



**SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE PUEBLA
HOSPITAL GENERAL DE PUEBLA “DR. EDUARDO VÁZQUEZ NAVARRO”
SECRETARÍA DE SALUD DE PUEBLA**

UNIDAD DE HEMODINAMIA Y CARDIOLOGÍA

**“Reemplazo de la Válvula Aórtica Transcatéter (TAVI) en
Puebla. Experiencia de un Centro Hospitalario.”**

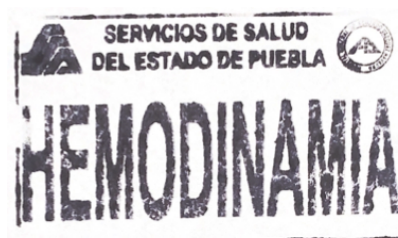
Autor: Lucero Cisneros Espinoza, Médico Pasante del Servicio Social de la Unidad de Hemodinamia y Cardiología del Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N.”

Tutor: Dr. Alan Israel Córdova Fierro. Cardiólogo. Médico adscrito y Jefe de la Unidad de Hemodinamia y Cardiología del Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N.”

Tutor: Dr. Christian Humberto Arredondo Flores. Cardiólogo Intervencionista adscrito de la Unidad de Hemodinamia y Cardiología del Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N.”

Dr. Alan Israel Córdova Fierro
Jefe de la Unidad de Hemodinamia y Cardiología

Dr. Christian H. Arredondo Flores
Cardiólogo Intervencionista adscrito a
Unidad de Hemodinamia y Cardiología





UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyla**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

- 1. Introducción**
- 2. Definición y formulación del Problema.**
- 3. Justificación de la Investigación.**
- 4. Pregunta de Investigación e Hipótesis.**
- 5. Objetivos**
 - 5.1 General**
 - 5.2 Específicos**
- 6. Marco Teórico.**
- 7. Diseño de Estudio**
 - 7.1 Tipo de Investigación y muestra poblacional**
 - 7.2 Criterios de Inclusión**
 - 7.3 Criterios de Exclusión**
 - 7.4 Aspectos Éticos.**
- 8. Organización de Investigación**
 - 8.1 Plan de recolección de datos**
- 9. Resultados**
- 10. Conclusiones**
- 11. Anexos**
 - 11.1 Consentimiento informado**
 - 11.2 Tabla de Variables**
- 12. Bibliografía.**

Introducción

La estenosis aórtica (EA) se considera la lesión valvular primaria más común en Europa y América del Norte. En México esta valvulopatía tuvo un incremento de incidencia en los últimos años debido al envejecimiento y cambios en la pirámide poblacional, el cual se encuentra directamente relacionado con la degeneración valvular (25). Esta se caracteriza por un engrosamiento, fibrosis y calcificación progresivos de las valvas que conducen a la restricción y obstrucción de la válvula durante las diferentes fases de las que consta esta enfermedad. Sin medicamentos probados para atenuar o revertir la progresión de la estenosis, el único tratamiento disponible es el reemplazo valvular. (1)

La estenosis aórtica consta de dos fases en su fisiopatología: fase de iniciación temprana y de propagación, las cuales se asemejan al proceso de la arteriosclerosis. La fase de iniciación está caracterizada por lesión endotelial debido al predominio en la infiltración, depósito y oxidación de lípidos los cuales desencadenan una respuesta proinflamatoria. La fase de propagación se basa en factores pro-calcificantes y pro-osteogénicos que asisten al depósito gradual de calcio valvular y matriz ósea, los cuales en última instancia, impulsan la progresión de la enfermedad (1)(2).

La progresión de la estenosis se acompaña del desarrollo de síntomas tales como disnea, angina o síncope. Estos síntomas actúan como indicadores de descompensación del ventrículo izquierdo y como factor pronóstico de agravación en caso de no realizar una intervención de reemplazo valvular óptima. Este largo proceso de degeneración impone sobre el ventrículo un aumento de la resistencia en su vaciamiento, o postcarga, lo que se traduce en una hipertrofia concéntrica. Esta hipertrofia a su vez le permite al ventrículo una capacidad de adaptación al aumento de la resistencia a la eyección en donde se mantiene un gasto cardíaco normal con volúmenes y presiones normales mientras que el área valvular se conserve entre 0.8-0.9 cm². La fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) disminuida sirve como identificador del deterioro sistólico gradual del ventrículo izquierdo que aproximadamente un tercio de pacientes con estenosis aórtica severa sintomática tienen, lo cual es una consecuencia inevitable del progreso de la estenosis valvular no tratada.

Esta disminución en la FEVI ocurre como respuesta directa al aumento en la poscarga, la cual revierte parcialmente en su mayoría, posterior al reemplazo valvular.

Aproximadamente dos tercios de pacientes que cuentan con FEVI disminuida suelen presentar una notable mejoría temprana post reemplazo. Así mismo, esta recuperación se asocia con mejores resultados clínicos en pacientes cuyos gradientes de válvula aórtica basales son mayores y no cuentan con antecedentes de infartos miocárdicos previos. En algunos casos, si la FEVI disminuida es causada por otras razones como infartos miocárdicos previos o una miocardiopatía, esta no mejorará significativamente. Sin embargo, la intervención en pacientes con gradiente alto es recomendable independientemente de la FEVI. (4)

La disfunción sistólica significativa del ventrículo izquierdo está ligada a un riesgo mayor de hospitalización y mortalidad a largo plazo en pacientes sometidos a reemplazo quirúrgico de la válvula aórtica en comparación con aquellos tratados mediante TAVI (reemplazo valvular aórtico transcatéter mínimamente invasivo). (3)

El reemplazo quirúrgico de la válvula aórtica sigue siendo el estándar de atención para la intervención valvular, con mejoras en la atención quirúrgica y post operatoria que reducen la mortalidad perioperatoria a ~1%–3%. No obstante, es importante determinar el riesgo de un individuo de desarrollar estas complicaciones mediante la estimación de calculadoras de riesgo quirúrgico como EUROSCORE II y Society of Thoracic Surgeons Score (STS-PROM). Actualmente el uso del reemplazo valvular aórtico transcatéter (TAVI) ha cambiado por completo el panorama para la toma de decisiones con respecto a la intervención valvular en pacientes sintomáticos. Reflejado en los estudios clínicos PARTNER I, II y III y Evolut Low Risk donde demuestran la no inferioridad de esta técnica percutánea en comparación con el reemplazo quirúrgico de la válvula aórtica (SAVR) en pacientes de riesgo alto, intermedio y bajo(5)(6).

No obstante, esta técnica innovadora también conlleva riesgos inmediatos y posteriores, dentro de los cuales la incidencia de complicaciones vasculares son las más frecuentes. Recientemente Scarsini R et al reportó que el 12% de los pacientes sometidos a TAVI experimentaron una complicación vascular mayor, mientras que el 16% una hemorragia potencialmente mortal.(8) Las complicaciones electrofisiológicas que se pueden presentar en pacientes sometidos a esta intervención varían desde diferentes grados de bloqueo auriculoventricular hasta arritmias de inicio reciente o súbito.

Sin embargo, la mayoría de los pacientes sometidos a TAVI tienen una recuperación rápida a corto plazo al igual que una estancia hospitalaria menor y un pronto retorno a sus actividades normales en comparación con el reemplazo quirúrgico.

A pesar de los beneficios que la TAVI ofrece, actualmente existen limitaciones en el acceso al procedimiento en países en vías de desarrollo, como México, debido a los altos costos del dispositivo y los diferentes niveles de recursos para la atención médica.

De acuerdo al consenso Mexicano para el Tratamiento de la Válvula Aórtica por Catéter, desde sus inicios en este país en el año 2012 y hasta 2018, se habían registrado más de 700 TAVI a nivel nacional. Hoy 4 años después de la publicación del consenso, se ha visto un incremento en el uso de esta técnica innovadora, la cual ha llegado a este país para quedarse cómo el estandar de tratamiento en pacientes con estenosis aórtica severa (25).

Justificación

En el presente trabajo se describen las características de los pacientes sometidos a TAVI y su asociación con factores como: edad, sexo, comorbilidades, FEVI, riesgo quirúrgico. Al igual se busca una relación con el tipo de válvula colocada, ya sea autoexpandible o expandible mediante balón y su relación con tiempo de estancia intrahospitalaria e incidencia de las complicaciones.

El estudio se llevó a cabo en un centro médico de Segundo Nivel, perteneciente a Secretaría de Salud del Estado de Puebla, y se encuentra basado en la experiencia de la Unidad de Hemodinamia y Cardiología con TAVI durante 1 año, en el cual se colocaron 23 válvulas percutáneas a pacientes que cumplieron con criterios específicos para ser candidatos a este tipo de intervención.

Actualmente no existen estudios previos dentro de la unidad hospitalaria que respalden el beneficio de las TAVI en cuanto a la reducción de complicaciones, mortalidad y estancia intrahospitalaria, siendo este el primero en realizarse, de manera que la información recabada pueda ser utilizada, tanto por los miembros de la Unidad de Hemodinamia, cómo por cualquier grupo nacional o internacional en proyectos de investigación cooperativos, siempre que los fines para los que se soliciten sean exclusivamente de investigación y de interés científico que brinden beneficios a la población estudiada.

Pregunta de Investigación e Hipótesis

¿Existe una baja incidencia de complicaciones y una corta estancia intrahospitalaria en pacientes con estenosis aórtica severa sometidos a TAVI en el Hospital General de Puebla?

Hipótesis nula (H0):

La TAVI es una técnica de mínima invasión que demuestra una baja tasa de complicaciones y mortalidad al igual que una corta estancia intrahospitalaria para los pacientes sometidos a este procedimiento.

Hipótesis alternativa (H1):

El reemplazo por TAVI no demostró disminución en cuanto a días de estancia intrahospitalaria, complicaciones y mortalidad en la población estudiada.

Objetivos

5.1 General

- Demostrar la baja incidencia de complicaciones por TAVI en la población estudiada durante un año en la Unidad de Hemodinamia del Hospital General de Puebla.

5.2 Específicos

- Describir las características y variables demográficas de los pacientes sometidos a TAVI.
- Identificar una posible relación de las complicaciones y el riesgo de mortalidad con el tipo de válvula colocada y el sistema de entrega utilizado durante el procedimiento al igual que los días de estancia intrahospitalaria.

Métodos

Estudio descriptivo en el que se incluyeron 23 pacientes con estenosis aórtica severa, confirmado mediante ecocardiograma transtorácico, con riesgo quirúrgico moderado y alto, sometidos a TAVI. Estudio realizado dentro del Hospital General de Puebla, México. Se evaluaron variables demográficas: edad, género, clase funcional por la New York Heart Association (NYHA), comorbilidades (diabetes, hipertensión, obesidad), riesgo cardiovascular, antecedentes cardiológicos, riesgo quirúrgico (EUROSCORE y STS-PROM); y complicaciones inmediatas post procedimiento, divididas en vasculares (hemorragia o perforación), electrofisiológicas (fibrilación auricular, ventricular y bloqueo auriculoventricular) y de otro tipo.

Marco Teórico

Estenosis Aórtica y Reemplazo Valvular Aórtico Transcatéter

La estenosis aórtica severa sintomática tiene un mal pronóstico en aquellos pacientes que no son sometidos a terapia de reemplazo valvular oportunamente, ya que en ellos se recomienda una intervención temprana, excepto en pacientes en quienes el reemplazo valvular es poco probable que mejore calidad de vida o que tengan afecciones concomitantes asociadas a supervivencia <1 año.

De acuerdo a las guías de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la Asociación Europea de Cirugía Cardiorrástica (EACTS) para el tratamiento de la cardiopatía valvular, existen diversos factores clínicos, anatómicos y del procedimiento general que influyen directamente en la elección del tratamiento para los pacientes, haciendo su manejo individualizado, los cuales determinan, de acuerdo a la mortalidad y el resultado a corto y largo plazo, si un paciente se favorece mayormente de un reemplazo valvular quirúrgico o reemplazo por TAVI(4).

Desde la primera TAVI realizada en 2002 hasta el día de hoy, se han ido mejorando tanto los dispositivos usados así como la técnica y la experiencia de los operadores. A través de los años, se ha comparado esta innovación en diversos protocolos con el reemplazo quirúrgico de la válvula aórtica, la cual sigue siendo el estándar de atención para la intervención valvular. No obstante, se ha demostrado la no inferioridad de la TAVI ante una SAVR, en donde a largo plazo se observa reducción en las complicaciones así como en mortalidad, costos, días de estancia intrahospitalaria, entre otros beneficios (5).

El primero de una serie de estudios clínicos grandes que comparó una TAVI versus una SAVR como tratamiento estándar en pacientes denominados como inoperables, con alto riesgo quirúrgico, fue PARTNER 1B, el cual demostró la superioridad de la TAVI ante el tratamiento conservador en cuanto a muerte por cualquier causa y muerte por causas cardiovasculares, siendo este un paso clave o revolucionario que cambiaría la perspectiva y la manera en la que se abordaba a un paciente inoperable con EAS sintomática grave. En un metanálisis que incluyó cinco ensayos aleatorizados y 31 estudios observacionales con 16,638 pacientes no mostraron diferencia, en ese entonces, en la mortalidad entre ambas técnicas de reemplazo, aunque sí el beneficio potencial en pacientes de riesgo intermedio, ya que se confirmó que la incidencia de complicaciones como infarto de

miocardio periprocedimiento, sangrado importante, lesión renal aguda o fibrilación aurícula de nueva aparición fue menor en TAVI (5).

Es bien sabido que la TAVI puede evolucionar en los siguientes años cómo el tratamiento de elección en los diferentes grupos de pacientes con estenosis aórtica sintomática, más allá de aquellos con riesgo quirúrgico intermedio y alto (5).

Indicaciones para TAVI

Hoy en día las indicaciones para la selección de pacientes candidatos a TAVI se extienden a aquellos con estenosis aórtica severa sintomática, preferentemente con riesgo quirúrgico moderado y alto, sin embargo se espera que el panorama se amplie en los siguientes años para pacientes con riesgo bajo.

La selección de los pacientes no se basa únicamente en el riesgo quirúrgico que tienen, se debe valorar el estado general de la persona e individualizar cada caso de acuerdo a las indicaciones y contraindicaciones que conlleva este procedimiento.

Existen herramientas para determinar la gravedad y progresión de la enfermedad, tal cómo el ecocardiograma, actualmente considerado cómo el instrumento más importante en la valoración inicial de los pacientes con enfermedad valvular. La gravedad se define principalmente por tres determinantes ecocardiográficas: Área valvular, gradiente medio y velocidad pico. Estos considerados cómo criterios de reemplazo valvular. (25)

Criterios ecocardiográficos para reemplazo valvular
Área valvular aórtica <1 cm ² (0.6 cm ² /m ²)
Gradiente medio >40 mmHg
Velocidad pico >4 m/seg

Criterios ecocardiográficos de gravedad considerados por la ESC, American Heart Association (AHA), American College of Cardiology y American Society of Echocardiography cómo criterios de reemplazo valvular.

La ESC recomienda realizar una TAVI en aquellos pacientes que cumplen con el perfil para esta intervención. Las recomendaciones que se dan para la valoración de un paciente con enfermedad valvular candidato a un reemplazo percutáneo son en personas que tengan estenosis aórtica severa sintomática en quienes la intervención resultará beneficiosa, se deberá valorar la esperanza de vida mayor a 1 año, así cómo el riesgo quirúrgico moderado

y alto, la edad (>75 años) y que tengan adecuada anatomía para una intervención transfemoral. (1).

Las recomendaciones de la ESC para una TAVI se dividen en:

Clase IB:

- Recomendada en pacientes sintomáticos con estenosis aórtica y gradiente alto, gradiente medio >40 mmHg, velocidad pico >4 m/s, área valvular <1 cm².
- Pacientes sintomáticos con flujo bajo severo, gradiente bajo <40 mmHg, FEVI reducida <50% y evidencia de reserva de contractibilidad.

Clase IIa:

- Se deberá considerar en pacientes sintomáticos con flujo bajo, gradiente bajo <40 mmHg, EAS con FEVI conservada.
- Se deberá considerar en pacientes sintomáticos con flujo bajo, gradiente bajo <40 mmHg, FEVI reducida, sin reserva de contractibilidad.

Criterios de Exclusión
FEVI: < 20%
Hipertensión pulmonar grave: PSAP > 80 mm Hg.
Válvula aórtica unicúspide.
Válvula aórtica no calcificada.
Insuficiencia aórtica pura.
Trombos intracavitarios.
Endocarditis infecciosa.
Estenosis subaórticas.
Otras valvulopatías graves.

A pesar de ser una técnica que día con día demuestra ser superior ante otras, la TAVI no está recomendada en algunos pacientes. Aquellos con comorbilidades severas en donde la esperanza de vida no supere 1 año o no conlleve un mayor beneficio para la persona, se debe considerar tratamiento médico. Estos criterios de exclusión aplican tanto para una TAVI como para SAVR. (1)

Complicaciones de TAVI

El reemplazo de la válvula aórtica transcater conlleva una serie de riesgos que vemos reflejados en la tasa de complicaciones inmediatas. Complicaciones vasculares, implantación de marcapasos definitivos por bloqueos auriculoventriculares secundarios al procedimiento, insuficiencia paravalvular suelen ser mayores en pacientes post TAVI.

Hemorragias significativas, lesión renal aguda, fibrilación de nueva aparición son más frecuentes en pacientes sometidos a SAVR. (4)

Las complicaciones vasculares durante una TAVI son actualmente las más comunes, a pesar de las innovaciones en cuanto a los sistemas de entrega y la experiencia de los operadores. Estudios como PARTNER 2 reportó que las complicaciones vasculares mayores ocurrieron en el 7.9% de los pacientes estudiados, mientras que el 10.4% experimentó una hemorragia potencialmente mortal. Las complicaciones vasculares ocurren con mayor frecuencia en el sitio de acceso, en el cual se presentan frecuentemente sangrado, hemorragia y formación de hematomas. Recientemente se demostró que el acceso secundario transradial es adecuado para el tratamiento de las complicaciones vasculares periféricas durante una TAVI y puede reducir la tasa de complicaciones secundarias en el sitio del acceso femoral. (8)

De acuerdo al Valve Academic Research Consortium criteria, pacientes que fueron tratados con válvulas de primera generación, el 12% de ellos experimentó una complicación vascular mayor, mientras que el 16% una hemorragia potencialmente mortal. Sin embargo, también reporta una reducción significativa de las complicaciones vasculares mayores, con una incidencia del 6% al 8% en ensayos recientes de pacientes sometidos a TAVI.

Aunque la TAVI se considera una técnica menos invasiva que el reemplazo quirúrgico de la válvula aórtica, las complicaciones asociadas varían desde situaciones menores hasta situaciones potencialmente mortales en las que se requieren otros procedimientos para contrarrestarlas. Tal es el caso del bloqueo auriculoventricular de alto grado (HAVB), causado por una lesión en el sistema de conducción durante la liberación de la válvula, el cual puede requerir la implantación de un marcapasos permanente (PPM).

El requerimiento de PPM post-TAVI sigue siendo consistentemente más alto que en intervenciones quirúrgicas, con alrededor del 10% de incidencia (7). Los estudios informaron que aproximadamente del 60% al 96 % de HAVB post-TAVI ocurren durante las primeras 24 horas, con un 2 a 7 % que ocurre 48 horas después del reemplazo aórtico y un 11 % dentro de los primeros 30 días. (12)

La ruptura de la zona de aterrizaje de la válvula se considera una complicación poco frecuente pero potencialmente mortal, con un 48% de mortalidad a nivel mundial y que puede ascender hasta un 75% en casos de ruptura no controlada (9). Esta complicación resulta en un 7% de pacientes que terminan en cirugía cardíaca de urgencias durante una TAVI. La incidencia va de un 0.5% a 1% a nivel mundial, siendo el anillo aórtico el sitio anatómico más frecuente de ruptura. Al igual se han descrito casos de rupturas en el tracto de salida del ventrículo izquierdo (10%), seno de Valsalva (16%) y de la unión sinotubular (8)(9).

La oclusión coronaria es una complicación que ocurre en <1% de pacientes sometidos a TAVI. El tronco común izquierdo es afectado con mayor frecuencia que la arteria coronaria derecha (9). Esta oclusión está causada por el desplazamiento de las valvas calcificadas de la válvula aórtica, las cuales migran a los orificios coronarios de implantación de la válvula. La oclusión coronaria se acompaña de un cuadro clínico que incluye hipotensión grave, la cual progresa rápidamente, al igual que se observan cambios dinámicos del segmento ST en el 50% de pacientes, mientras que el 25% de estos son por arritmias ventriculares (10). En pacientes donde se sospeche oclusión coronaria, se deberá realizar una exploración angiográfica inmediata para valorar permeabilidad coronaria.(8).

Las anomalías de la conducción que requieren la implantación de PPM y el desarrollo de un nuevo BRI (bloqueo de rama izquierda) siguen siendo de las complicaciones más comunes por TAVI (8)(12). La proximidad del sistema de conducción auriculoventricular al aparato valvular aórtico lo hace especialmente susceptible a lesiones durante este procedimiento. Las anomalías de la conducción resultan de la compresión mecánica del tejido de conducción como resultado de la dilatación previa o posterior, la profundidad del implante o el uso de dispositivos autoexpandibles y aquellos con marcos de mayor longitud (13).

El Emory Risk Score creado por el American College of Cardiology (Predictive Risk Score for Need for Pacemaker after TAVI), como una herramienta para ayudar a estratificar el riesgo de desarrollar bloqueo de alto grado en pacientes que se someten a este procedimiento. Los factores de riesgo preoperatorios incluyen: duración del QRS >140 ms (1 pt), BRDHH (2 pts), antecedentes de síncope (1 pt), sobredimensionamiento de la válvula >16 % (1 pt). (11)

El desarrollo de bloqueo auriculoventricular de alto grado (HGAVB) generalmente ocurre dentro de las primeras 24 horas posteriores al procedimiento, independientemente de la válvula utilizada. Sin embargo, del 2% al 7% de los pacientes pueden desarrollar HGAVB más allá de las 48 horas y del 85% al 90% de los implantes de PPM se requieren dentro de los 7 días posteriores al procedimiento, con un promedio de 3 días (14)(15). El PPM temprano es una complicación común después de TAVI, y se asocia con mayor mortalidad y reingresos por insuficiencia cardíaca descompensada al año(15).

Posterior a una TAVI, la incidencia de un nuevo BRI periprocedimiento varía. Diversos estudios han demostrado mayor incidencia en cuanto a las válvulas autoexpandibles (18 % a 65 %, Medtronic CoreValve) en comparación con las válvulas con globo expandible (4 % a 30 %, Edwards Sapien/Sapien XT). Actualmente, el bloqueo de rama derecha está considerado como el factor de riesgo más frecuentemente asociado al implante de PPM, independientemente del tipo de válvula implantada. La tasa de PPM varía considerablemente según el tipo de válvula utilizada, siendo las válvulas de expansión mecánica (CoreValve/Evolut/Lotus) las de mayor riesgo para marcapasos permanente (8)(18).

Las pautas de la Sociedad Europea de Cardiología sugieren 7 días de observación para bloqueo auriculoventricular estable de alto grado antes de considerar el implante de PPM. Sin embargo, durante la práctica clínica habitual, aproximadamente un 50 % de los pacientes reciben un marcapasos permanente dentro de los 3 días posteriores a la TAVI. Se ha observado recuperación del ritmo intrínseco en hasta el 50% de los pacientes con marcapasos en el momento del seguimiento post TAVI.(8)(17)(19).

Rentabilidad

A medida que las indicaciones para una TAVI se amplifican, es importante considerar las implicaciones económicas de esta técnica a corto y largo plazo. A pesar de ser un procedimiento costoso, varios estudios han abordado la rentabilidad de este procedimiento en pacientes con riesgo quirúrgico intermedio y alto.

Kourkovei, et al. Reporta que el costo hospitalario, la estancia intrahospitalaria y los resultados entre una TAVI y SAVR no demostraron diferencias significativas en cuanto a variables de media y mediana medidas durante su investigación. Sin embargo, la corta

estancia intrahospitalaria y las nulas complicaciones de una TAVI hoy en día reducen costos significativamente.

Jennifer Y. Zhou et al, describieron en el año 2020 el desarrollo de un modelo Markov en el cual comparaban TAVI versus SAVR en cuanto a costos y rentabilidad en pacientes con bajo riesgo quirúrgico, extrayendo datos clave de estudios como PARTNER 3 y Evolut Low Risk, al igual que tomando de referencia los costos de países como Australia en reemplazo percutáneo con ambos tipos de válvulas y reemplazo quirúrgico. En esta investigación se demostró que, aunque los costos del procedimiento fueron mayores para TAVI en comparación con SAVR, se compensaban debido a la baja incidencia de complicaciones agudas o inmediatas post TAVI al igual que la reducción de días de estancia intrahospitalaria. Sacando la relación costo-efectividad en dicho país, la TAVI, ya sea autoexpandible o con balón expandible, se asoció con costos de por vida inferiores en comparación con SAVR, al igual que se reportó un aumento en la supervivencia ajustada por calidad de los pacientes estudiados.

Diseño de Estudio

7.1 Tipo de Investigación y muestra poblacional.

Estudio observacional transversal en pacientes con estenosis aórtica severa con requerimiento de reemplazo valvular candidatos a TAVI, divididos en 2 grupos con diferente tipo de válvula colocada con un periodo de seguimiento de 6 meses. Se evaluará la incidencia de las complicaciones más frecuentes al igual que la estancia intrahospitalaria y mortalidad, así como la válvula y sistema de entrega utilizadas durante este mismo.

7.2 Criterios de Inclusión

Pacientes sometidos a TAVI desde 2021 en adelante.

7.3 Criterios de Exclusión

Pacientes sometidos a TAVI previos al año 2021.

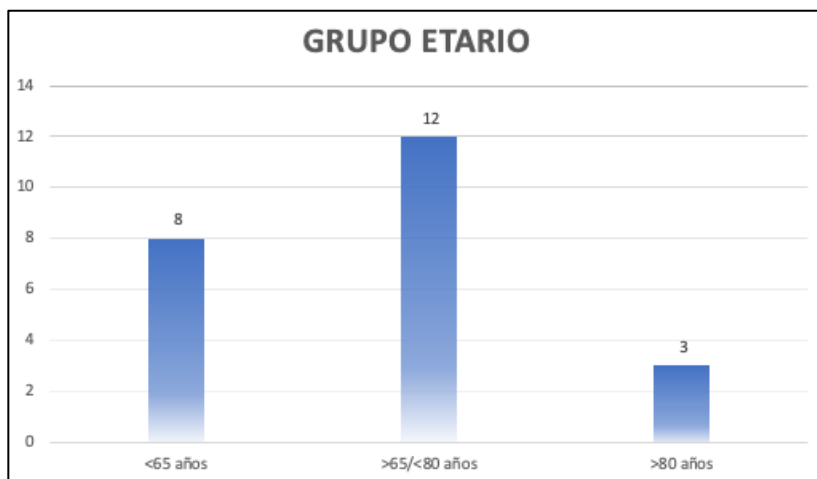
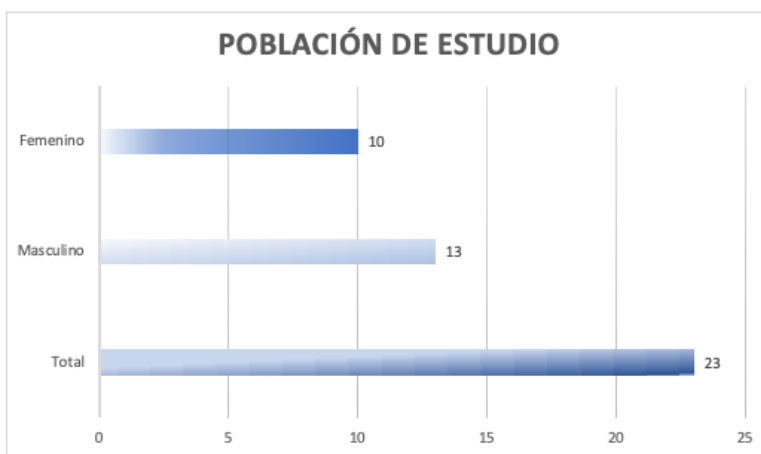
7.4 Aspectos Bioéticos

La presente investigación se llevó a cabo de acuerdo a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki, al igual que bajo el dictamen de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y la NOM-012-SSA3-2012, siguiendo los principios éticos básicos: Respeto a las personas, búsqueda del bien y justicia.

Resultados

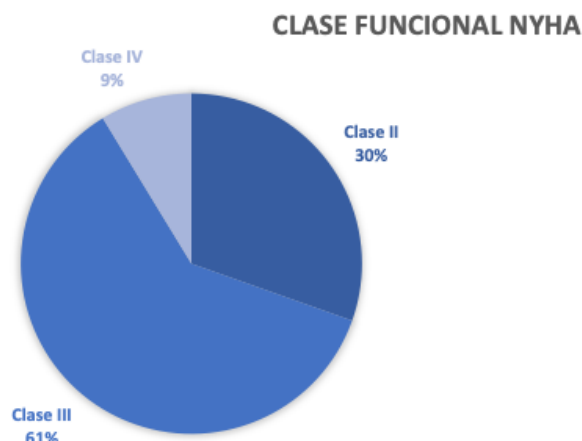
Se realizaron 23 reemplazos de válvula aórtica percutánea en un lapso de 15 meses, durante los cuales se valoraron diferentes aspectos en cuanto al procedimiento, variables demográficas y la incidencia de complicaciones post TAVI.

Dentro de la población estudiada predominó en un 57% el sexo masculino, mientras que el 43% es femenino. La estenosis aórtica tiene mayor incidencia en mujeres, sin embargo, la estadística dentro de nuestra unidad hospitalaria cambia ligeramente con lo reportado a nivel global.

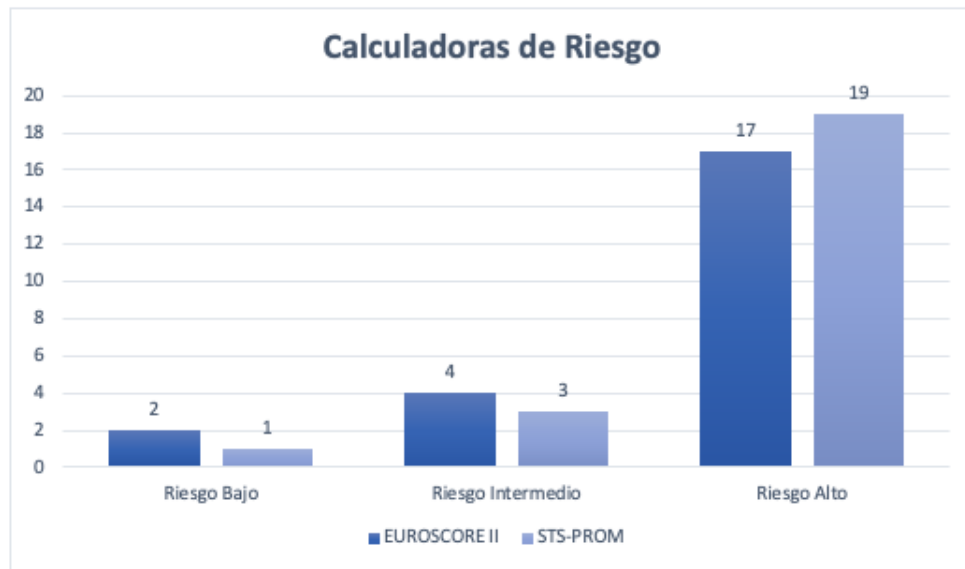


Se identificaron tres grupos etarios principales, divididos en personas <65 años, >65 años/<80 años y >80 años. La edad influye cómo factor pronóstico al igual que cómo criterio de selección para una TAVI. El grupo minoritario fueron los >80 años con un 13%, mientras que predominaron los enfermos >65 años pero <80 años con un 52%.

Respecto a la clase funcional de acuerdo a NYHA, predominó la clase III en un 61%. La mayoría de los pacientes estudiados comenzaron con deterioro de la clase funcional (disnea) como sintomatología principal en los meses previos al diagnóstico y valoración para TAVI.

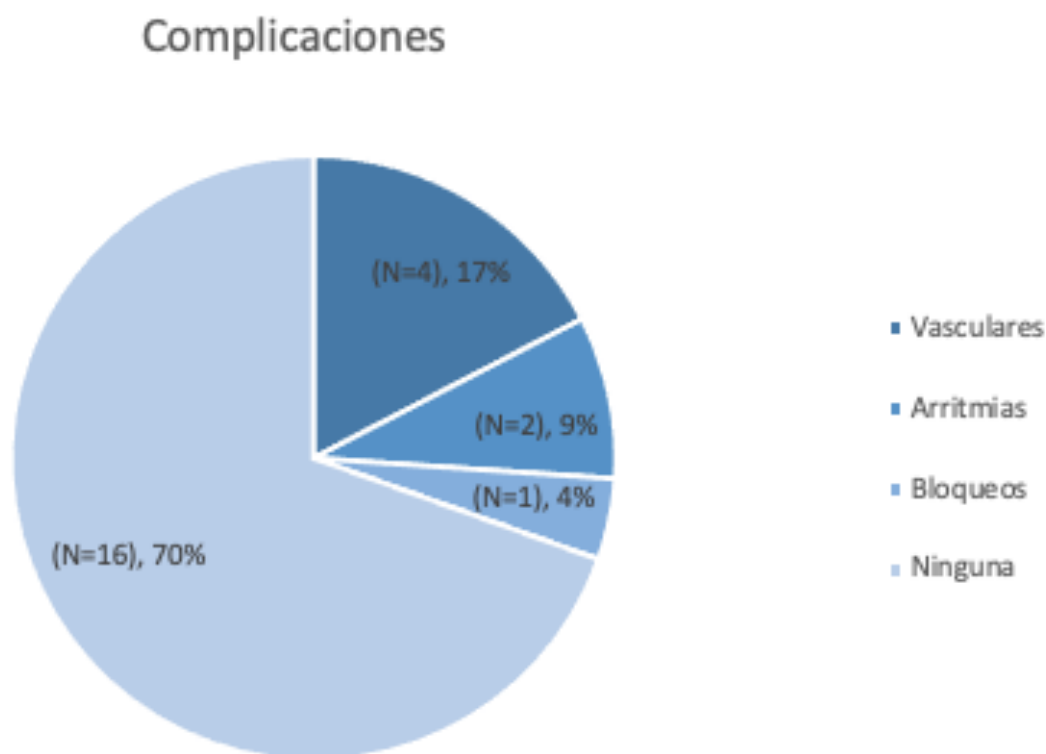


Las calculadoras de riesgo son una herramienta útil para estratificar y decidir el tipo de intervención para reemplazo valvular que le otorgará mayor beneficio al paciente. A nivel global se utilizan tanto EUROSCORE II como STS-PROM, mismas que se emplearon durante esta investigación para estratificar grupos de riesgo bajo, riesgo intermedio y riesgo alto. Siguiendo los lineamientos nacionales e internacionales, el grupo predominante de pacientes sometidos a TAVI tenían un riesgo quirúrgico alto medido por ambas calculadoras con un 74% por EUROSCORE II y un 83% por STS-PROM. Se pudo observar una ligera desviación entre ambas calculadoras, esto debido a las constantes que cada una evalúa por paciente, sin embargo no fueron significativas. El 4% de la población estudiada presentó un riesgo bajo, sin embargo rechazaron una intervención quirúrgica, por lo cual se les realizó una TAVI.

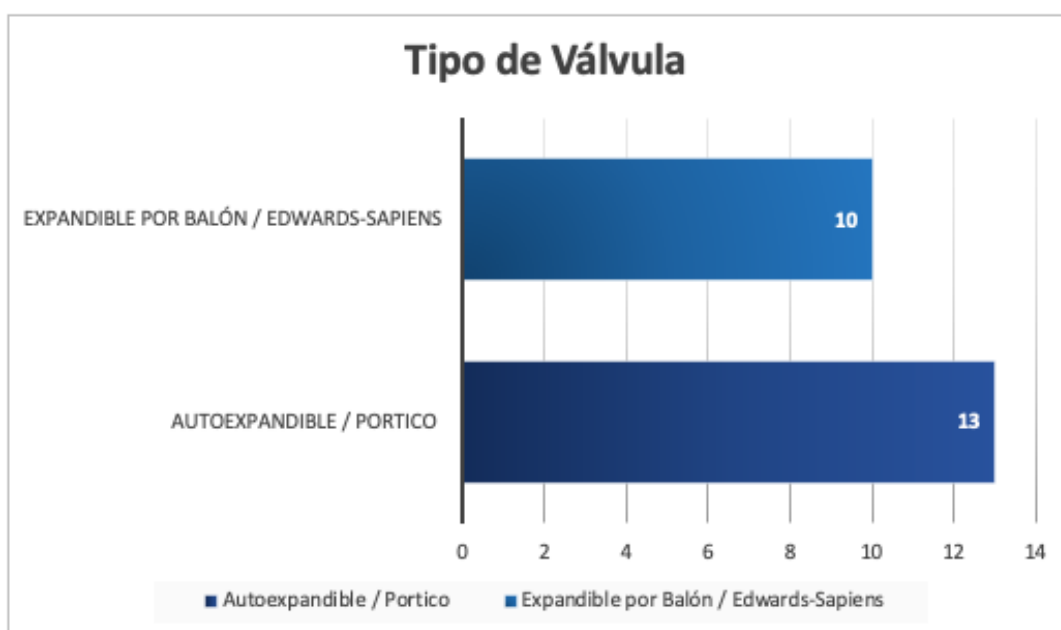


El 87% de los pacientes presentaron una comorbilidad asociada, siendo la Hipertensión Arterial la comorbilidad dominante en un 57%, seguido por diabetes en un 26%. Entre otras comorbilidades asociadas destacaron el hipotiroidismo y las neumopatías crónicas como EPOC en el 26%. Al igual se calculó el riesgo cardiovascular de cada paciente sometido a TAVI. 61% de ellos cuenta con un riesgo cardiovascular elevado, el cuál está asociado a comorbilidades y otros factores como hábitos higiénico dietéticos.

El 30% de los pacientes estudiados presentaron una complicación durante o inmediata a la TAVI. Las complicaciones vasculares predominaron en un 17% debido a sangrado en sitio de punción, perforación de arteria y oclusión total del flujo. Seguidas por arritmias transitorias con un 9% y un bloqueo AV de 3er grado en un 4%. La incidencia en cuanto a las complicaciones demostró ser baja, ya que el 70% de los pacientes no presentó ninguna durante y posterior a la TAVI. Nuestro centro hospitalario experimentó las complicaciones más comunes de este procedimiento en donde se manejaron exitosamente y con una mortalidad de 0.



Las válvulas utilizadas fueron: Autoexpandible/Portico en un 57% de los pacientes y Válvula expandible por balón/Edward-Sapiens en un 43%. Ambas válvulas tienen indicaciones específicas para su colocación y manejo. Se observó que, a diferencia de lo reportado en la literatura, la válvula Pórtico no causó ninguna complicación electrofisiológica permanente, mientras que la válvula Edward-Sapiens ocasionó un Bloqueo AV de 3er grado que requirió implantación de marcapasos permanente 9 días posteriores a su colocación.



Discusión

La TAVI es usada cada vez con mayor frecuencia como tratamiento de la estenosis aórtica severa, esto como medida para reducir la tasa en cuanto a eventos adversos o complicaciones derivadas del reemplazo valvular con extensa evidencia basada en múltiples ensayos clínicos aleatorizados.

Los resultados que se reportan no siempre coinciden con aquellos resultados de los ensayos aleatorios que se toman como referencia. Es imprescindible que en todas las unidades hospitalarias que sirven como centros para TAVI se lleve un registro estricto y meticuloso de los procedimientos realizados al igual que de los pacientes intervenidos. Esto es fundamental para lograr una mejoría en cuanto a resultados e identificar áreas de riesgo, principalmente aquellos pacientes con riesgo elevado de eventos adversos cardiovasculares mayores (MACE).

Entre las complicaciones más frecuentes post TAVI descritas en la literatura, las complicaciones vasculares predominan en aproximadamente un 16-25%, seguidas de complicaciones electrofisiológicas, mayormente Bloqueos AV completos post TAVI en los cuales la incidencia varía de acuerdo al tipo de válvula utilizada y antecedentes de bloqueos previos, teniendo una estimación del 8-10% quienes requerirán de la implantación de marcapasos permanente (12)(25).

El Hospital General de Puebla demostró variabilidad en cuanto a la incidencia de las complicaciones más frecuentes post TAVI, ya que de las 23 intervenciones realizadas, el 17% tuvo una complicación vascular en el sitio de punción, 9% presentó una arritmia durante el procedimiento que revirtió con cardioversión y únicamente 1 paciente (4%) desarrolló un bloqueo AV de 3er grado que requirió de marcapasos permanente a los 8 días post reemplazo valvular.

Se demostraron excelentes resultados post TAVI inmediatos y a los 6 meses de control con una baja incidencia de complicaciones y mortalidad tanto para las válvulas autoexpandibles como para las expandibles por balón, obteniendo así una menor incidencia que lo reportado a nivel mundial.

Conclusiones

La implantación de la válvula aórtica transcatóter llegó para revolucionar el panorama en cuanto a las cardiopatías estructurales, esto debido a la reducción de la mortalidad en pacientes tratados y al demostrar la no inferioridad sobre el reemplazo quirúrgico en pacientes con riesgo intermedio y alto con estenosis aórtica severa sintomática. El seguimiento y perfeccionamiento de esta técnica logrará ampliar en un futuro el espectro de indicaciones para TAVI en pacientes con bajo riesgo quirúrgico.

A pesar de la reciente experiencia de nuestro centro hospitalario con TAVI, se pudo demostrar una baja tasa de complicaciones en pacientes con riesgo quirúrgico intermedio y alto al igual que una corta estancia intrahospitalaria y nula mortalidad.

En ausencia de una terapia farmacológica eficiente para el tratamiento de la estenosis aórtica severa sintomática, que puede ser potencialmente mortal, un tratamiento eficaz para aquellos pacientes inoperables es la TAVI. Con la creciente experiencia y la apuesta a favor de un enfoque mínimamente invasivo, este procedimiento llegó para quedarse como tratamiento de elección para dichos pacientes.

La ampliación de la indicación para una TAVI está basada en datos clínicos positivos a favor de este procedimiento en donde estudios como PARTNER I, II, III, Evolut Low Risk, NOTION, SURTAVI y demás han revelan resultados clínicos similares a los del reemplazo quirúrgico, lo que incluye una baja tasa de mortalidad por causas de importancia como accidentes cerebrovasculares, menor incidencia de complicaciones durante el procedimiento y la mejoría en el flujo sanguíneo posterior.

La limitación del presente estudio se debe a la reducida muestra disponible al igual que el alto costo y bajo presupuesto destinado a esta unidad para procedimientos de mínima invasión, sin embargo, los resultados finales no difieren mucho de lo reportado en la literatura.

Anexos

11.1 Consentimiento Informado



**SERVICIO DE SALUD DEL ESTADO DE PUEBLA
HOSPITAL GENERAL DE PUEBLA "DR.
EDUARDO VÁZQUEZ NAVARRO"**

No. De Licencia Sanitaria 3061140266
CLUES PLSSA002490



"Laboratorio de Hemodinamia y Cardiología"

Puebla, Pue. a _____

Quien suscribe: _____

Cómo responsable de _____

quien tiene como limitación para la toma de decisiones personales la característica de paciente, hemos sido informados acerca de mi participación en un estudio de investigación denominado "Complicaciones Inmediatas del Reemplazo de la Válvula Aórtica Transcatéter (TAVI) en la Población Mexicana. Experiencia de un Centro Hospitalario." del Hospital General del Sur de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez Navarro".

Entiendo que mi participación se llevará a cabo en el servicio de Hemodinamia y Cardiología del Hospital General de Puebla.

Ya que he sido informado por el médico: Lucero Cisneros Espinoza, en forma amplia, clara y precisa sobre la utilización de mi expediente clínico, laboratorios y estudios complementarios con los que acuda a la institución, al igual que la confidencialidad en cuanto a mi persona.

Por este medio, libremente y sin presión alguna, autorizo plenamente formar parte de esta investigación.

Nombre completo y firma del participante o responsable:

Nombre completo y firma del médico responsable:

11.2 Tabla de Variables

Variables	Porcentajes
Sexo	
- Femenino	43% (10)
- Masculino	57% (13)
Edad	
- >65 años	52% (12)
- <65 años - <80 años	35% (8)
- > 80 años	13% (3)
Clase Funcional NYHA	
- NYHA I	0% (0)
- NYHA II	30% (7)
- NYHA III	61% (14)
- NYHA IV	9% (2)
FEVI	
- Reducida <50%	35% (8)
- Conservada >50%	65% (15)
Comorbilidades/Factores de riesgo	
- Diabetes	26% (6)
- Hipertensión	57% (13)
- Obesidad	22% (5)
- Sobrepeso	48% (11)
- Tabaquismo	26% (6)
EUROSCORE	
- EUROSCORE alto	74% (17)
- EUROSCORE intermedio	17% (4)
- EUROSCORE bajo	9% (2)
STS-PROM	
- STS-PROM riesgo alto	83% (19)
- STS-PROM riesgo medio	13% (3)
- STS-PROM riesgo bajo	4% (1)
Complicaciones	
- Vasculares	17% (4)
- Arritmias	9% (2)
- Bloqueo AV	4% (1)
Tipo de Válvula	
- <u>Autoexpandible / Portico</u>	57% (13)
- Expandible por balón / Sapiens	43% (10)
Otras	0(0)

Tabla 2. Variables demográficas, puntuaciones de riesgo quirúrgico y complicaciones durante el implante percutáneo de válvula aórtica. STS-PROM: riesgo predictivo de mortalidad de la Society of Thoracic Surgeons. NYHA: clase funcional de la New York Heart Association, FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

Referencias

1. Everett RJ, Clavel MA, Pibarot P, Dweck MR. Timing of intervention in aortic stenosis: a review of current and future strategies. *Heart*. 2018 Dec;104(24):2067-2076. doi: 10.1136/heartjnl-2017-312304. Epub 2018 Jul 20. PMID: 30030337; PMCID: PMC6287563.
2. Pawade, T. A., Newby, D. E., & Dweck, M. R. (2015). Calcification in Aortic Stenosis. *Journal of the American College of Cardiology*, 66(5), 561–577. doi:10.1016/j.jacc.2015.05.066
3. Dauerman HL, Reardon MJ, Popma JJ, Little SH, Cavalcante JL, Adams DH, Kleiman NS, Oh JK. Early Recovery of Left Ventricular Systolic Function After CoreValve Transcatheter Aortic Valve Replacement. *Circ Cardiovasc Interv*. 2016 Jun;9(6):e003425. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.115.003425. PMID: 27296201.
4. Alec Vahanian, Friedhelm Beyersdorf, Fabien Praz, Milan Milojevic, Stephan Baldus, Johann Bauersachs, Davide Capodanno, Lenard Conradi, Michele De Bonis, Ruggero De Paulis, Victoria Delgado, Nick Freemantle, Martine Gilard, Kristina H Haugaa, Anders Jeppsson, Peter Jüni, Luc Pierard, Bernard D Prendergast, J Rafael Sádaba, Christophe Tribouilloy, Wojtek Wojakowski, ESC/EACTS Scientific Document Group, 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease: Developed by the Task Force for the management of valvular heart disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), *European Heart Journal*, Volume 43, Issue 7, 14 February 2022, Pages 561–632, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab395>
5. Smith CR, Leon MB, Mack MJ, et al. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med* 2011;364:2187–98.
6. Leon MB, Smith CR, Mack MJ, et al. Transcatheter or surgical aortic-valve replacement in intermediate-risk patients. *N Engl J Med* 2016;374:1609–20.
7. Ludman P. Transcatheter Aortic Valve Implantation: UK TAVI Audit 2016. <https://www.bcis.org.uk/wp-content/uploads/TAVI-slide-deck-to-data-for-web-as-.pdf>
8. Jackson MWP, Muir DF, de Belder MA, Palmer S, Owens WA, Goodwin A, Hayat U, Williams PD. Transradial Secondary Access to Guide Valve Implantation and Manage Peripheral Vascular Complications During Transcatheter Aortic Valve Implantation. *Heart Lung Circ*. 2019 Apr;28(4):637-646. doi: 10.1016/j.hlc.2018.02.025. Epub 2018 Mar 10. PMID: 29685717.
9. Scarsini, R., De Maria, G. L., Joseph, J., Fan, L., Cahill, T. J., Kotronias, R. A., ... Banning, A. P. (2019). Impact of Complications During Transfemoral Transcatheter Aortic Valve Replacement: How Can They Be Avoided and Managed? *Journal of the American Heart Association*, 8(18). doi:10.1161/jaha.119.013801
10. Barbanti M, Yang TH, Rodès Cabau J, Tamburino C, Wood DA, Jilaihawi H, Blanke P, Makkar RR, Latib A, Colombo A, Tarantini G, Raju R, Binder RK, Nguyen G, Freeman M, Ribeiro HB, Kapadia S, Min J, Feuchtnner G, Gurtvich R, Alqoofi F, Pelletier M, Ussia GP, Napodano M, de Brito FS Jr, Kodali S, Norgaard BL, Hansson NC, Pache G, Canovas SJ, Zhang H, Leon MB, Webb JG, Leipsic J. Anatomical and procedural features associated with aortic root rupture during balloon-expandable transcatheter aortic valve replacement. *Circulation*. 2013 Jul 16;128(3):244-53. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.002947. Epub 2013 Jun 7. PMID: 23748467.
11. Ribeiro HB, Webb JG, Makkar RR, Cohen MG, Kapadia SR, Kodali S, Tamburino C, Barbanti M, Chakravarty T, Jilaihawi H, Paradis JM, de Brito FS Jr, Cánovas SJ, Cheema AN, de Jaegere PP, del Valle R, Chiam PT, Moreno R, Pradas G, Ruel M, Salgado-Fernández J, Sarmento-Leite R, Toeg HD, Velianou JL, Zajarias A,

- Babaliaros V, Cura F, Dager AE, Manoharan G, Lerakis S, Pichard AD, Radhakrishnan S, Perin MA, Dumont E, Larose E, Pasian SG, Nombela-Franco L, Urena M, Tuzcu EM, Leon MB, Amat-Santos IJ, Leipsic J, Rodés-Cabau J. Predictive factors, management, and clinical outcomes of coronary obstruction following transcatheter aortic valve implantation: insights from a large multicenter registry. *J Am Coll Cardiol*. 2013 Oct 22;62(17):1552-62. doi: 10.1016/j.jacc.2013.07.040. Epub 2013 Aug 14. PMID: 23954337.
12. Fadahunsi OO, Olowoyeye A, Ukaigwe A, et al. Incidence, predictors, and outcomes of permanent pacemaker implantation following transcatheter aortic valve replacement: analysis from the US Society of Thoracic Surgeons/American College of Cardiology TVT Registry. *J Am Coll Cardiol Interv* 2016;9:2189–99.
 13. Khatri, P. J., Webb, J. G., Rodés-Cabau, J., Fremes, S. E., Ruel, M., Lau, K., Guo, H., Wijeyesundera, H. C., & Ko, D. T. (2013). Adverse effects associated with transcatheter aortic valve implantation: a meta-analysis of contemporary studies. *Annals of internal medicine*, 158(1), 35–46. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-158-1-201301010-00007>
 14. Auffret, V., Puri, R., Urena, M., Chamandi, C., Rodriguez-Gabella, T., Philippon, F., & Rodés-Cabau, J. (2017). Conduction Disturbances After Transcatheter Aortic Valve Replacement: Current Status and Future Perspectives. *Circulation*, 136(11), 1049–1069. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.028352>
 15. Toggweiler, S., Stortecky, S., Holy, E., Zuk, K., Cuculi, F., Nietlispach, F., Sabti, Z., Suci, R., Maier, W., Jamshidi, P., Maisano, F., Windecker, S., Kobza, R., Wenaweser, P., Lüscher, T. F., & Binder, R. K. (2016). The Electrocardiogram After Transcatheter Aortic Valve Replacement Determines the Risk for Post-Procedural High-Degree AV Block and the Need for Telemetry Monitoring. *JACC. Cardiovascular interventions*, 9(12), 1269–1276. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2016.03.024>
 16. Fadahunsi, O. O., Olowoyeye, A., Ukaigwe, A., Li, Z., Vora, A. N., Vemulapalli, S., Elgin, E., & Donato, A. (2016). Incidence, Predictors, and Outcomes of Permanent Pacemaker Implantation Following Transcatheter Aortic Valve Replacement: Analysis From the U.S. Society of Thoracic Surgeons/American College of Cardiology TVT Registry. *JACC. Cardiovascular interventions*, 9(21), 2189–2199. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2016.07.026>
 17. Schymik, G., Tzamalís, P., Bramlage, P., Heimeshoff, M., Würth, A., Wondraschek, R., Gonska, B. D., Posival, H., Schmitt, C., Schröfel, H., & Luik, A. (2015). Clinical impact of a new left bundle branch block following TAVI implantation: 1-year results of the TAVIK cohort. *Clinical research in cardiology : official journal of the German Cardiac Society*, 104(4), 351–362. <https://doi.org/10.1007/s00392-014-0791-2>
 18. Regueiro, A., Abdul-Jawad Altisent, O., Del Trigo, M., Campelo-Parada, F., Puri, R., Urena, M., Philippon, F., & Rodés-Cabau, J. (2016). Impact of New-Onset Left Bundle Branch Block and Periprocedural Permanent Pacemaker Implantation on Clinical Outcomes in Patients Undergoing Transcatheter Aortic Valve Replacement: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Circulation. Cardiovascular interventions*, 9(5), e003635. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.115.003635>
 19. van Rosendaal, P. J., Delgado, V., & Bax, J. J. (2018). Pacemaker implantation rate after transcatheter aortic valve implantation with early and new-generation devices: a systematic review. *European heart journal*, 39(21), 2003–2013. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx785>
 20. Brignole, M., Auricchio, A., Baron-Esquivias, G., Bordachar, P., Boriani, G., Breithardt, O. A., Cleland, J., Deharo, J. C., Delgado, V., Elliott, P. M., Gorenek, B., Israel, C. W., Leclercq, C., Linde, C., Mont, L., Padeletti, L., Sutton, R., Vardas, P.

- E., ESC Committee for Practice Guidelines (CPG), Zamorano, J. L., ... Wilson, C. M. (2013). 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). *European heart journal*, 34(29), 2281–2329. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs150>
21. Kiani, S., Kamioka, N., Black, G., Lu, M., Lisko, J., & Rao, B. et al. (2019). Development of a Risk Score to Predict New Pacemaker Implantation After Transcatheter Aortic Valve Replacement. *JACC: Cardiovascular Interventions*, 12(21), 2133-2142. doi: 10.1016/j.jcin.2019.07.015
 22. Willson, A. B., Rodès-Cabau, J., Wood, D. A., Leipsic, J., Cheung, A., Toggweiler, S., Binder, R. K., Freeman, M., DeLarochelière, R., Moss, R., Nombela-Franco, L., Dumont, E., Szummer, K., Fontana, G. P., Makkar, R., & Webb, J. G. (2012). Transcatheter aortic valve replacement with the St. Jude Medical Portico valve: first-in-human experience. *Journal of the American College of Cardiology*, 60(7), 581–586. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.02.045>
 23. Makkar, R. R., Cheng, W., Waksman, R., Satler, L. F., Chakravarty, T., Groh, M., Abernethy, W., Russo, M. J., Heimansohn, D., Hermiller, J., Worthley, S., Chehab, B., Cunningham, M., Matthews, R., Ramana, R. K., Yong, G., Ruiz, C. E., Chen, C., Asch, F. M., Nakamura, M., ... Fontana, G. P. (2020). Self-expanding intra-annular versus commercially available transcatheter heart valves in high and extreme risk patients with severe aortic stenosis (PORTICO IDE): a randomised, controlled, non-inferiority trial. *Lancet* (London, England), 396(10252), 669–683. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31358-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31358-1)
 24. Jennifer Y.ZhouMBBS, BMedScDannyLiewMBBS, BMedSc, PhDabStephen J.DuffyMBBS, PhDabAntonyWaltonMBBSaNayHtunMBBS, PhDaDionStub. (2020). Cost-Effectiveness of Transcatheter Versus Surgical Aortic Valve Replacement in Low-Risk Patients With Severe Aortic Stenosis. 25/07/2022, de ELSEVIER. Sitio web: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1443950620314499>
 25. Ferreira, Benigno. (2018). Mexican consensus on the transcatheter aortic valve treatment. *Archivos de cardiología de México*. 88. 1.