirúrgico.

### **Vantagens:**

Procedimento menos invasivo que uma reoperação cirúrgica aberta.

### **Desafios:**

As principais limitações do ViV TAVI são relacionadas à falta de espaço na raiz aórtica, o que pode gerar gradientes elevados, prosthesis-patient mismatch (PPM) grave e complicações mecânicas relacionadas à deflecção dos folhetos da bioprótese, como obstrução coronária.

### **Subtipos de biopróteses:**

Tipo de tecido: porcinas ou bovinas

Frame: stented, stentless ou sutureless

Plano do anel: intra-anular ou supra-anular

Montagem dos folhetos: montados internamente ou externamente (Mitroflow e Trifecta)

Anel expansível: INSPIRIS

### **Mecanismos de falha das biopróteses:**

- Deterioração valvar estrutural: alterações intrínsecas

- Disfunção valvar não estrutural

    regurgitação paravalvar (PVL)

    Prosthesis-patient mismatch (PPM)

- Trombose valvar

- Endocardite

Valvas mecânicas são propensas à trombose, enquanto valvas biológicas são propensas à deterioração valvar. Valvas de pericárdio bovino tendem a falhar por estenose, enquanto valvas porcinas tendem a falhar por regurgitação.

### Estágios da deterioração valvar estrutural:

	Echocardiographic findings
Stage 0 (no SVD)	Normal valve morphology and function
Stage 1 (morphological SVD)	Intrinsic permanent structural changes to the prosthetic valve (leaflet integrity or structure abnormality, leaflet function abnormality, strut/frame abnormality)
Stage 2 (moderate haemodynamic SVD)	Mean transprosthetic gradient $\geq 20$ mmHg and $< 40$ mmHg Mean transprosthetic gradient $\geq 10$ and $< 20$ mmHg change from baseline Moderate intraprosthetic aortic regurgitation, new or worsening ( $> 1+/4$ ) from baseline
Stage 3 (severe haemodynamic SVD)	Mean transprosthetic gradient $\geq 40$ mmHg Mean transprosthetic gradient $\geq 20$ mmHg change from baseline Severe intraprosthetic aortic regurgitation, new or worsening ( $> 2+/4$ ) from baseline

### Como diferenciar deterioração estrutural de não estrutural em pacientes com altos gradientes:

Normal function	PPM	Obstruction
Normal valve structure and motion	Normal valve structure and motion	Abnormal valve structure and motion
VPeak $< 3$ m/s, MeanG $< 20$ mmHg	VPeak $> 3$ m/s, MeanG $> 20$ mmHg	VPeak $> 3$ m/s, MeanG $> 20$ mmHg
EOA $> 1$ cm <sup>2</sup> ; DVI $\geq 0.35$	EOA $> 1$ cm <sup>2</sup> ; DVI 0.25-0.34	EOA variable; DVI $< 0.25$
EOA within normal range	EOA normal	EOA reduced
EOAi $> 0.85$ cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	EOAi $\leq 0.85$ cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	EOAi $\leq 0.85$ cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Increase in MeanG $< 10$ mmHg and decrease in EOA $< 0.3$ cm <sup>2</sup> during follow-up	Increase in MeanG $< 10$ mmHg and decrease in EOA $< 0.3$ cm <sup>2</sup> during follow-up	Increase in MeanG $\geq 10$ mmHg and decrease in EOA $\geq 0.3$ cm <sup>2</sup> during follow-up

### Indicações para reintervenção:

Indicações para ViV TAVI incluem pacientes com deterioração valvar estrutural julgados de alto risco ou extremo risco para reoperação. Pacientes de risco baixo ou intermediário devem ser considerados para reoperação aberta a menos que a anatomia não seja favorável.

Paciente jovens devem ser considerados para reoperação aberta. Em pacientes com PPM ou PVL, reoperação aberta deve ser considerada se *balloon valve fracture* (fratura do anel da bioprótese) não puder ser realizada ou o tratamento percutâneo do PVL não é possível.

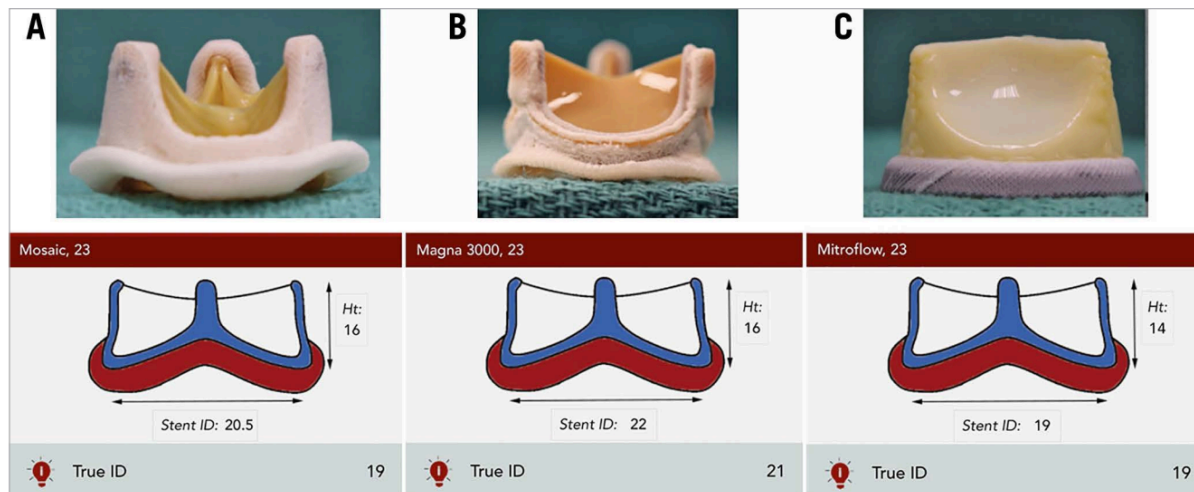
Characteristics	Redo SAVR favoured	TAV-in-SAV favoured
Patient		
Low/intermediate surgical risk	✓	
High/extreme surgical risk		✓
Age ≥80		✓
Young age (<75) where valve durability is important	✓	
Concomitant diseases needing surgical intervention	✓	
Significant paravalvular leak not amenable to percutaneous closure	✓	
Patient preference	✓	✓
Surgical valve		
Small size where severe PPM cannot be addressed	✓	
Large size without severe PPM		✓
Balloon valve fracture feasible and low risk		✓
Severe PPM when balloon valve fracture is not feasible or high risk	✓	
Anatomic		
High risk of coronary obstruction	✓	
High risk of THV malposition	✓	
High risk of aortic root injury	✓	
Favourable coronary anatomy		✓
Calcified aortic root or hostile chest		✓
PPM: prosthesis-patient mismatch; THV: transcatheter heart valve		

### Características da bioprótese:

Consultar na descrição cirúrgica origina, na angio TC e na fluoroscopia. O aplicativo *valve-in-valve aortic* ajuda a guiar as reintervenções.

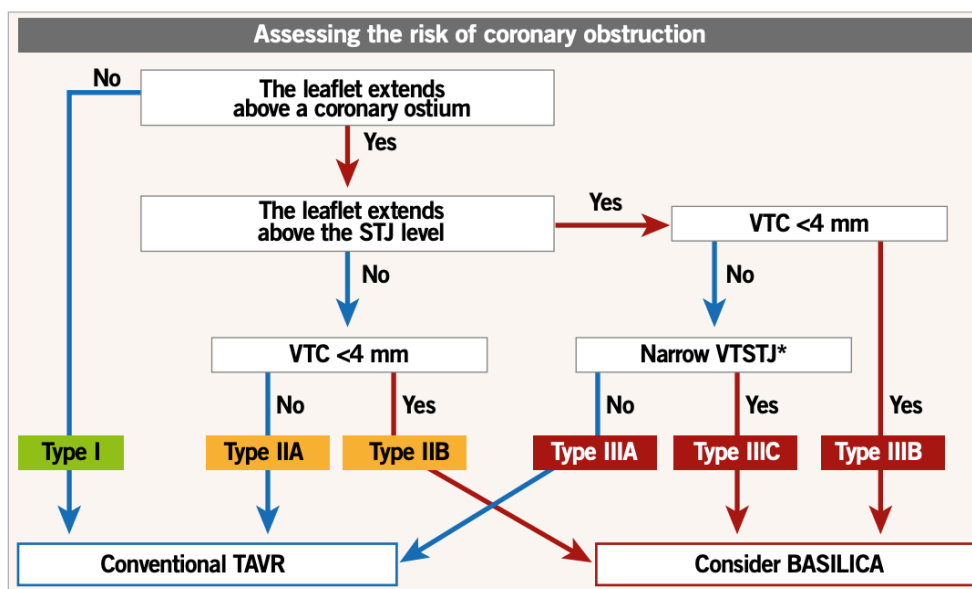
É importante saber que o número da valva implantada não representa o diâmetro interno real. Em valvas porcinas o *true internal diameter* é pelo menos 2 mm menor que stent. Em valvas de pericárdio bovino com folhetos suturados internamente, o *true ID* é pelo menos 1 mm menor

que o stent e em valvas de pericárdio bovino com folhetos montados externamente, o true ID é o mesmo que o stent.



#### Avaliar o risco de obstrução coronária:

Através da angio TC pré-operatória deve-se avaliar o VTC (valve-to-coronary distance) e o VTSTJ (valve-to-STJ distance). Distancias < 3 mm devem ser consideradas de alto risco para obstrução coronária. As técnicas BASILICA ou chimney podem ser consideradas nestes casos, assim como alinhamento comissural.



**Figure 4.** Proposed algorithm to determine aortic root anatomy and indication for BASILICA in ViV TAVI. \* Either above, at, or up to 2 mm below the plane of the STJ. The threshold to define a narrow VTSTJ is unknown and is currently considered as <2.5-3.5 mm (<2.5 mm is a high-risk condition and 2.5-3.5 mm is an intermediate-risk condition)<sup>7</sup>. BASILICA: bioprosthetic aortic scallop intentional laceration to

### Seleção da TAVI:

Um certo grau de oversizing é recomendado para evitar migração da TAVI.

Melhor performance hemodinâmica pode ser obtida com um implante alto devido a melhor circularidade da valva transcaterter e efeito pinwheeling (contato dos folhetos impróprio) reduzido.

Pós-dilatação pode ser benéfica para melhorar a expansão do frame e a circularidade para otimizar o funcionamento dos folhetos e a hemodinâmica.

Em valvas pequenas ( $\leq 23$  mm e porcinas  $\leq 25$  mm), *balloon valve fracture* deve ser considerado. Valvas sutureless e stentless não pode sofrer *balloon valve fracture*; mas as sutureless podem ser remodeladas. *Balloon valve fracture* também não deve ser realizado em pacientes com bio-Bentall pelo risco de ruptura da raiz aórtica.

**Table 5. Factors to consider before balloon-expandable versus self-expanding transcatheter aortic valve (TAV) implantation in a failing surgical aortic valve (SAV).**

Factors	Balloon-expandable valve preferred	Self-expanding valve preferred
Smaller SAV (true ID <23 mm)		✓
Need for coronary re-access	✓	
Pure aortic regurgitation in a stentless SAV	✓	✓
BVF feasible	✓	
BVF not feasible or safe		✓

### Avaliação do risco de AVC e embolia cerebral

Biopróteses degeneradas podem ter folhetos muito calcificados ou friáveis, apesar disso o risco de AVC não parece ser maior que em TAVI nativa.

### Terapia antitrombótica:

Deve ser baseada em características anatômicas do paciente (alto risco para trombose de folhetos e sequestro de seios) e clínicas (outra indicação para anticoagulação, como FA).

### Desfechos clínicos após valve-in-valve

Valve-in-valve TAVI apresenta menor mortalidade que cirurgia aberta, menor risco de complicações mecânicas como injúria ao anel valvar e dano à cortina mitro-aórtica, menor dano ao sistema de condução, menor taxa de marcapasso (menor que 10%) e baixo risco de PVL.

No entanto alguns eventos adversos são mais frequentes: gradientes elevados, trombose, mal posicionamento, obstrução coronária.

Dados do VIVID Registry mostraram que valvas cirúrgicas  $\leq 21$  mm tem pior mortalidade em 1 ano que valvas de tamanho intermediário e grandes (25.2% vs 18.2% vs. 6.7%).

**Table 7. Comparison of issues in ViV TAVI versus native TAVI.**

	Stented ViV TAVI	Stentless ViV TAVI	Native TAVI
Residual elevated gradient	+++	+	+
Clinical thrombosis	++	+	+
Coronary obstruction	++	+++	+
Device malpositioning	+	++	+
Paravalvular leak	-	++	+
Annular rupture	-*	+	+

\*Annular rupture may occur in balloon valve fracture. + denotes higher likelihood while - denotes lower likelihood of occurrence.

### Referência:

Tarantini G, Dvir D, Tang GHL. Transcatheter aortic valve implantation in degenerated surgical aortic valves. *EuroIntervention*. 2021;17(9):709-719. doi:10.4244/EIJ-D-21-00157