



Which patients with aortic stenosis should be referred to surgery rather than transcatheter aortic valve implantation?

Stephan Windecker ^{1*}, **Taishi Okuno** ¹, **Axel Unbehaun** ^{2,3}, **Michael Mack**⁴,
Samir Kapadia ⁵, and **Volkmar Falk** ^{2,3,6,7}

¹Department of Cardiology, Inselspital, Bern University Hospital, Bern, Switzerland; ²Department of Cardiothoracic and Vascular Surgery, German Heart Centre Berlin, Berlin, Germany; ³DZHK (German Centre for Cardiovascular Research), Partner Site Berlin, Berlin, Germany; ⁴Baylor Scott & White Health, Baylor Scott & White Research Institute, Dallas, TX, USA; ⁵Department of Cardiovascular Medicine, Heart, Vascular, and Thoracic Institute, Cleveland Clinic, OH, USA; ⁶Department of Cardiovascular Surgery, Charité University Hospital Berlin, Berlin, Germany; and ⁷ETH Zürich, Department of Health Sciences and Technology, Translational Cardiovascular Technology, Zurich, Switzerland

Received 13 October 2021; revised 22 February 2022; accepted 1 February 2022; online publish-ahead-of-print 23 April 2022

INTRODUCCIÓN



Hospital Argerich
Residencia de Cardiología

- El implante transcatóter de válvula aórtica (TAVI) se ha convertido en una opción de tratamiento estándar para pacientes con estenosis de válvula aórtica (EA) severa sintomática en todo el espectro de riesgo. Los avances en el tratamiento intervencionista de la EA plantean la cuestión de qué pacientes con EA grave deben ser derivados a cirugía.

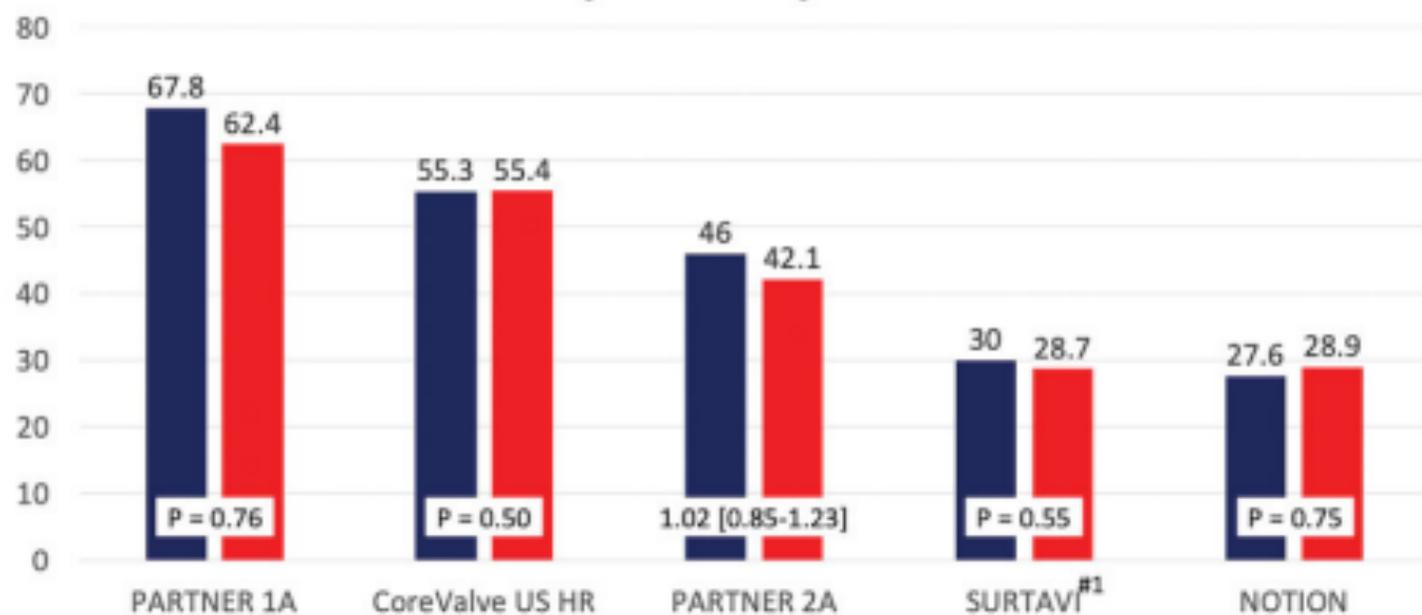
INTRODUCCIÓN



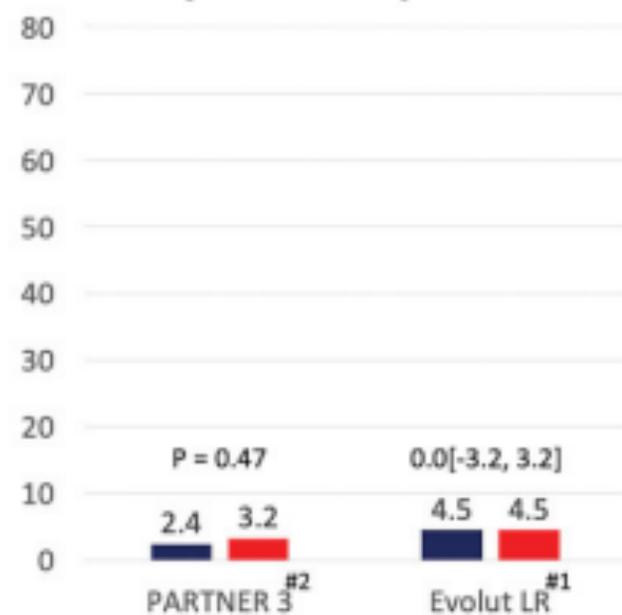
Hospital Argerich
Residencia de Cardiología

- El advenimiento de TAVI junto con el reemplazo quirúrgico de la válvula aórtica (SAVR) establece fundamentalmente el papel del Heart Team para la toma de decisiones que recomienda la mejor opción individual de las dos opciones en función de una revisión exhaustiva de los factores clínicos y anatómicos.
- El **objetivo** de este estudio fue realizar una revisión en profundidad de la evidencia disponible para el proceso de toma de decisiones entre TAVI y SAVR y los elementos claves para la selección del tratamiento. Se presta especial atención a las poblaciones que han sido excluidas de estudios aleatorizados.

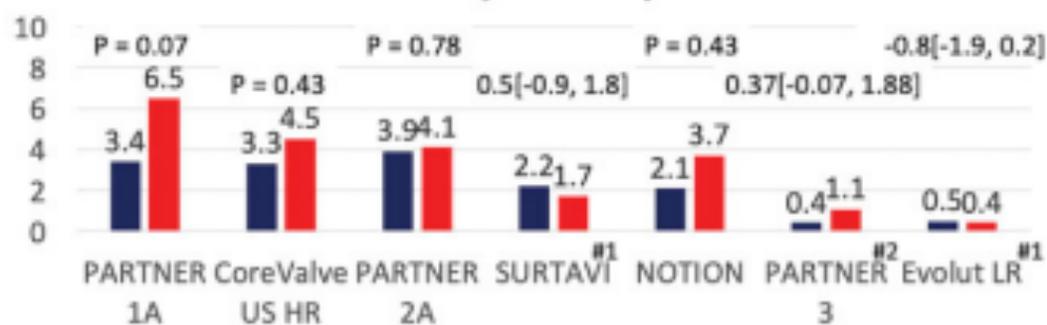
5-year Mortality Rate



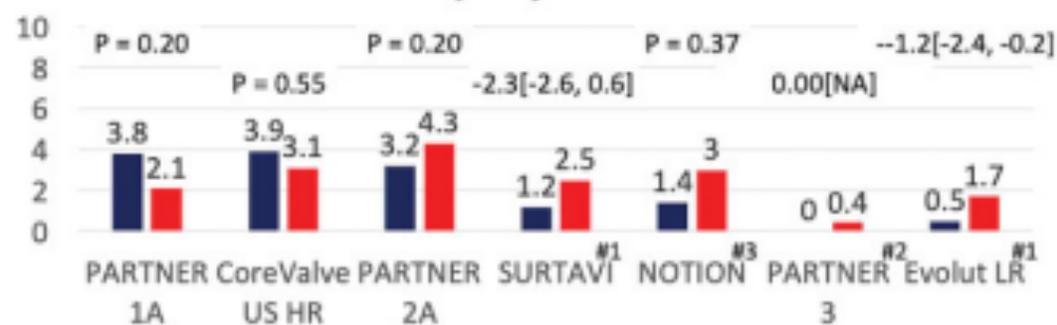
2-year Mortality Rate



30-day Mortality



30-day Major Stroke



■ TAVI ■ SAVR

INTRODUCCIÓN



Hospital Argerich
Residencia de Cardiología

- En un metanálisis que incluyó siete ensayos emblemáticos, el TAVI se asoció con una modesta reducción de muerte por cualquier causa y accidente cerebrovascular a lo largo de 2 años.
- Estos excelentes resultados, aunque aún a mediano plazo, han llevado a un cambio de paradigma en el manejo de pacientes con estenosis valvular aórtica (EA) severa al establecer un tratamiento menos invasivo que permite una recuperación más rápida y proporciona beneficios similares al de SAVR.

RECOMENDACIONES DE LAS GUIAS EUROPEAS Y AMERICANAS

Recommendations	TAVI		SAVR	
	Classa	Levelb	Classa	Levelb
2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Valvular Heart Disease				
Symptomatic and asymptomatic patients with severe AS and any indication for AVR who are <65 years of age or have a life expectancy over 20 years			I	A
Symptomatic patients with severe AS who are 65–80 years of age and have no anatomical contraindication to transfemoral TAVI	I	A	I	A
Symptomatic patients with severe AS who are >80 years of age or younger patients with a life expectancy <10 years and no anatomic contraindication to transfemoral TAVI	I	A	IIa	A
Asymptomatic patients with severe AS and an LVEF <50% who are 65–80 years of age and have no anatomic contraindication to transfemoral TAVI	I	B-NR	I	B-NR
Asymptomatic patients with severe AS and an abnormal exercise test, very severe AS, rapid progression, or an elevated BNP			I	B-NR
Patients with an indication for AVR but valve or vascular anatomy or other factors are not suitable for transfemoral TAVI			I	A
Symptomatic patients of any age with severe AS and a high or prohibitive surgical risk (estimated life expectancy >12 months)	I	A		
2021 ESC/EACTS Guidelines for the Management of Valvular Heart Disease				
Younger (<75 years) patients who are low risk for surgery (STS-PROM/EuroSCORE II <4%), or patients who are operable and unsuitable for transfemoral TAVI			I	B
Older (≥75 years) patients, or in those who are high risk (STS-PROM/EuroSCORE II >8%) or unsuitable for surgery	I	A		
Remaining patients according to individual clinical, anatomical, and procedural characteristics	I	B	I	B

SAVR, surgical aortic valve replacement; TAVI, transcatheter aortic valve implantation; ACC, American College of Cardiology; AHA, American Heart Association; AVR, aortic valve replacement; AS, aortic valve stenosis; LVEF, left ventricular ejection fraction; BNP, brain natriuretic peptide; ESC, European Society of Cardiology; EACTS, European Association for Cardio-thoracic Surgery; STS-PROM, Society of Thoracic Surgeons Predicted Risk of Mortality.

^aClass of recommendation.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN DE LA MAYORÍA DE ENSAYOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS



Hospital Argerich
Residencia de Cardiología

Anatomical criteria

- Aortic annulus dimension unsuitable for TAVI devices
- Unicuspid or bicuspid aortic valve anatomy
- Bulky calcified aortic valve leaflets
- Prohibitive left ventricular outflow tract calcification
- Non-calcified aortic valve (balloon-expandable TAVI)
- Small sinus of Valsalva (self-expanding TAVI)
- Aortic root angulation $>70^\circ$ (self-expanding TAVI)
- Pre-existing mechanical or bioprosthetic valve in any position
- Porcelain aorta
- Unfavourable femoral access

Clinical criteria

- Mixed valve disease (aortic regurgitation, mitral regurgitation, mitral stenosis, or tricuspid regurgitation)
- Complex coronary artery disease (multivessel disease or left main disease)
- Left ventricular dysfunction (LVEF $<20\%$)
- Intracardiac mass, thrombus, or vegetation
- Hypertrophic obstructive cardiomyopathy
- Significant aortopathy requiring ascending aortic replacement
- Blood dyscrasias
- Haemodynamic instability
- Known hypersensitivity or contraindication to antithrombotic therapies
- Active gastrointestinal bleeding
- Recent acute myocardial infarction
- Recent cerebrovascular accident
- Severe comorbidities (renal insufficiency, lung disease, liver disease)
- Severe pulmonary hypertension
- Short estimated life expectancy ($<12-24$ months)

TAVI, transcatheter aortic valve implantation; LVEF, left ventricular ejection fraction.

ACCESO FEMORAL INADECUADO



Hospital Argerich
Residencia de Cardiología

- En circunstancias en las que la anatomía de la válvula aórtica sea favorable para la TAVI y el acceso transfemoral sea factible, la implantación exitosa de un TAVI dará como resultado resultados clínicos comparables a los de la SAVR, como se evidencia en los ensayos aleatorizados.
- Por el contrario, en pacientes con una anatomía desfavorable de la zona de implantación del dispositivo para TAVI o acceso femoral inadecuado, el éxito del procedimiento y del dispositivo de TAVI disminuye, y SAVR sigue siendo el tratamiento de elección.

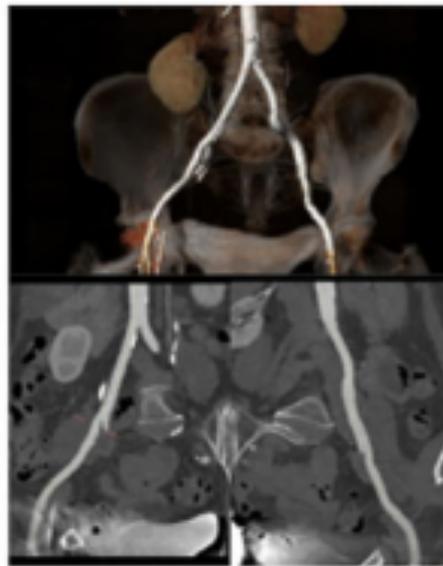
Categories

Favourable

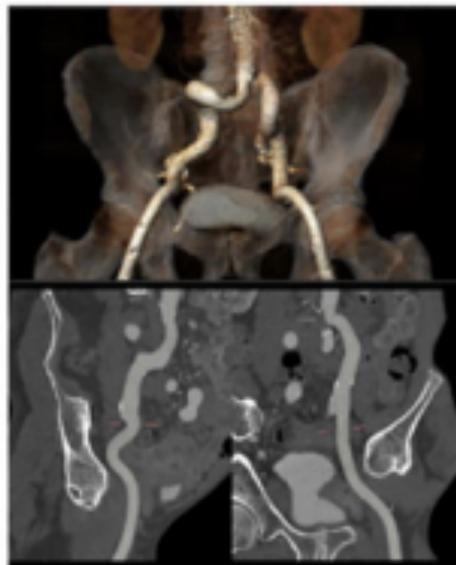
Intermediate

Unfavourable

Femoral access



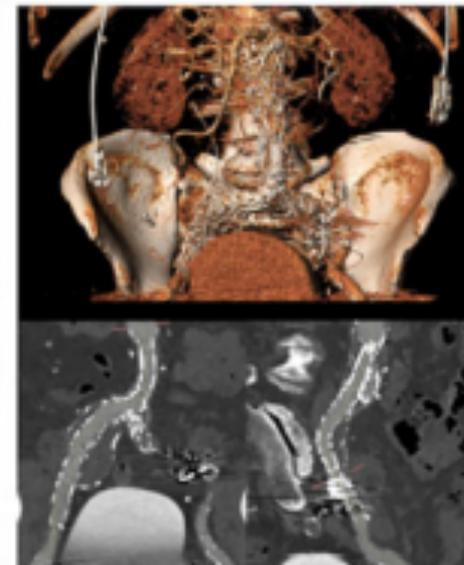
Tortuosity



Tortuosity & Calcification



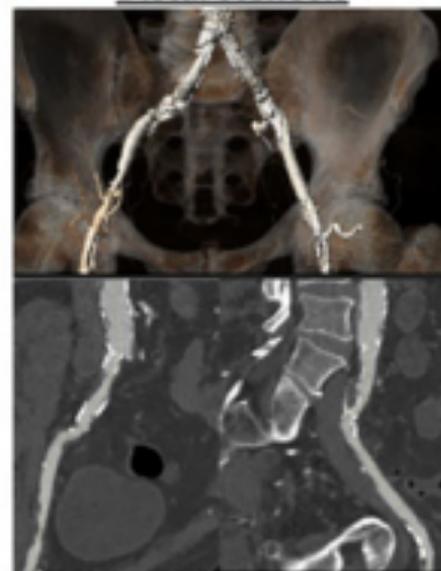
Post EVAR



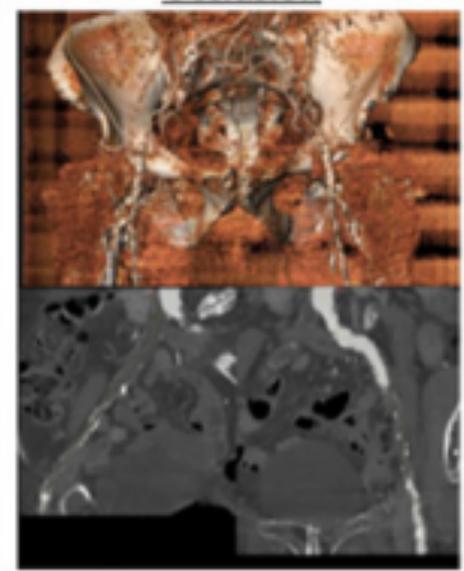
Calcification



Distal stenosis



Occlusion



VÁLVULA AÓRTICA GRAVEMENTE CALCIFICADA/ CALCIFICACIÓN DEL TSVI



Hospital Argerich
Residencia de Cardiología

- Una cantidad excesiva de calcio distribuido asimétricamente o la extensión en el tracto de salida del ventrículo izquierdo (TSVI) aumenta el riesgo de eventos adversos del procedimiento, que incluyen regurgitación paravalvular significativa (PVR), ruptura anular, trastornos de la conducción, obstrucción coronaria y accidente cerebrovascular.
- Estos pacientes fueron excluidos de los ensayos aleatorizados.

VÁLVULA AÓRTICA GRAVEMENTE CALCIFICADA/ CALCIFICACIÓN DEL TSVI



Hospital Argerich
Residencia de Cardiología

- Aunque el impacto de la calcificación de la válvula aórtica en la PVR se ha mitigado en gran medida debido a la mejora en los diseños de los TAVI, el impacto adverso de la calcificación del TSVI en la PVR y la ruptura anular permanece considerable incluso con dispositivos de última generación.
- En consecuencia, **se debe preferir SAVR en pacientes con calcificación excesiva en la zona de implantación del dispositivo**, ya que las valvas calcificadas se pueden resear con seguridad y cualquier extensión de calcio en el anillo y el TSVI se pueden desbridar por completo.

Categories

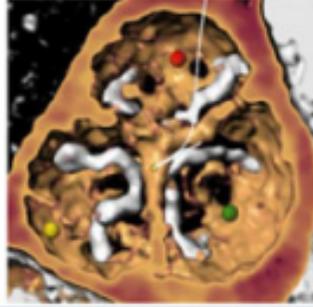
Favourable

Intermediate

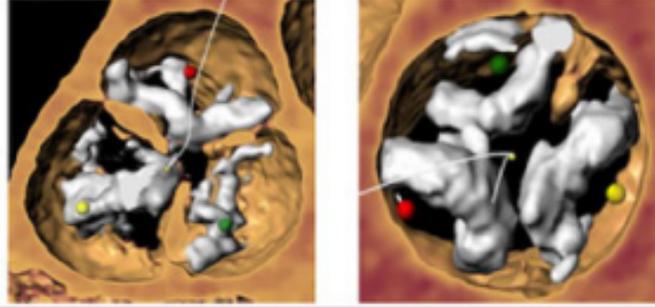
Unfavourable

Leaflet calcification

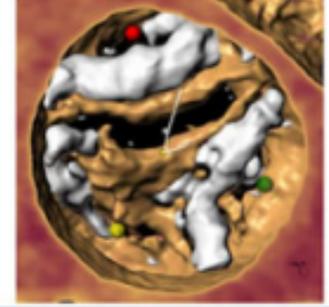
Symmetrically calcified leaflets



Asymmetrically/heavily calcified leaflets

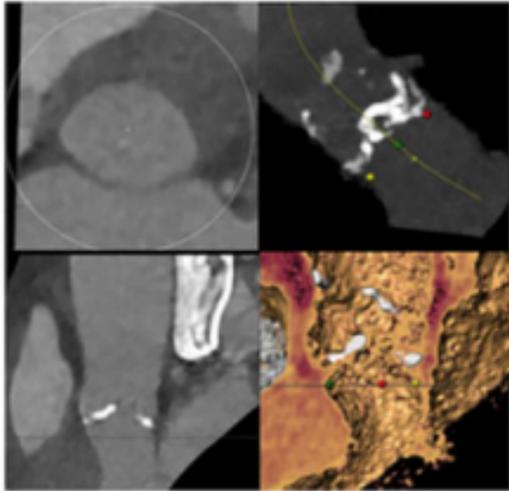


Calcified raphe & Excess leaflet calcification

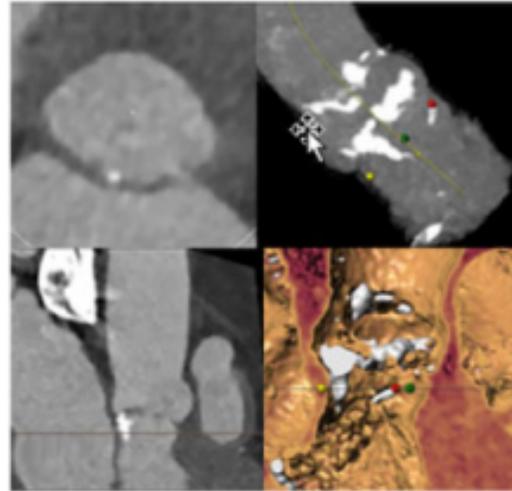


LVOT calcification

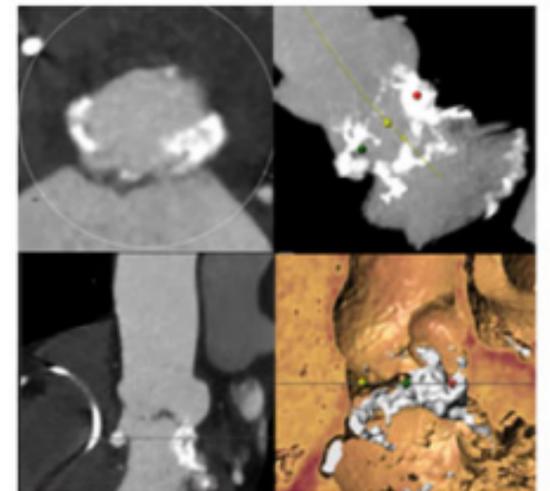
None



Mild-Moderate



Severe

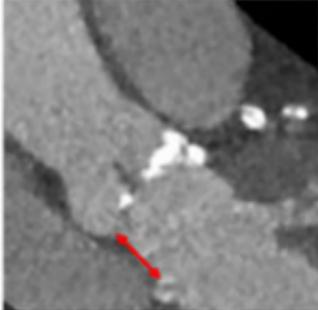
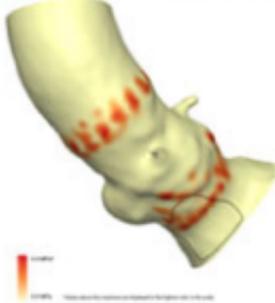
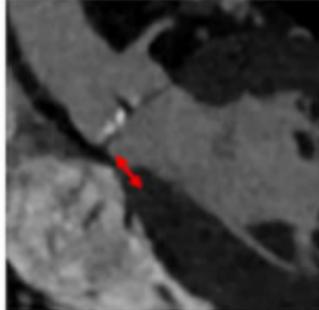
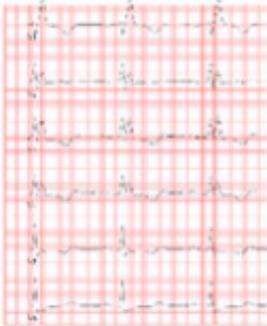


RIESGO DE ALTERACIONES EN LA CONDUCCIÓN



Hospital Argerich
Residencia de Cardiología

- La deposición de calcio adyacente al sistema de conducción, la longitud del tabique membranoso, la profundidad de implantación y la presión de contacto simulada por computadora por un THV se han identificado como modificadores de riesgo para nuevas alteraciones de la conducción después de TAVI.

Categories	Favourable		Intermediate		Unfavourable	
Risk of conduction disturbance	<u>Low contact pressure</u> 	<u>Long membranous septum</u> 	<u>High contact pressure</u> 	<u>Short membranous septum</u> 		

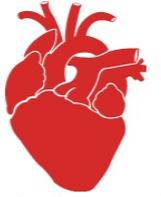
RIESGO DE ALTERACIONES EN LA CONDUCCIÓN



Hospital Argerich
Residencia de Cardiología

- Aunque el riesgo de nuevas alteraciones de la conducción sigue siendo una limitación importante relacionada con el TAVI, especialmente con algunos dispositivos autoexpandibles, las nuevas técnicas de implantación parecen eficaces para reducir este riesgo. No obstante, el SAVR surge como la opción preferida, especialmente en pacientes jóvenes con una larga esperanza de vida.

DIMENSIONES ANULARES EXTREMAS



Hospital Argerich
Residencia de Cardiología

- Las dimensiones extremas del anillo aórtico (tanto grandes como pequeñas), que no permiten un tamaño óptimo del dispositivo percutáneo, deben ser tratadas preferentemente por SAVR que ofrece más opciones de tratamiento, incluido el agrandamiento/reemplazo de la raíz aórtica y el implante de válvula sin stent.

Categories

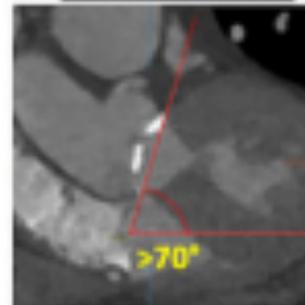
Favourable

Intermediate

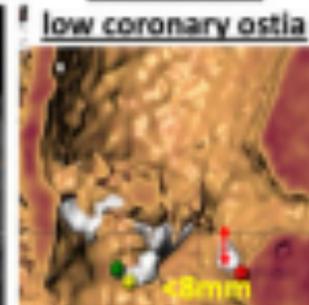
Unfavourable

Others

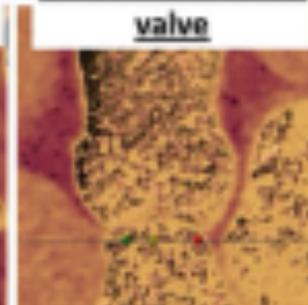
Horizontal aorta



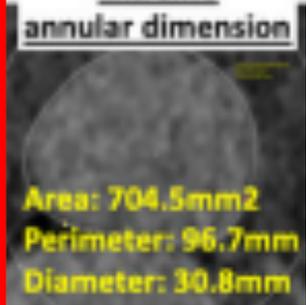
Narrow SOV



Noncalcified aortic valve



Extreme annular dimension

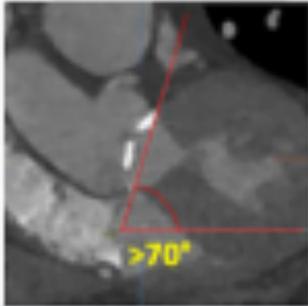
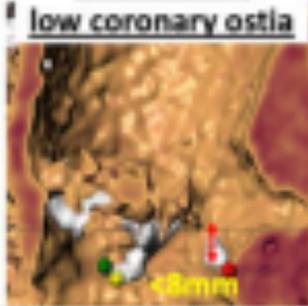
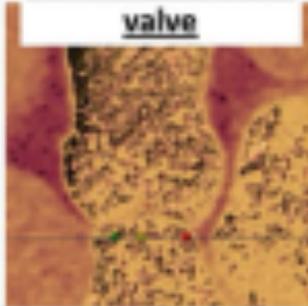
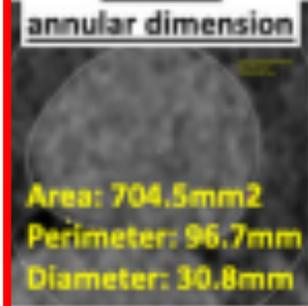


VÁLVULA AÓRTICA NO CALCIFICADA



Hospital Argerich
Residencia de Cardiología

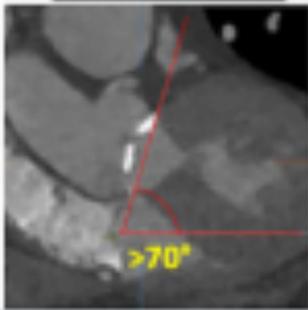
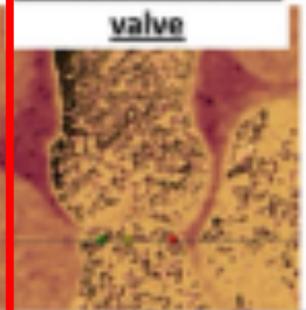
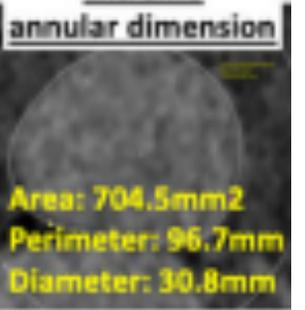
- La morfología de la válvula aórtica no calcificada, que se observa comúnmente en pacientes más jóvenes con EAO reumática o insuficiencia de la válvula aórtica nativa pura, se ha considerado un riesgo de embolización o dislocación de la válvula después de TAVI debido a la falta de calcificación que ancle el dispositivo percutáneo. Por lo tanto, a menos que el paciente tenga un riesgo quirúrgico prohibitivo, la SAVR con o sin reemplazo concomitante de la raíz aórtica debe seguir siendo el enfoque preferido.

Categories	Favourable	Intermediate	Unfavourable		
Others		<p>Horizontal aorta</p>  <p>>70°</p>	<p>Narrow SOV low coronary ostia</p>  <p><8mm</p>	<p>Noncalcified aortic valve</p> 	<p>Extreme annular dimension</p>  <p>Area: 704.5mm² Perimeter: 96.7mm Diameter: 30.8mm</p>

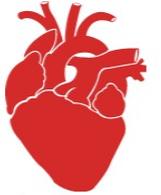


DESPEGUE BAJO DEL OSTIUM CORONARIO

- El despegue bajo de los ostium coronarios en asociación con el seno de Valsalva poco profundo confiere un mayor riesgo de obstrucción coronaria después de TAVI, una complicación rara pero potencialmente mortal. Aunque estrategias preventivas como la protección coronaria pueden mitigar estos riesgos, no se han establecido en la práctica clínica habitual hasta la fecha, y debe preferirse SAVR cuando el riesgo de obstrucción coronaria es alto.

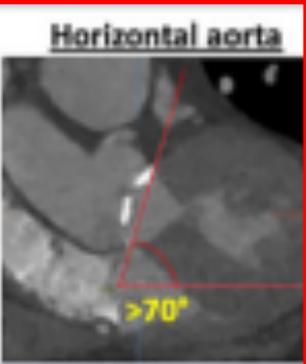
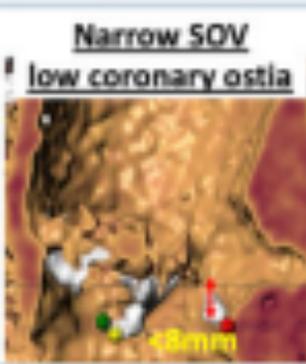
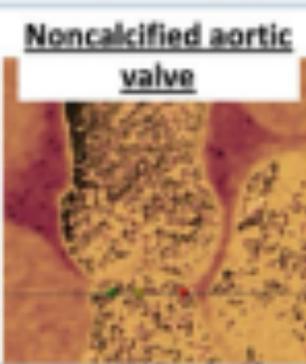
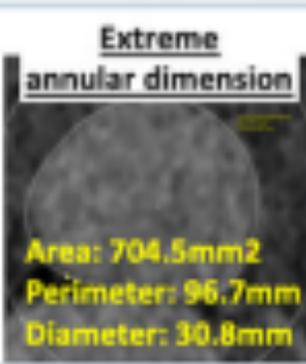
Categories	Favourable	Intermediate	Unfavourable		
Others		<p>Horizontal aorta</p>  <p>>70°</p>	<p>Narrow SOV low coronary ostia</p>  <p><8mm</p>	<p>Noncalcified aortic valve</p> 	<p>Extreme annular dimension</p>  <p>Area: 704.5mm² Perimeter: 96.7mm Diameter: 30.8mm</p>

ANGULACIÓN AÓRTICA



Hospital Argerich
Residencia de Cardiología

- La angulación aórtica, definida como el ángulo entre el plano horizontal y el plano del anillo aórtico en proyección coronal, es una consideración anatómica importante para TAVI. Ninguno de los estudios incluyó adecuadamente a pacientes con angulación aórtica grave. La angulación aórtica $> 70^\circ$, aunque rara, sigue siendo una limitación para TAVI y se debe considerar SAVR para estos pacientes

Categories	Favourable	Intermediate	Unfavourable
Others			  

MAL ACCESO FEMORAL/PERIFÉRICO



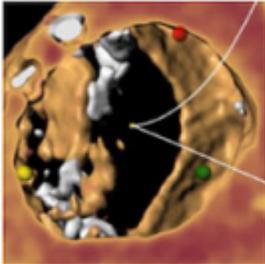
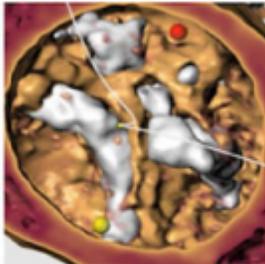
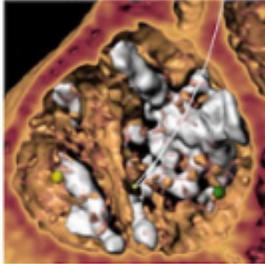
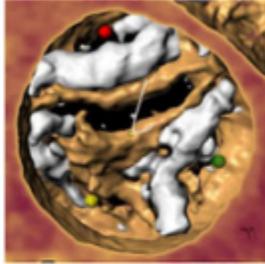
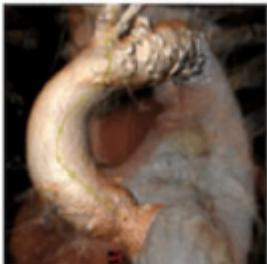
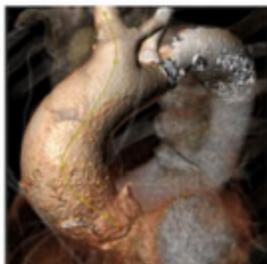
Hospital Argerich
Residencia de Cardiología

- El acceso vascular es otra consideración anatómica importante para la elección entre TAVI y SAVR.
- Aunque algunas técnicas de preparación como la angioplastia periférica percutánea (para estenosis), la litotricia intravascular (estenosis calcificada severa), el uso de alambre rígido paralelo (para tortuosidad) y la incisión quirúrgica (para el sitio de punción gravemente enfermo) puede facilitar la TAVI transfemoral en pacientes seleccionados con acceso iliofemoral desfavorable, los datos se limitan a series de casos pequeños o informes de casos. En consecuencia, SAVR debe seguir siendo el tratamiento de elección para estos pacientes a menos que se considere que tienen un mayor riesgo quirúrgico.

VÁLVULA AÓRTICA BICÚSPIDE

- El implante transcatóter de válvula aórtica con dispositivos contemporáneos parece ser seguro y efectivo para pacientes ancianos con EAo bicúspide; sin embargo, SAVR debe seguir siendo la opción de tratamiento principal para la EA bicúspide en pacientes jóvenes e independientemente de la edad cuando la morfología de la válvula aórtica bicúspide es desfavorable o coexiste una aortopatía significativa.

VÁLVULA AÓRTICA BICÚSPIDE

Categories	Favourable	Intermediate		Unfavourable
<p>Bicuspid aortic valve</p>	<p><u>No Calcified Raphe or Excess Leaflet Calcification</u></p> 	<p><u>Excess Leaflet Calcification</u></p> 	<p><u>Calcified Raphe</u></p> 	<p><u>Calcified Raphe Plus Excess Leaflet Calcification & Calcified raphe</u></p> 
	<p><u>No dilation of ascending aorta</u></p> 	<p><u>Dilated ascending aorta (>45mm, >50mm, >55mm)</u></p> 		

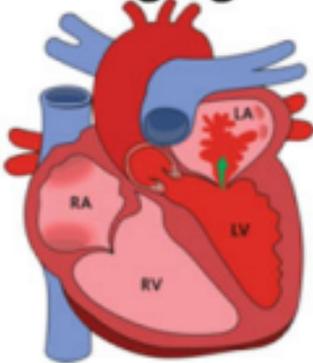
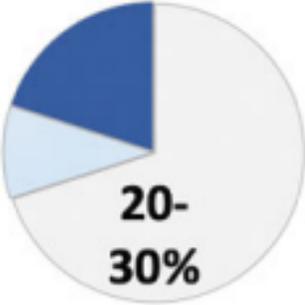
INSUFICIENCIA MITRAL CONCOMITANTE

- La insuficiencia mitral (IM) es la lesión valvular coexistente más frecuente en pacientes con EA grave. La IM secundaria puede mejorar hasta en el 50 % de los casos después de la intervención de la válvula aórtica. La persistencia de IM moderada o grave confiere un mayor riesgo de mortalidad en pacientes sometidos a TAVI o SAVR.
- La estrategia de tratamiento difiere entre pacientes con EA grave e IM primaria y aquellos con IM secundaria. El tratamiento de primera línea para la IM primaria es la reparación quirúrgica de la válvula mitral, mientras que la reparación percutánea de la válvula mitral de borde a borde puede considerarse para pacientes que tienen un riesgo quirúrgico alto o prohibitivo.

INSUFICIENCIA MITRAL CONCOMITANTE

- En cuanto a la resolución de la IM secundaria de acuerdo con las guías actuales, el TAVI con reparación percutánea de borde a borde es razonable para pacientes con EA grave e insuficiencia mitral secundaria persistente después de la TAVI.
- Los pacientes sometidos a SAVR deben someterse a una reparación/reemplazo concomitante de la válvula mitral en caso de IM secundaria grave.

INSUFICIENCIA MITRAL CONCOMITANTE

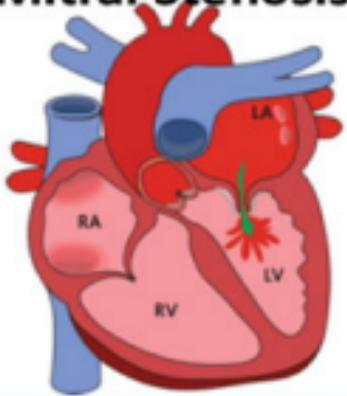
Valve lesion	Prevalence	Treatment Options
<p data-bbox="165 735 614 778">Mitral Regurgitation</p> 	 <p data-bbox="861 992 952 1096">20-30%</p>	<p data-bbox="1154 535 1327 578">Primary</p> <div data-bbox="1154 589 2410 765" style="background-color: #c8e6c9; padding: 10px; border-radius: 5px;"> <p data-bbox="1174 639 1345 711">SAVR +</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1447 639 1837 675">➤ <i>Mitral valve repair</i> <li data-bbox="1447 689 1951 725">➤ <i>Mitral valve replacement</i> </div> <div data-bbox="1154 782 2410 958" style="background-color: #ffcdd2; padding: 10px; border-radius: 5px;"> <p data-bbox="1174 832 1345 903">TAVI →</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1447 825 2333 861">➤ <i>Transcatheter mitral valve edge-to-edge repair</i> <li data-bbox="1447 875 2201 911">➤ <i>Transcatheter mitral valve replacement</i> </div> <p data-bbox="1154 975 1391 1018">Secondary</p> <div data-bbox="1154 1029 2410 1205" style="background-color: #c8e6c9; padding: 10px; border-radius: 5px;"> <p data-bbox="1174 1079 1345 1150">SAVR +</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1447 1072 1837 1108">➤ <i>Mitral valve repair</i> <li data-bbox="1447 1122 1951 1158">➤ <i>Mitral valve replacement</i> </div> <div data-bbox="1154 1222 2410 1398" style="background-color: #ffcdd2; padding: 10px; border-radius: 5px;"> <p data-bbox="1174 1272 1345 1343">TAVI →</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1447 1265 2333 1300">➤ <i>Transcatheter mitral valve edge-to-edge repair</i> <li data-bbox="1447 1315 2201 1350">➤ <i>Transcatheter mitral valve replacement</i> </div>

ESTENOSIS MITRAL

- La estenosis mitral (EM) concomitante se asoció a un aumento de mortalidad tras TAVI en múltiples estudios observacionales.
- Se recomienda la comisurotomía mitral percutánea (Clase I) para los pacientes con EM aislada y morfología favorable de la válvula mitral, la implantación del TAVI seguida de una comisurotomía mitral percutánea por etapas es una estrategia razonable para tales pacientes. Sin embargo, la mayoría de los pacientes con EA y EM graves tienen una anatomía desfavorable con un anillo y valvas muy calcificados por lo tanto, está indicado un reemplazo quirúrgico concomitante de la válvula aórtica y mitral.
- En casos de riesgo quirúrgico alto o prohibitivo y morfología valvular desfavorable, como calcificación anular mitral severa, el TAVI seguida de reemplazo valvular mitral transcatóter es una opción.

ESTENOSIS MITRAL

Mitral Stenosis



SAVR



- *Mitral valve replacement*
- *(Mitral valve commissurotomy)*

TAVI



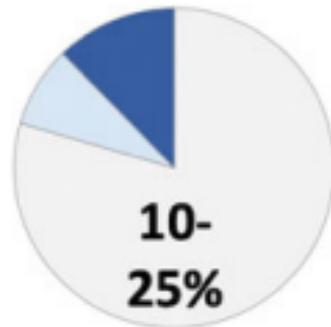
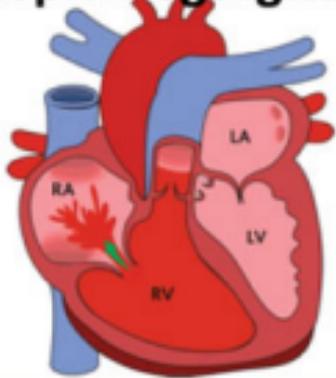
- *Percutaneous mitral commissurotomy*
- *Transcatheter mitral valve replacement*

REGURGITACIÓN TRICÚSPIDEA

- Si bien la IT puede mejorar en algunos pacientes después de la intervención de la válvula aórtica, una proporción considerable de pacientes tienen IT persistente o experimentan una progresión de la IT que resulta en un pronóstico
- Dada la dificultad para predecir la respuesta de la IT a la intervención de la válvula aórtica y en vista de la alta mortalidad perioperatoria de la reintervención por IT grave después de la cirugía de la válvula del lado izquierdo, las guías actuales apoyan la adición de la cirugía de la válvula tricúspide cuando se realiza SAVR en pacientes con IT grave (Clase I) o entre pacientes con IT moderada en presencia de un anillo dilatado (≥ 40 mm) (Clase IIa), principalmente en pacientes con bajo riesgo quirúrgico.
- Si los pacientes se consideran de alto riesgo quirúrgico o inoperables, se puede considerar la intervención de la válvula tricúspide transcatéter por etapas para la IT persistente o que empeora después del TAVI.

INSUFICIENCIA TRICÚSPIDEA

Tricuspid Regurgitation



SAVR



- *Tricuspid valve repair*
- *Tricuspid valve replacement*

TAVI



- *Transcatheter tricuspid valve edge-to-edge repair*
- *Transcatheter tricuspid valve annuloplasty*
- *Transcatheter tricuspid valve replacement*

ENFERMEDAD CORONARIA

- La enfermedad arterial coronaria (EAC) concomitante está presente en 30 a 70%. Los pacientes con EAC compleja, definida como (i) enfermedad del tronco coronario izquierdo y/o puntuación SYNTAX de 32 o (ii) enfermedad del tronco coronario izquierdo y/o enfermedad multivaso con puntuación SYNTAX de 22 se excluyeron de los ensayos de riesgo quirúrgico bajo e intermedio. En estos pacientes, SAVR combinado con CABG debe ser la opción de tratamiento principal a menos que el riesgo quirúrgico sea alto o prohibitivo.

ENFERMEDAD CORONARIA

- Una estrategia percutánea (TAVI+PCI) es una opción de tratamiento razonable en pacientes con EAC compleja con riesgo quirúrgico alto/ prohibitivo.
- El acceso coronario después de TAVI es otro tema importante, que afecta significativamente la toma de decisiones entre TAVI y SAVR en pacientes con o en riesgo de EAC. A diferencia de SAVR, donde la alineación comisural apropiada se logra fácilmente, el acceso coronario después de TAVI puede complicarse por la falta de alineación comisural.

ENFERMEDAD CORONARIA

Age	65	70	75	80	85
Surgical Risk	Low	Intermediate			High
Severity of CAD	3-Vessel disease & SYNTAX >22 LM disease & SYNTAX >32	3-Vessel disease & SYNTAX ≤22 LM disease & SYNTAX ≤32		1 or 2-Vessel disease, SYNTAX ≤22	
Diabetes	Yes				No
Coronary Access after TAVI	Hostile	Intermediate			Favorable
Recommendation	1st: SAVR+CABG 2nd: TAVI+PCI	1st: SAVR+CABG or TAVI+PCI			1st: TAVI+PCI 2nd: SAVR+CABG

INCERTIDUMBRES A LARGO PLAZO CON EL TAVI

- A medida que la TAVI se expande a pacientes más jóvenes y de bajo riesgo con una esperanza de vida más larga, se vuelve cada vez más importante anticipar el tratamiento de por vida más allá de los primeros 10 a 15 años.
- Dado que los datos comparativos entre TAVI y SAVR se limitan a 5-8 años, quedan incertidumbres en lo que se refiere a las consecuencias a largo plazo de limitaciones como leve IAO, alteraciones de la conducción, dificultad en el acceso coronario, y trombosis subclínica de las valvas. En el ensayo PARTNER 2, el análisis histórico más allá de los 2 años y hasta los 5 años mostró una mayor tasa de muerte por cualquier causa y accidente cerebrovascular incapacitante entre los pacientes asignados a TAVI en comparación con SAVR por lo que se merece un análisis cuidadoso a largo plazo. Se pueden considerar varias estrategias de tratamiento dependiendo de la esperanza de vida del paciente sin embargo, no hay evidencia sólida que respalde ambas estrategias.

INCERTIDUMBRES RESTANTES

- Si bien la mejora de las técnicas de colocación percutánea han mitigado significativamente el riesgo de regurgitación paravalvular (RPV) moderada o grave después de TAVI. Las tasas de RPV leve después de TAVI siguen siendo sustancialmente más altas que después de SAVR. La relevancia clínica de la RVP leve sigue siendo un tema de discusión.
- De manera similar, las nuevas alteraciones de la conducción, incluido el bloqueo de rama izquierda (BRI) y el bloqueo auriculoventricular de alto grado, ocurren con mayor frecuencia después de TAVI que SAVR, particularmente con algunos dispositivos autoexpandibles. Aunque hay pruebas contradictorias sobre el impacto clínico de los nuevos trastornos de la conducción, un metaanálisis reciente informó un aumento del riesgo de muerte por todas las causas y rehospitalización por insuficiencia cardíaca al año en pacientes a los que se les implantó un nuevo BRI o un marcapasos permanente después de TAVI

INCERTIDUMBRES RESTANTES

- Por el contrario, la aparición de FA posoperatoria de nueva aparición ha sido consistentemente mayor después de SAVR que de TAVI en los ensayos clínicos aleatorizados, así como el deterioro temporal de la función renal y las complicaciones hemorrágicas.

VÁLVULAS MECÁNICAS VS BIOLÓGICAS VS AUTOINJERTO

- Varios ensayos clínicos aleatorizados y estudios observacionales han comparado las prótesis mecánicas quirúrgicas frente a las bioprótesis en pacientes de diversas edades, desde los 40 a los 70.
- Aunque el riesgo de reoperación fue consistentemente menor para las prótesis mecánicas que para las bioprótesis, el beneficio general en términos de supervivencia con válvulas mecánicas solo fue evidente en unos pocos estudios, que incluyeron predominantemente a pacientes más jóvenes de alrededor de 60 años.
- De acuerdo con las pautas actuales, los pacientes mayores de 65 años deben ser tratados con bioprótesis, mientras que los pacientes menores de 50 (AHA/ACC) o 60 (ESC/ EACTS) años deben ser fuertemente considerados para el tratamiento con prótesis mecánicas.

VÁLVULAS MECÁNICAS VS BIOLÓGICAS VS AUTOINJERTO

- El procedimiento de Ross, sustitución de la válvula aórtica por un autoinjerto pulmonar y colocación de un homoinjerto en posición pulmonar, es otra opción atractiva para adultos jóvenes y de mediana edad.
- Elimina la necesidad de anticoagulación de por vida y proporciona un sustituto de válvula aórtica viable con remodelación adaptativa y hemodinámica similar a la de la válvula aórtica nativa.
- En un metanálisis reciente que incluyó a 3516 pacientes derivados de 18 estudios, el procedimiento de Ross se asoció con una mortalidad por todas las causas más baja, pero con un mayor riesgo de reoperación (incluida la reoperación en el autoinjerto/homoinjerto pulmonar) en comparación con la SAVR mecánica durante una mediana de seguimiento de 5,8 años.

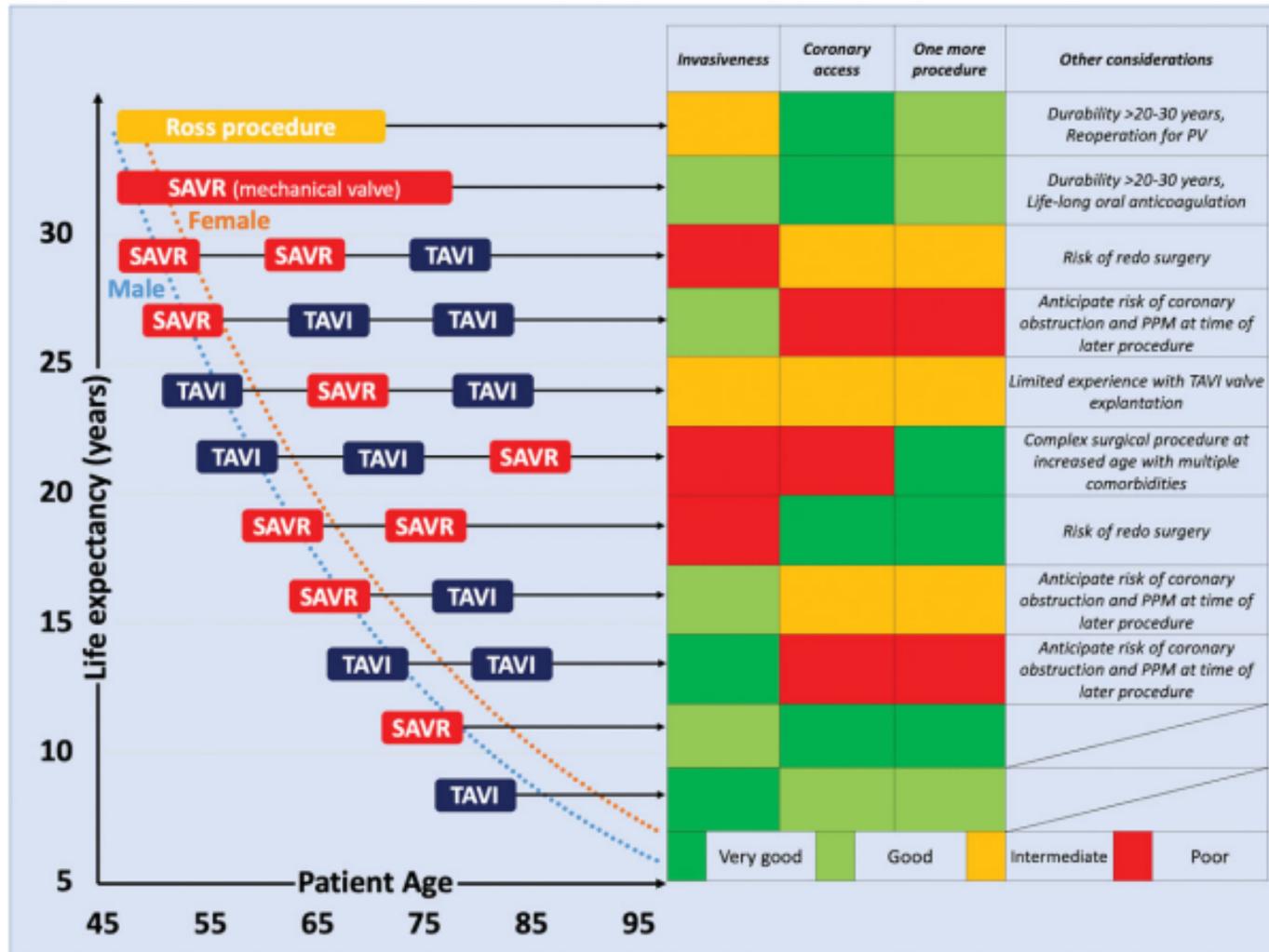
POSIBLES ESTRATEGIAS DE POR VIDA

- Aunque el procedimiento de Ross y el SAVR con prótesis mecánicas siguen siendo atractivos para los pacientes más jóvenes como una solución a largo plazo, cada procedimiento tiene sus propias limitaciones inherentes (riesgo de reoperación tanto para el autoinjerto aórtico como para el homoinjerto pulmonar para el procedimiento de Ross; riesgo de hemorragia debido a la muerte), anticoagulación prolongada para prótesis mecánicas).
- Si estos pacientes fueran a ser tratados con bioprótesis, pueden ser necesarias tres o más intervenciones durante sus vidas. Si bien las cirugías múltiples a corazón abierto pueden no ser deseables para la mayoría de los pacientes, la incorporación de TAVI en la secuencia de intervenciones requeridas hace que esta estrategia sea más realista.

POSIBLES ESTRATEGIAS DE POR VIDA

- En pacientes de 60 a 70 años con una expectativa de vida de más de 15 a 20 años, las estrategias posibles son SAVR-SAVR, SAVR-TAVI y TAVI-TAVI. Dada la evidencia disponible y la guía actual recomendaciones, SAVR como primera intervención seguida de TAVI de válvula en válvula parece una estrategia razonable en la actualidad
- Sin embargo, la TAVI seguida de la TAVI de válvula en válvula puede convertirse en la opción preferida para pacientes seleccionados con alto riesgo quirúrgico y anatomía óptima.
- Aunque todos estos escenarios son consideraciones hipotéticas bien pensadas, el único escenario que probablemente debería evitarse es TAVI-TAVI-SAVR en el que el esquema requeriría un procedimiento quirúrgico complejo cuando el paciente es de edad avanzada con más comorbilidades.

ESTRATEGIAS QUIRÚRGICAS SEGÚN LA EDAD Y EXPECTATIVA DE VIDA





	65	75	85
Age	65	75	85
Surgical risk	Low	Intermediate	High - Prohibitive
Frailty	Low	Moderate	Severe
Valve morphology	Unfavourable	Intermediate	Favourable
Femoral access	Unfavourable	Intermediate	Favourable
Concomitant valve disease	<ul style="list-style-type: none"> • Severe AR • Severe primary MR • Severe TR 	<ul style="list-style-type: none"> • Severe secondary MR • Moderate/severe MS • Moderate AR/MR/TR 	Mild AR/MR/MS/TR
Coronary artery disease	<ul style="list-style-type: none"> • 3-vessel disease and SYNTAX > 22 • LM disease and SYNTAX > 32 	<ul style="list-style-type: none"> • 3-vessel disease and SYNTAX ≤ 22 • LM disease and SYNTAX ≤ 32 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 or 2-vessel disease • LM disease and SYNTAX ≤ 22
Other factors	<ul style="list-style-type: none"> • Aortic disease requiring surgery • Septal hypertrophy requiring surgery • Active endocarditis 		<ul style="list-style-type: none"> • Porcelain aorta • Previous cardiac surgery • Previous chest irradiation • Chest malformation • Multiple comorbidities



Which patients with aortic stenosis should be referred to surgery rather than transcatheter aortic valve implantation?

Stephan Windecker ^{1*}, **Taishi Okuno** ¹, **Axel Unbehaun** ^{2,3}, **Michael Mack**⁴,
Samir Kapadia ⁵, and **Volkmar Falk** ^{2,3,6,7}

¹Department of Cardiology, Inselspital, Bern University Hospital, Bern, Switzerland; ²Department of Cardiothoracic and Vascular Surgery, German Heart Centre Berlin, Berlin, Germany; ³DZHK (German Centre for Cardiovascular Research), Partner Site Berlin, Berlin, Germany; ⁴Baylor Scott & White Health, Baylor Scott & White Research Institute, Dallas, TX, USA; ⁵Department of Cardiovascular Medicine, Heart, Vascular, and Thoracic Institute, Cleveland Clinic, OH, USA; ⁶Department of Cardiovascular Surgery, Charité University Hospital Berlin, Berlin, Germany; and ⁷ETH Zürich, Department of Health Sciences and Technology, Translational Cardiovascular Technology, Zurich, Switzerland

Received 13 October 2021; revised 22 February 2022; accepted 1 February 2022; online publish-ahead-of-print 23 April 2022