



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

**IMPLANTE DE VÁLVULA AÓRTICA TRANSCATÉTER EN  
NONAGENARIOS: RESULTADOS HOSPITALARIOS INMEDIATOS EN  
EL INCOR, LIMA-PERÚ (2016-2023)**

**TRANSCATHETER AORTIC VALVE IMPLANTATION IN  
NONAGENARIANS: IMMEDIATE IN-HOSPITAL OUTCOMES AT  
INCOR, LIMA-PERÚ (2016-2023)**

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO  
CIRUJANO

**AUTORES**

VALERIA MILAGROS MEJIA BARTUREN

BRENDA JASSINETTE SALAS JHONG

**ASESOR**

ROY GERMAN DUEÑAS CARBAJAL

**CO-ASESOR**

LUIS ALBERTO MEJIA VARGAS MACHUCA

**LIMA, PERÚ**

**2024**



**JURADO:**

Presidente: Dra. Tania Tello Rodriguez

Vocal: Dra. Aida Del Carmen Rotta Rotta

Secretario: Dra. Guiliana Mas Ubillus

Fecha de sustentación: 07 de agosto del 2024

Calificación: Aprobado con Honores

**ASESOR DE TESIS:**

Dr. Roy German Dueñas Carbajal

Facultad de Medicina Alberto Hurtado

ORCID: 0000-0003-4966-867X

**CO-ASESOR DE TESIS:**

Dr. Luis Alberto Mejia Vargas Machuca

Instituto Nacional Cardiovascular – INCOR – EsSalud

ORCID: 0000-0001-5185-9470

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo a nuestra familia y amigos, quienes nos acompañaron en el camino de formarnos como médicos, en especial a Cecilia, Pamela, Shirley y Antonella.

A Nana, por su incondicional compañía.

A Biaggio y César, por la motivación constante.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a nuestros asesores en este proyecto, el Dr. Roy Dueñas y al Dr. Luis Alberto Mejía, por su guía, orientación disposición incansable, que nos anima e inspira; al Dr. José Ercilla, jefe del servicio de Intervencionismo y al Dr. César Conde, coordinador del Programa de Patología Estructural por su apoyo en el Instituto Nacional Cardiovascular para la ejecución de este proyecto. Finalmente, agradecemos a nuestros pacientes, quienes son la fuente de sublime inspiración de este trabajo.

## **DECLARACIÓN DE FINANCIAMIENTO**

El presente estudio ha sido financiado por las autoras en su totalidad.

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

### IMPLANTE DE VÁLVULA AÓRTICA TRANSCATÉTER EN NONAGENARIOS: RESULTADOS HOSPITALARIOS INMEDIATOS EN EL INCOR, LIMA-PERÚ (2016-2023)

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

12%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

#### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.upch.edu.pe">repositorio.upch.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
2	<a href="http://www.kerwa.ucr.ac.cr:8080">www.kerwa.ucr.ac.cr:8080</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://pesquisa.bvsalud.org">pesquisa.bvsalud.org</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="https://repository.unimilitar.edu.co">repository.unimilitar.edu.co</a> Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Santiago de Cali Trabajo del estudiante	<1%
6	<a href="http://www.grafiati.com">www.grafiati.com</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="http://uvadoc.uva.es">uvadoc.uva.es</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="http://moam.info">moam.info</a> Fuente de Internet	<1%

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. OBJETIVOS</b> .....	8
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	9
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	14
<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	17
<b>VI. LIMITACIONES</b> .....	23
<b>VII. CONCLUSIONES</b> .....	24
<b>VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	25
<b>IX. TABLAS Y GRÁFICOS</b> .....	31

## RESUMEN

**Antecedentes:** el implante percutáneo de válvula aórtica (TAVI) es un abordaje menos invasivo en comparación con el reemplazo de válvula aórtica quirúrgico (RVAQ). En nuestro país, no se ha reportado el TAVI en pacientes nonagenarios.

**Objetivo:** describir los resultados hospitalarios inmediatos posteriores al TAVI en pacientes nonagenarios con estenosis aórtica severa, en el servicio de cardiología intervencionista del Instituto Nacional Cardiovascular (INCOR) en el periodo del 2016 al 2023.

**Materiales y métodos:** estudio observacional, descriptivo, de tipo serie de casos, cualitativo, en el cual se incluye a pacientes de 90 años o más con estenosis aórtica severa quienes han sido sometidos a TAVI en el servicio de Cardiología Intervencionista del INCOR en el periodo del 2016 al 2023. Los datos se recolectaron mediante una ficha digitalizada.

**Resultados:** la población total fue de 15 pacientes, con una media de edad de 91,6 años  $\pm$  2,16. La gradiente valvular media post dilatación fue de 3,4 mmHg  $\pm$ 4,73 y la fuga paravalvular fue mayoritariamente leve (66,67%). El 66,67% de pacientes requirieron marcapaso transitorio y ninguno marcapaso permanente. Se reportó 1 muerte (6,67%).

**Conclusiones:** en nuestra serie, el TAVI en pacientes nonagenarios resulta ser un procedimiento eficaz, con gradientes óptimas y fugas paravalvulares no significativas y seguro, ya que no se presentaron complicaciones vasculares mayores. El éxito del implante depende de una adecuada planificación estandarizada, a cargo de un equipo multidisciplinario experto, así como de la evolución de la tecnología.

**Palabras clave (DeCS):** *Reemplazo de la Válvula Aórtica Transcatéter, Estenosis aórtica, Nonagenarios.*

## ABSTRACT

**Background:** Transcatheter aortic valve implantation (TAVI) is a less invasive approach compared to the surgical aortic valve replacement (SAVR). In our country, there are not studies of TAVI in nonagenarians. **Objective:** describe the immediate in-hospital outcomes posterior to TAVI in nonagenarians with severe aortic stenosis, at the interventional cardiology department at Instituto Nacional Cardiovascular (INCOR) between 2016 and 2023. **Materials and methods:** a descriptive case series, qualitative study that was conducted on patients 90 years or older with severe aortic stenosis, who underwent TAVI at the Interventional Cardiology department of INCOR between 2016 and 2023. The data was collected through a digital survey. **Results:** We had a total of 15 patients with a mean age of 91,6 years  $\pm$  2,16. The mean aortic valve gradient after valve dilation was 3,4 mmHg  $\pm$ 4,73, paravalvular leak was mainly mild (66,67%). 66,67% of patients required a temporary pacemaker, and none required a permanent pacemaker. We had 1 death (6,67%). **Conclusion:** in our series, TAVI in nonagenarians patients results to be effective, with optimal gradients and minimal paravalvular leaks and safe since there were no major vascular complications. The success of the implant depends on a careful and standardized preoperative evaluation, including the participation of a multidisciplinary expert team, as well as the evolution of emergent technology.

**Key words (MESH):** *Transcatheter aortic valve replacement, Aortic Valve Stenosis, Nonagenarians.*

## I. INTRODUCCIÓN

La estenosis aórtica es una valvulopatía común, principalmente entre adultos mayores y en países de occidente. Las etiologías incluyen la congénita, reumática y degenerativa-calcificada. Esta última es la etiología más frecuente, la cual está asociada al incremento de edad (1).

Esta valvulopatía genera una carga global de enfermedad considerable. Los diferentes estudios que evalúan la prevalencia de esta enfermedad reportan tasas de 0.4 hasta 4.8%, con variaciones significativas según la edad, reportándose una prevalencia de hasta 22.8% en pacientes mayores de 80 años (1,2). Un estudio realizado en Estados Unidos reporta una prevalencia dependiente de la edad, la cual varía desde 0.02% en pacientes de 18 a 44 años hasta una de hasta 2.8% en pacientes mayores de 75 años. Asimismo, otro metaanálisis reporta una prevalencia de estenosis aórtica severa de 3.4% en mayores de 75 años. Los cambios demográficos esperados en cuanto al envejecimiento de la población y el aumento poblacional tendrán un impacto significativo en la cantidad de pacientes que presentarán esta condición (3). La estenosis aórtica presenta un aumento de su prevalencia debido al incremento de la expectativa de vida y el envejecimiento de la población en general.

La estenosis aórtica se describe como una enfermedad cardiovascular progresiva que, si no es adecuadamente manejada, puede presentar muy mal pronóstico en los años posteriores a la aparición de la sintomatología, por lo que el manejo oportuno de la patología tiene un impacto positivo importante en la morbilidad y mortalidad de los pacientes, inclusive en los más añosos (4,5).

Históricamente la estenosis aórtica ha sido tratada mediante abordaje quirúrgico (Reemplazo de Válvula Aórtica Quirúrgico, RVAQ), hasta la llegada del abordaje percutáneo (Implantación de Válvula Aórtica Transcatéter, TAVI), que fue introducido inicialmente por Cribier en el 2002 con la finalidad de brindar una mejor calidad de vida y que nace como una opción de manejo paliativo para aquellos pacientes que no califican a manejo quirúrgico por presentar diversas comorbilidades, reflejado en un riesgo quirúrgico alto, las cuales clasificaban a aquellos pacientes como inoperables y que no se beneficiaban del manejo médico (6).

El TAVI fue inicialmente la propuesta para pacientes con estenosis aórtica severa que no eran candidatos a abordaje quirúrgico, como fue descrito en el 2010 en el estudio PARTNER IB, en el que se concluye que el TAVI tiene menor mortalidad en comparación a la terapia estándar en estos pacientes (7). Por otro lado, en el estudio PARTNER IA se estudió a pacientes con riesgo alto y se demostró que el TAVI no era inferior al manejo quirúrgico de reemplazo valvular (8). A lo largo de los años, por aumento de la información, tecnología utilizada en las válvulas transcatéter, y junto con una mejoría en la experiencia del procedimiento, el TAVI ha ido poco a poco abarcando a diferentes poblaciones que no se limitan a pacientes inoperables y/o de muy alto riesgo, sino también a pacientes de riesgo intermedio-alto, como se describe en el estudio PARTNER II (9). En el estudio PARTNER III se demostró superioridad en el procedimiento percutáneo respecto al manejo quirúrgico en pacientes de bajo riesgo con respecto a mortalidad por todas las causas, accidente cerebrovascular (ACV) y re-hospitalización al cabo de un año (10). Incluso en pacientes de bajo riesgo quirúrgico, TAVI ha demostrado no ser

inferior al abordaje quirúrgico con respecto a las causas de muerte o ACV secular a los 24 meses de seguimiento, según lo publicado en el estudio *Evolut Low Risk Trial* (11). Asimismo, en un estudio publicado donde se observan los resultados a 5 años posterior al estudio PARTNER III se concluye que no hay diferencias en ambos grupos de pacientes de riesgo bajo que fueron sometidos a TAVI o cirugía (12).

La decisión del abordaje, TAVI o RVAQ, sigue estando determinada por la clínica del paciente, anatomía y algunas consideraciones técnicas, siendo así la selección del paciente la piedra angular de un tratamiento efectivo, ya que se deben considerar múltiples factores junto con un equipo multidisciplinario y correctamente capacitado (13,14).

Las guías de manejo de la sociedad europea y americana indican que parte de la evaluación del paciente consiste en hacer una estratificación del riesgo, esta se hace usando escalas de riesgo tales como la predicción de riesgo de mortalidad (PROM) por la Sociedad de Cirujanos Torácicos (STS) o el Sistema Europeo para la evaluación de riesgo operatorio cardiaco (EuroSCORE II), los cuales dividen a los pacientes en alto o bajo riesgo operatorio. Asimismo, se debe tener en cuenta otros factores o comorbilidades que predicen peores resultados post TAVI, tales como la enfermedad pulmonar crónica, enfermedad renal crónica avanzada, condiciones cardiovasculares y la fragilidad. En este sentido, la evaluación de la fragilidad se considera importante para pacientes sometidos a TAVI, ya que múltiples estudios reportan una relación entre la fragilidad y los resultados post-TAVI. Un estudio realizado evaluando la velocidad de la marcha concluyó que esta es una evaluación

que permite identificar a pacientes vulnerables que tienen mayor riesgo de mortalidad y morbilidad mayor posterior a cirugía cardíaca, indicando que una velocidad lenta de marcha es un predictor independiente de mortalidad y morbilidad mayor, teniendo de 2 a 3 veces mayor riesgo de complicaciones (15). Esto va de acuerdo con un metaanálisis del año 2020, en el que se describe que una velocidad de la marcha lenta está asociada con mayor mortalidad después de un TAVI (16). Hay diferentes formas de evaluar la fragilidad, una de ellas es la escala clínica de fragilidad (CFS, por sus siglas en inglés), un metaanálisis que incluyó estudios de resultados clínicos post TAVI o RVAQ, concluye que la fragilidad, como la determinada por el CFS, estuvo asociada con incremento en el riesgo de mortalidad en los 12 meses siguientes de TAVI o RVAQ (17).

La guía europea 2021 sobre el manejo de las distintas valvulopatías menciona que la elección de la intervención percutánea o quirúrgica debe tomarla el equipo cardiológico (*Heart team*), tomando en cuenta los distintos factores que influyen sobre la elección de uno u otro procedimiento, además de ser discutida activamente con el paciente con el fin de que se pueda tomar una decisión acertada e informada sobre el tratamiento. Algunas de las indicaciones, según la guía europea 2021, son que el paciente vaya a beneficiarse de la intervención, luego de la evaluación de comorbilidades y estado de fragilidad, por lo que sugieren la elección del TAVI en pacientes mayores >75 años, de alto riesgo (STS-PROM/ Euroscore II>8%) o no tributarios de manejo quirúrgico (18). En últimos ensayos clínicos aleatorizados se observa una mayor tasa de hemorragias mayores, insuficiencia renal aguda y fibrilación auricular de nueva aparición en pacientes sometidos a TAVI, a pesar de ello, los pacientes que son sometidos al procedimiento percutáneo tienen una

recuperación rápida, una significativa estancia más corta y un retorno pronto a la vida cotidiana.

Por otro lado, la última guía de la ACC/AHA indica que, en pacientes menores de 65 años, se recomienda SAVR a menos que tenga una expectativa de vida limitada por comorbilidades cardíacas o no cardíacas. Por otro lado, en pacientes entre 65 y 80 años, ambas intervenciones deben ser consideradas y la decisión debe ser tomada por el equipo cardiológico (*Heart team*) y el paciente, tomando en cuenta otros factores, tales como acceso vascular, condiciones cardíacas y no cardíacas que afecten el riesgo de alguna de las posibles intervenciones, estado funcional esperado y supervivencia luego del reemplazo valvular y las preferencias del paciente. En cuanto a las indicaciones de TAVI, indica que es preferible el manejo percutáneo en pacientes mayores a 80 años con cualquier categoría de riesgo quirúrgico o con <10 años de esperanza de vida y en pacientes adultos mayores con alto riesgo o riesgo prohibitivo de mortalidad por cirugía con expectativa de vida mayor a 1 año (19).

En la actualidad, hay pocos estudios en los que se reporte la experiencia del TAVI en pacientes nonagenarios. De acuerdo con un estudio realizado en el año 2020 por *Deharo et al.*, el TAVI en pacientes nonagenarios con estenosis aórtica estuvo asociado a una menor tasa de muerte por todas las causas en comparación con aquellos que recibieron manejo médico (20). La evidencia en este grupo de pacientes sometidos a TAVI muestra conflicto con respecto a tasas de mortalidad y complicaciones posteriores al procedimiento. Por un lado, algunos estudios reportan que no hay diferencias significativas entre menores y mayores de 90 años en cuanto a mortalidad y otras complicaciones como accidente cerebrovascular,

readmisión por falla cardíaca, sangrados, complicaciones vasculares, entre otras (21–27). Por otro lado, algunos autores reportan mayor tasa de mortalidad y sangrado mayor y/o que pone en riesgo la vida, así como de accidentes cerebrovasculares y complicaciones vasculares mayores (4,28–33). Pese a estas diferencias, muchos autores coinciden al describir un mayor porcentaje de mujeres en esta población y una mejoría en la calidad de vida de estos pacientes (4,21,23,25,26,28,29,34). Asimismo, muchos reportan una menor prevalencia de morbilidades y factores de riesgo cardiovasculares en el grupo de nonagenarios, como diabetes mellitus, enfermedad arterial periférica, infarto de miocardio previo, entre otros (4,26–28,33). Con este panorama, los autores concluyen en la importancia de una selección minuciosa de los pacientes nonagenarios sometidos a TAVI por un equipo multidisciplinario capacitado, para así reducir las posibles complicaciones.

En el Perú, se ha reportado una prevalencia de estenosis aórtica del 5% en mayores de 65 años, de los cuales el 11% tiene estenosis aórtica severa (35). No se ha reportado la prevalencia de estenosis aórtica severa en nonagenarios.

El TAVI fue realizado por primera vez en el país en el año 2011. Sin embargo, la situación de la población de nonagenarios no ha sido descrita. Es por esto por lo que justifica la realización de un estudio de la implicancia de TAVI como alternativa terapéutica a la quirúrgica en pacientes nonagenarios en nuestra población, para evaluar su relevancia de eficacia y seguridad, ya que la expectativa de vida se ha incrementado en las últimas décadas.

El objetivo de nuestro estudio es describir los resultados hospitalarios inmediatos posteriores a la intervención percutánea (TAVI) en nonagenarios en el INCOR, así

como diferentes variables sociodemográficas, clínicas, factores de riesgo, comorbilidades y aspectos técnicos del procedimiento, tales como acceso, tipo de válvula y duración del procedimiento.

## II. OBJETIVOS

### OBJETIVO PRINCIPAL:

Describir los resultados hospitalarios inmediatos posteriores a la implantación de válvula aórtica transcatóter en pacientes nonagenarios con estenosis aórtica severa, en el servicio de cardiología intervencionista del Instituto Nacional Cardiovascular en el periodo comprendido entre 2016 y 2023.

### OBJETIVOS SECUNDARIOS:

- Describir características basales sociodemográficas y clínicas de los pacientes nonagenarios sometidos a TAVI.
- Describir los factores de riesgo y comorbilidades cardiovasculares de los pacientes nonagenarios seleccionados para ser sometidos a TAVI.
- Describir las características del procedimiento de reemplazo valvular aórtico percutáneo (TAVI), tales como acceso, tipo de válvula y duración del procedimiento.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **Diseño del estudio**

Estudio observacional, descriptivo, de tipo serie de casos. Este estudio fue realizado por medio de la base de datos del servicio de Cardiología Intervencionista del Instituto Nacional Cardiovascular de la ciudad de Lima, Perú durante los años 2016-2023 y se describen los resultados hospitalarios inmediatos posteriores al procedimiento de implantación de válvula aórtica transcatóter en pacientes nonagenarios con estenosis aórtica severa, así como aspectos sociodemográficos y clínicos de los pacientes incluidos y técnicos del procedimiento realizado.

#### **Población**

- Población: Pacientes de 90 o más años con estenosis aórtica severa quienes han sido sometidos a implante percutáneo de válvula aórtica por distintos accesos en el servicio de Cardiología Intervencionista del Instituto Nacional Cardiovascular entre los años 2016 al 2023.
- Criterios de selección:
  - Criterios de inclusión: Pacientes de 90 o más años con estenosis aórtica severa sintomática quienes han sido sometidos a implante percutáneo de válvula aórtica por distintos accesos, en el servicio de Cardiología Intervencionista del INCOR entre los años 2016 al 2023.

- Criterios de exclusión: Los criterios determinados por el equipo clínico-quirúrgico del INCOR, tales como futilidad médica, demencia severa, cáncer, expectativa de vida menor de 6 meses.

### **Definición operacional de variables**

Las variables evaluadas se dividieron de la siguiente manera:

- Resultados inmediatos durante la hospitalización: estancia hospitalaria y presencia de eventos durante la hospitalización posterior a la intervención (TAVI), tales como accidente cerebrovascular isquémico, infarto de miocardio, falla renal aguda, fibrilación auricular de novo, bloqueo aurículo ventricular de novo, requerimiento de transfusión de sangre, fuga paravalvular, gradiente valvular, reintervención de válvula aórtica, marcapaso transitorio, marcapaso permanente y muerte.
- Sociodemográficas: edad y sexo.
- Clínicas: variables obtenidas de la historia clínica, presentes antes de la intervención (TAVI), tales como angina, síncope, fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) y variables descritas como parte de la evaluación preoperatoria del paciente tales como fragilidad, medida con diferentes escalas como Katz, velocidad de la marcha, Fried, Barthel y/o la escala de Lawton y Brody y riesgo quirúrgico.
- Factores de riesgo y comorbilidades cardiovasculares: factores de riesgo cardiovascular, según la guía AHA/ECS, tales como diabetes, dislipidemia, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica y tabaquismo e historia

cardiovascular del paciente, considerándose antecedente de infarto de miocardio, accidente cerebrovascular, enfermedad coronaria y fibrilación auricular.

- Aspectos técnicos del procedimiento: acceso, tipo de válvula y duración del procedimiento.

## **Procedimientos y técnicas**

### **Técnica**

La técnica empleada para la recolección de datos fue por medio de una ficha elaborada por las autoras (**Anexo 1**). Para completar la misma, se acudió al servicio de Cardiología Intervencionista del INCOR y se hizo una revisión de las historias clínicas de los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión. Para este procedimiento no hubo contacto alguno con los pacientes intervenidos. En la ficha de recolección de datos, se asignó un código a los pacientes y no se detalló información personal de los mismos. Posterior a ello, se organizó la información en Excel, creando así una base de datos con las variables propuestas.

Únicamente los investigadores principales tuvieron acceso a dicha base de datos, la cual fue almacenada en una memoria externa y se entregó al jefe del servicio de Cardiología Intervencionista del INCOR al culminar el estudio.

### **Instrumento**

El instrumento usado para la recolección de datos y posterior creación de la base de datos fue la ficha mencionada elaborada por las autoras. En este se otorgaba un

código a cada paciente determinado por las autoras y contenía todas las variables propuestas para evaluación divididas en 4 secciones: resultados inmediatos durante la hospitalización, sociodemográficas, clínicas, factores de riesgo y comorbilidades cardiovasculares y aspectos técnicos del procedimiento.

### **Plan de análisis**

En el presente estudio se usó como base de datos aquellos recolectados usando la ficha descrita (**Anexo 1**). Esta información fue ingresada y ordenada en Microsoft Excel. Al ser un estudio descriptivo cuyo objetivo principal es presentar y caracterizar las variables de interés descritas en pacientes nonagenarios sometidos a TAVI, se emplearon tablas elaboradas con Microsoft Excel 2021 para presentar de manera ordenada los datos y facilitar su comprensión, sin realizar inferencias estadísticas de ningún tipo. En estas se presenta una estadística descriptiva, con cálculo de frecuencias y porcentajes, así como medidas de tendencia central y de dispersión. Estos cálculos se realizaron usando el software Microsoft Excel 2021 y el programa estadístico STATA versión 18.

### **Aspectos éticos del estudio**

El presente proyecto fue aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) para seres humanos de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y por el Comité de Ética del Instituto Nacional Cardiovascular. El estudio respeta la Declaración de Helsinki de 1964 y sus enmiendas posteriores y fue elaborado siguiendo los siete requisitos éticos de Ezekiel Emanuel. Se garantizó la privacidad y confidencialidad de los datos e información asegurando que los

mismos estén protegidos mediante codificación, no fueron usados datos como nombres, apellidos, documento de identificación ni correos electrónicos, con la finalidad de mantener el anonimato de la información utilizada. La base de datos fue compartida únicamente con los miembros del equipo de investigación, estos fueron almacenados en una memoria externa, la cual fue entregada al jefe del servicio de Cardiología Intervencionista del INCOR al finalizar el estudio. Para el presente estudio no se incluyó consentimiento informado debido a que no se tuvo contacto con los sujetos de investigación y la base de datos fue armada desde una fuente preexistente. La presente investigación toma en cuenta y respeta los cuatro principios básicos de la bioética: autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia.

#### IV. RESULTADOS

El total de pacientes nonagenarios sometidos a TAVI entre 2016 y 2023 en el servicio de Cardiología Intervencionista del INCOR fue de 15. Todos estos pacientes cumplieron con los criterios de inclusión. Del total de la muestra, 8 pacientes (53.33%) fueron mujeres y 7 pacientes fueron varones (46.67%). El promedio de edad fue de 91,6 años, siendo la edad mínima 90 años y la edad máxima 96 años, con una desviación estándar (DE) de  $\pm 2,16$ . Las variables sociodemográficas son presentadas en la **Tabla 1**.

En cuanto a factores de riesgo cardiovasculares, 1 paciente contó con el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 (6,67%), 5 con el diagnóstico de dislipidemia (33,33%), 13 con el diagnóstico de hipertensión arterial (86,67%), 2 con el diagnóstico de enfermedad renal crónica (ERC) (13,33%) y 5 con el antecedente de tabaquismo (33.3%). Todos los pacientes cumplían con los criterios de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) para considerar un buen control de la enfermedad. Asimismo, todos los pacientes cumplían con las metas de presión arterial, propuestas por la Sociedad Europea de Hipertensión (ESH) y el Colegio Americano de Cardiología/Asociación Americana del Corazón (ACC/AHA). En cuanto a la historia cardiovascular, 7 pacientes tuvieron antecedente de enfermedad coronaria (46,67%) y 1 paciente el de fibrilación auricular (6,67%). Ningún paciente contó con el antecedente de infarto de miocardio ni de accidente cerebrovascular.

Estas variables de factores de riesgo y comorbilidades cardiovasculares son presentadas en la **Tabla 2**.

Con respecto a las variables clínicas, 6 pacientes reportaron presentar únicamente angina (40%), 1 únicamente síncope (6,67%), 6 angina y síncope (40%) y 2 ninguno de los dos síntomas (13,33%). Asimismo, la media de fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) fue de 60,27%, con una DE de  $\pm 12,38$ . La fragilidad fue evaluada usando la escala de Katz, velocidad de la marcha, Fried, Barthel y/o la escala de Lawton y Brody, considerándose frágiles a 7 pacientes (46,67%). El riesgo quirúrgico fue evaluado usando las escalas de predicción de riesgo de mortalidad (PROM) por la Sociedad de Cirujanos Torácicos (STS) y/o el Sistema Europeo para la evaluación de riesgo operatorio cardíaco (EuroSCORE II), obteniéndose un promedio de 8,69% para el STS con una DE de  $\pm 10,54$  y de 3,64 con una DE de  $\pm 2,20$  para el EuroSCORE II. Estas categorías son presentadas en la **Tabla 3**.

En cuanto a los resultados hospitalarios inmediatos, el tiempo hospitalario promedio fue de 10,67 días, con una DE de  $\pm 7,20$ . No se reportaron accidentes cerebrovasculares, infarto de miocardio, falla renal aguda. Por otro lado, 1 paciente tuvo fibrilación auricular de novo (6,67%) y 4 pacientes presentaron bloqueo auriculoventricular (BAV) de novo en (26,67%), de los cuales el 75% de estos fue reportado como BAV de 1er grado, y el 25% como BAV de 3er grado. Ningún paciente requirió transfusión de sangre posterior al procedimiento. La gradiente valvular post dilatación media fue de 3,4 mmHg con una DE de  $\pm 4,73$ . 4 pacientes (26,67%) no presentaron fuga paravalvular; 10 pacientes (66,67%) presentaron fuga paravalvular leve y solo en 1 paciente (6,67%) se reportó fuga paravalvular moderada. Ningún paciente tuvo necesidad de reintervención de válvula aórtica en sala.

10 pacientes (66.67%) requirieron marcapaso transitorio y ningún paciente requirió marcapaso permanente. Se reportó 1 muerte (6.67%). Estos resultados son presentados en la **Tabla 4**.

Con respecto a los aspectos técnicos del procedimiento, el acceso más usado fue el transfemoral derecho, en 11 pacientes (73,33%), seguido del transfemoral izquierdo en 4 pacientes (26,67%). El tipo de válvula empleada fue, en su mayoría, la válvula CoreValve Evolut R en 11 pacientes (73,33%), seguida de la válvula Navitor en 02 pacientes (13,33%), Portico en 01 paciente (6,67%) y Edwards en 01 paciente (6,67%). La media del tiempo de duración del procedimiento fue de 126,29 minutos, con una desviación estándar de  $\pm 37.40$ . Los aspectos técnicos se presentan en la **Tabla 5**.

## V. DISCUSIÓN

Esta es la primera serie de casos de pacientes nonagenarios con diagnóstico de estenosis aórtica severa que han sido tratados mediante TAVI en el INCOR.

En la siguiente serie de casos, 15 pacientes mayores de 90 años fueron previamente evaluados por un equipo multidisciplinario para determinar quiénes eran aptos para el procedimiento. Esta evaluación preoperatoria, denominada “*protocolo TAVI*”, consistió en evaluación neumológica, odontológica, anestesiológica, estudio de fragilidad, angiotomografía computarizada, ecocardiograma, cateterismo, entre otros.

En nuestra serie de casos de pacientes nonagenarios, nuestros resultados inmediatos de TAVI fueron eficaces y seguros, cuyos detalles pasamos a discutir y contrastar con la información reportada.

La media de edad fue de 91.6 años  $\pm$  2,16 con una edad máxima de 96 años y tuvimos una distribución por sexo de 53.3% para mujeres y 46.7% para varones. Se observó una predominancia de mujeres, lo cual es compatible con estudios realizados en otras regiones (4,23,29,36).

El antecedente de enfermedad más frecuente fue el de hipertensión arterial en el 86,67% de pacientes, seguido de dislipidemia en el 33,33% y con respecto a la historia cardiovascular, 46,67% tuvieron antecedente de enfermedad coronaria. Esta alta prevalencia de enfermedad coronaria e hipertensión arterial es observada también en la serie de casos realizada en Argentina por *Pavlovsky et al.* (23).

El síntoma más frecuente entre los pacientes estudiados fue angina en el 40% de pacientes y 40% presentó síncope y angina. Este resultado es significativamente mayor al reportado en el estudio español por *Cepas-Guillén et al.* (4), en el que se reporta a 387 pacientes nonagenarios y una presencia de angina en el 4,90% de estos. Este contraste es, probablemente, por la diferencia en el número de las series, lo cual podría influir en la frecuencia reportada de angina.

La fragilidad fue evaluada usando la escala de Katz, Velocidad de la marcha, Fried, Barthel y/o la escala de Lawton y Brody, considerándose frágiles a 7 pacientes (46,67%). Para la evaluación de la fragilidad no se usaron todas las escalas en todos los pacientes, por lo que no obtuvimos resultados estandarizados en este aspecto. En el estudio realizado por *Arsalan et al.*, se evalúa la fragilidad por medio de la prueba de caminata de 5 metros (5MWT, por sus siglas en inglés), y se obtiene como resultado promedio 8.67 segundos en el grupo de nonagenarios (29). Según un estudio publicado por *Kazui et al.*, se puede considerar como frágiles a pacientes con una velocidad de la marcha en el 5MWT de más de 7 segundos (37). En nuestro estudio, los pacientes considerados frágiles eran principalmente los pacientes que eran dependientes totales y/o aquellos con una velocidad de la marcha más lenta, sin embargo, no se consignó en la historia clínica los resultados en segundos de esta prueba.

En cuanto al riesgo quirúrgico, obtuvimos un promedio de 8,69% para el STS con una DE de  $\pm 10,54$  y de 3,64 con una DE de  $\pm 2,20$  para el EuroSCORE II. La edad por sí misma es un factor predictivo de aumento de mortalidad operatoria en los *scores* de riesgo. De acuerdo con la Guía de práctica clínica para la evaluación y el manejo de Estenosis Aórtica Severa, se debe considerar el riesgo en las categorías

de bajo (<4%), intermedio (4-8%), y alto riesgo (>8%) tanto con el score de STS como por EuroSCORE II (35). De acuerdo con esto, tuvimos solo 1 paciente de alto riesgo (>8) por STS y otro paciente de alto riesgo por EuroSCORE II. Sin embargo, no se obtuvo el reporte de riesgo quirúrgico por ambas escalas en todos los pacientes ya que no se encontraba en la historia clínica.

En cuanto a la eficacia del TAVI en nonagenarios en nuestra serie de casos, se reportan 4 pacientes (26,67%) que no presentaron fuga paravalvular; 10 pacientes (66,67%) presentaron fuga paravalvular leve y solo en 1 paciente (6,67%) se reportó fuga paravalvular moderada. Ningún paciente tuvo necesidad de reintervención de válvula aórtica en sala de operaciones y la gradiente valvular media post dilatación fue de 3,4 mmHg  $\pm$ 4,73. El nivel de gradiente en rangos normales y las fugas paravalvulares no significativas traducen el éxito del procedimiento en estos pacientes nonagenarios. Haciendo énfasis en que esta gradiente valvular post procedimiento es menor a la observada en otro estudio de la región por *Pavlovsky et al.*, en el cual se reporta una gradiente pico post promedio de 14 mmHg (8-40 mmHg) (23), siendo un resultado óptimo el que describimos en nuestra serie.

Con respecto a la seguridad del TAVI en nuestra serie de casos de pacientes nonagenarios, en nuestro estudio solo un paciente (6,67%) desarrolló fibrilación auricular post implante y 4 bloqueo auriculoventricular (26,67%). Este resultado de fibrilación auricular es similar a los resultados en un estudio con pacientes nonagenarios en EE. UU por *Arsalan et al.*, en el que se reporta una frecuencia de 6.87% (29). La ocurrencia de fibrilación auricular fue menor a la encontrada en un estudio argentino por *Pavlovsky et al.*, donde se observó la prevalencia de >50% de fibrilación auricular (23). Enfatizando que la serie argentina presentó similar

número de pacientes a la nuestra. Sin embargo, no aborda posibles razones para la alta prevalencia de este evento.

El 66.67% de los pacientes requirieron marcapaso transitorio. Con respecto a la utilización de marcapaso transitorio, la decisión de la colocación y la duración del marcapaso dependía de la evolución en el postoperatorio y de la manipulación de las válvulas durante el cateterismo. En nuestra serie de casos a los pacientes no se llegó a colocar marcapaso definitivo, cabe mencionar que 2 de los pacientes ya presentaban marcapaso definitivo desde antes del procedimiento. Consideramos un buen resultado en comparación con el estudio de pacientes nonagenarios sometidos a TAVI realizado en Argentina por *Pavlovsky et al.* donde se reporta 66% uso de marcapaso transitorio intrahospitalario y 33,3% uso de marcapaso definitivo intrahospitalario (23). Siendo notoria la diferencia de estos resultados, pero sin factores que expliquen estas ocurrencias en el estudio argentino. Es posible que esta diferencia se deba al progreso de los estudios preoperatorios que permiten la elección de un dispositivo para el implante de manera más precisa y, por ende, menor manipulación intraoperatoria.

El tiempo de estancia hospitalaria promedio fue de 10,67 días, con una DE de  $\pm 7,20$ . Esto es mayor al observado en el estudio realizado por *Arsalan et al.*, en el cual la media de estancia hospitalaria fue de 6 días en nonagenarios (29). Sin embargo, varios de los pacientes en nuestro estudio estuvieron hospitalizados mientras se le realizaban los estudios preoperatorios, por lo que esto se traduce en una estancia hospitalaria más larga. Por otro lado, esta estancia más larga no se relaciona con la presencia de eventos adversos mayores en los pacientes, ya que ningún paciente presentó complicaciones vasculares como infarto o accidente cerebrovascular post

TAVI, una situación muy similar a la de Argentina y Estados Unidos (23,29), siendo una interesante observación que el estudio argentino tuvo mayor porcentaje de abordaje transapical, mientras que en nuestra serie todos los pacientes tuvieron abordaje transfemoral con disección arterial.

Se puede observar que el procedimiento ha sido efectuado de manera segura, y sin complicaciones graves. En esta serie de casos la sobrevida durante la hospitalización fue de 93,33%. El único paciente que falleció no presentó complicaciones relacionadas al TAVI, ya que esto fue debido a un neumotórax causado durante los cuidados postoperatorios en la UCI cardiaca. El resto de los pacientes no presentó complicaciones mayores relacionadas al procedimiento.

En el estudio descrito, la vía utilizada para la colocación del catéter fue la transfemoral, en ningún paciente se utilizó la vía apical, dicha información solo es comparable con el estudio argentino por *Pavlovsky et al.*, en el cual se utilizó mayoritariamente la vía transapical (23). La válvula más utilizada en nuestro estudio fue la Corevalve Evolut R, mientras que en el estudio argentino muestra un mayor uso de la válvula JenaValve y en segundo lugar la válvula Corevalve Evolut (23). En contraste en el estudio estadounidense por *Arsalan et al.* no mencionan el tipo de válvula mayormente utilizada, ni se describen aspectos técnicos del procedimiento (29). Es notorio recalcar que la evolución de la tecnología ya sea tanto en el tipo de válvula como en la estimación con mayor precisión de los diámetros por angiotomografía computarizada, han permitido tener mayor éxito en el procedimiento.

La media de duración de tiempo del procedimiento realizado en este estudio fue de 126,29 minutos, esto podría deberse a que en algunos pacientes se realizó una

mayor cantidad de dilataciones valvulares, aun así, son tiempos similares a los reportados en otras series, como es el caso de la serie española por *Cepas-Guillén et al.*, en el que se observa una duración promedio de 109,7 minutos en pacientes nonagenarios o en la serie argentina por *Pavlovsky et al.*, en el que se reporta una duración media del procedimiento de 98,7 minutos y una duración media del tiempo de fluoroscopia de 14,7 minutos.

## VI. LIMITACIONES

El siguiente estudio presentado presenta múltiples limitaciones de las cuales podemos mencionar en primer lugar el número de pacientes nonagenarios sometidos a TAVI, a pesar de que ninguno de los pacientes presente mortalidad relacionada al TAVI y la válvula fue implantada con éxito en todos los pacientes, no se puede realizar asociaciones debido al tamaño de la muestra. Por otro lado, otra limitación fue la ausencia de datos de los *scores* como STS, EuroSCORE II, propios del protocolo TAVI, en las historias clínicas. Además, los estudios de fragilidad no fueron los mismos en cada paciente, esta variable en las historias clínicas no estaba estandarizada y se utilizaron diferentes escalas en cada paciente. Sin embargo, a pesar de estas limitaciones en el estudio y considerando que en el Perú no hay ningún estudio descriptivo del procedimiento de TAVI en nonagenarios y en Latinoamérica solo se reporta 1 estudio con menor cantidad de pacientes nonagenarios que la de nuestra serie, consideramos que puede marcar el inicio de la realización de estudios posteriores en otros centros hospitalarios, donde se obtendría una mayor muestra para realizar estudios comparativos y analíticos.

## **VII. CONCLUSIONES**

En nuestra serie de pacientes nonagenarios que fueron sometidos a TAVI, los resultados fueron eficaces, con gradientes valvulares óptimas y fugas paravalvulares no significativas y seguros, sin complicaciones vasculares mayores, la frecuencia de eventos post procedimiento fue baja y la mortalidad por causas propias del procedimiento fue nula. Nuestro estudio ratifica que es importante una evaluación preoperatoria minuciosa y estandarizada para todo paciente candidato a TAVI, que incluya la participación de un equipo multidisciplinario experto para garantizar el éxito del implante valvular.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ramos Jiménez J, Hernández Jiménez S, Viéitez Flórez JM, Sequeiros MA, Alonso Salinas GL, Zamorano Gómez JL. Cribado poblacional de estenosis aórtica: prevalencia y perfil de riesgo. REC: CardioClinics [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2024 Feb 22];56(2):77–84. Available from: <https://www.reccardioclinics.org/en-cribado-poblacional-estenosis-aortica-prevalencia-articulo-S2605153220300844>
2. Díez-Villanueva P, Fernando Rivero y. El TAVI en nonagenarios, ¿qué sabemos? REC: interventional cardiology. 2021 Nov 16;3(4):245–6.
3. Thaden JJ, Nkomo VT, Enriquez-Sarano M. The Global Burden of Aortic Stenosis. Prog Cardiovasc Dis. 2014 May 1;56(6):565–71.
4. Cepas-Guillén PL, Regueiro A, Sanmiguel Cervera D, Blanco Mata R, Francisco Oteo J, Amat-Santos I, et al. Pronóstico de pacientes nonagenarios tras implante percutáneo de válvula aórtica. REC: interventional cardiology. 2021 Jan 10;3(4):250–7.
5. D’Arcy JL, Coffey S, Loudon MA, Kennedy A, Pearson-Stuttard J, Birks J, et al. Large-scale community echocardiographic screening reveals a major burden of undiagnosed valvular heart disease in older people: the OxVALVE Population Cohort Study. Eur Heart J [Internet]. 2016 Dec 12 [cited 2024 Feb 22];37(47):3515. Available from: </pmc/articles/PMC5216199/>
6. Postolache A, Sperlongano S, Lancellotti P. TAVI after More Than 20 Years. J Clin Med [Internet]. 2023 Sep 1 [cited 2024 Feb 22];12(17):5645. Available from: </pmc/articles/PMC10489114/>
7. Leon MB, Smith CR, Mack M, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, et al. Transcatheter Aortic-Valve Implantation for Aortic Stenosis in Patients Who Cannot Undergo Surgery. New England Journal of Medicine [Internet]. 2010 Oct 21 [cited 2024 Feb 21];363(17):1597–607. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa1008232>

8. Smith CR, Leon MB, Mack MJ, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, et al. Transcatheter versus Surgical Aortic-Valve Replacement in High-Risk Patients. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2011 Jun 9 [cited 2024 Feb 21];364(23):2187–98. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa1103510>
9. Leon MB, Smith CR, Mack MJ, Makkar RR, Svensson LG, Kodali SK, et al. Transcatheter or Surgical Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2016 Apr 28 [cited 2024 Feb 21];374(17):1609–20. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa1514616>
10. Mack MJ, Leon MB, Thourani VH, Makkar R, Kodali SK, Russo M, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Balloon-Expandable Valve in Low-Risk Patients. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2019 May 2 [cited 2024 Feb 21];380(18):1695–705. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa1814052>
11. Popma JJ, Deeb GM, Yakubov SJ, Mumtaz M, Gada H, O’Hair D, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Self-Expanding Valve in Low-Risk Patients. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2019 May 2 [cited 2024 Feb 21];380(18):1706–15. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa1816885>
12. Mack MJ, Leon MB, Thourani VH, Pibarot P, Hahn RT, Genereux P, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement in Low-Risk Patients at Five Years. *N Engl J Med* [Internet]. 2023 Nov 23 [cited 2024 Jul 11];389(21):1949–60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37874020/>
13. Srinivasan A, Wong F, Wang B. Transcatheter aortic valve replacement: Past, present, and future. *Clin Cardiol* [Internet]. 2024 Jan 1 [cited 2024 Feb 22];47(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38269636/>
14. Howard C, Jullian L, Joshi M, Noshirwani A, Bashir M, Harky A. TAVI and the future of aortic valve replacement. *J Card Surg* [Internet]. 2019 Dec 1

- [cited 2024 Feb 22];34(12):1577–90. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jocs.14226>
15. Afilalo J, Eisenberg MJ, Morin JF, Bergman H, Monette J, Noiseux N, et al. Gait Speed as an Incremental Predictor of Mortality and Major Morbidity in Elderly Patients Undergoing Cardiac Surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2010 Nov 9;56(20):1668–76.
  16. Takagi H, Kato M, Hari Y, Nakashima K, Kuno T, Ando T. Gait and fate: Baseline gait speed and mortality after transcatheter aortic valve implantation. *J Cardiol*. 2020 Jun 1;75(6):600–5.
  17. Prendiville T, Leahy A, Gabr A, Ahmad F, Afilalo J, Martin GP, et al. Clinical Frailty Scale as a predictor of adverse outcomes following aortic valve replacement: a systematic review and meta-analysis. *Open Heart* [Internet]. 2023 Aug 1 [cited 2024 Apr 8];10(2):e002354. Available from: <https://openheart.bmj.com/content/10/2/e002354>
  18. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, Milojevic M, Baldus S, Bauersachs J, et al. Guía ESC/EACTS 2021 sobre el diagnóstico y tratamiento de las valvulopatías. *Rev Esp Cardiol*. 2022 Jun 1;75(6):524.e1-524.e69.
  19. Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, Carabello BA, Rawn JP, Gentile F, et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation* [Internet]. 2021 Feb 2 [cited 2024 Apr 8];143(5):E35–71. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/CIR.0000000000000932>
  20. Deharo P, Bisson A, Herbert J, Lacour T, Etienne C Saint, Theron A, et al. Outcomes in nonagenarians undergoing transcatheter aortic valve implantation: A nationwide analysis. *EuroIntervention*. 2020 Apr 1;15(17):1489–96.
  21. Noguchi M, Tabata M, Obunai K, Shibayama K, Ito J, Watanabe H, et al. Clinical outcomes of transcatheter aortic valve implantation (TAVI) in

- nonagenarians from the optimized catheter valvular intervention-TAVI registry. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2024 Feb 28];97(1):E113–20. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ccd.28935>
22. Pascual I, López-Otero D, Muñoz-García AJ, Alonso-Briales JH, Avanzas P, Morís C. Seguridad y eficacia del implante valvular aórtico transcatóter en pacientes nonagenarios. *Rev Esp Cardiol*. 2014 Jul 1;67(7):583–4.
  23. Pavlovsky H, Fernández-Pereira C, Mieres J, Rodríguez-Granillo AM, Farfan R, Santaera O, et al. Implante percutáneo de válvula aórtica en nonagenarios. Resultados hospitalarios y en el follow up. *Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista*. 2017;8(2):67–73.
  24. Pardo Sanz A, Salido Tahoces L, Purita P, Marco Del Castillo Á, Mestre Barceló JL, Del Val Martín D, et al. Pronóstico de pacientes nonagenarios con Estenosis aórtica grave tras implante de prótesis aórtica transfemoral. *Rev Esp Cardiol*. 2018;71(1):1066.
  25. Kurazumi H, Suzuki R, Shirasawa B, Miyazaki Y, Tateishi H, Oda T, et al. Early and Long-Term Outcomes of Transcatheter Aortic Valve Replacement for Selected Nonagenarians in Japan. *Circulation Journal*. 2022 Oct 25;86(11):1748–55.
  26. Scholtz S, Dimitriadis Z, Vlachojannis M, Piper C, Horstkotte D, Wiemer M, et al. Transcatheter Aortic Valve Implantation in Nonagenarians: Procedural Outcome and Mid-Term Results. *Heart Lung Circ* [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2024 Feb 28];27(6):725–30. Available from: <http://www.heartlungcirc.org/article/S1443950617312593/fulltext>
  27. Abramowitz Y, Chakravarty T, Jilaihawi H, Kashif M, Zadikany R, Lee C, et al. Comparison of Outcomes of Transcatheter Aortic Valve Implantation in Patients  $\geq 90$  Years Versus  $< 90$  Years. *American Journal of Cardiology* [Internet]. 2015 Oct 1 [cited 2024 Feb 28];116(7):1110–5. Available from: <http://www.ajconline.org/article/S0002914915016136/fulltext>

28. Noguchi M, Ueyama H, Ando T, Takagi H, Toshiki K. Clinical outcomes in nonagenarians undergoing transcatheter aortic valve implantation: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Interv Ther* [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2024 Feb 21];37(1):202–8. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12928-021-00755-w>
29. Arsalan M, Szerlip M, Vemulapalli S, Holper EM, Arnold S V., Li Z, et al. Should Transcatheter Aortic Valve Replacement Be Performed in Nonagenarians?: Insights From the STS/ACC TVT Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2016 Mar 29;67(12):1387–95.
30. Liu Y, Du Y, Fu M, Ma Y, Wang D, Zhang J, et al. Clinical Outcomes of Transcatheter Aortic Valve Replacement in Nonagenarians: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Interv Cardiol*. 2019;2019.
31. Ismayl M, Aboud Abbasi M, Al-Abcha A, Robertson S, El-Am E, Goldsweig AM, et al. Outcomes of Transcatheter Aortic Valve Implantation in Nonagenarians and Octogenarians (Analysis from the National Inpatient Sample Database). *American Journal of Cardiology* [Internet]. 2023 Jul 15 [cited 2024 Feb 28];199:59–70. Available from: <http://www.ajconline.org/article/S0002914923002758/fulltext>
32. Matta A, Lhermusier T, Bouisset F, Parada FC, ELBaz M, Nader V, et al. Outcomes of Transcatheter Aortic Valve Implantation in Nonagenarians Compared to Younger than 90 Year Old Patients. *Am J Med* [Internet]. 2022 Jun 1 [cited 2024 Feb 28];135(6):745–51. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S000293432200170X>
33. Blumenstein J, Möllmann H, Bleiziffer S, Bauer T, Ensminger S, Bekeredjian R, et al. Transcatheter aortic valve implantation in nonagenarians: insights from the German Aortic Valve Registry (GARY). *Clinical Research in Cardiology* [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2024 Feb 28];109(9):1099–106. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00392-020-01601-4>

34. Vendrik J, van Mourik MS, van Kesteren F, Henstra MJ, Piek JJ, Henriques JPS, et al. Comparison of Outcomes of Transfemoral Aortic Valve Implantation in Patients <90 With Those >90 Years of Age. *American Journal of Cardiology* [Internet]. 2018 Jun 15 [cited 2024 Feb 28];121(12):1581–6. Available from: <http://www.ajconline.org/article/S0002914918302923/fulltext>
35. Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación. Guía de práctica clínica para la evaluación y el manejo de Estenosis Aórtica Severa. 2018.
36. Penkalla A, Kempfert J, Unbehaun A, Buz S, Drews T, Pasic M, et al. Transcatheter Aortic Valve Implantation in Nonagenarians. <https://doi.org/10.1097/imi0000000000000315> [Internet]. 2016 Nov 1 [cited 2024 May 26];11(6):390–5. Available from: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1097/IMI.0000000000000315?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub++0pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1097/IMI.0000000000000315?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed)
37. Kazui T, Hsu CH, Hamidi M, Acharya D, Shanmugasundaram M, Lee K, et al. Five-meter walk test before transcatheter aortic valve replacement and 1-year noncardiac mortality. *JTCVS Open* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2024 Jul 13];12:103. Available from: </pmc/articles/PMC9801278/>

## IX. TABLAS Y GRÁFICOS

**Tabla 1: Características sociodemográficas de la población**

<b>Característica sociodemográfica</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Sexo</i>		
Masculino	07	46,67%
Femenino	08	53,33%
<i>Media de edad:</i>		
Menor a la media	10	66,67%
Mayor a la media	05	33,33%

**Tabla 2: Factores de riesgo y comorbilidades cardiovasculares**

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<i><b>Factores de riesgo cardiovascular</b></i>		
Diabetes mellitus 2	01	6,67%
Dislipidemia	05	33,33%
Hipertensión arterial	13	86,67%
Enfermedad renal crónica	02	13,33%
Tabaquismo	05	33,33%
<i><b>Historia cardiovascular</b></i>		
Infarto agudo de miocardio	0	0%
Accidente cerebrovascular	0	0%
Enfermedad coronaria	07	46,67%
Fibrilación auricular	01	6,67%

**Tabla 3: Variables clínicas**

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Angina	06	40%
Síncope	01	6,67%
Angina y síncope	06	40%
Sin síntomas	02	13,33%
Fragilidad <sup>1</sup>	07	46,67%
	<b>Media</b>	<b>Desviaciones estándar</b>
FEVI	60,27	12,38
<b><i>Riesgo quirúrgico</i></b>		
STS	8,69	10,54
EuroSCORE II	3,64	2,20

<sup>1</sup>Fragilidad usando scores de Katz, Velocidad de la marcha, Fried, Barthel y/o la escala de Lawton y Brody

**Tabla 4: Resultados hospitalarios inmediatos**

<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>Desviaciones estándar</b>
Estancia hospitalaria <sup>2</sup>	10,67 días	7,20
Gradiente valvular <sup>3</sup>	3,4	4,73
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Accidente cerebrovascular isquémico	0	0%
Infarto de miocardio	0	0%
Falla renal aguda	0	0%
Fibrilación auricular de novo	01	6,67%
Bloqueo aurículo-ventricular de novo	04	26,67%
Transfusión de sangre	0	0%
<b><i>Fuga paravalvular</i></b> <sup>4</sup>		
Ninguna	04	26,67%
Leve	10	66,67%
Moderada	01	6,67%
Severa	0	0%

Reintervención de válvula aórtica	0	0%
Marcapaso transitorio	10	66,67%
Marcapaso permanente	0	0%
Muerte	01	6.67%

<sup>2</sup>Estancia hospitalaria considerada desde día de ingreso hasta día de alta, consignada en la historia clínica.

<sup>3</sup>Gradiente valvular post dilatación valvular. <sup>4</sup>Fuga paravalvular leve <10%, moderada 10-29% y severa >30% de la extensión de la circunferencia de la prótesis, de acuerdo con las guías AHA/ACC.

**Tabla 5: Aspectos técnicos del procedimiento**

<b>Variable</b>	<b>Total</b>	<b>Porcentaje</b>
<b><i>Acceso</i></b>		
Transfemoral derecho	11	73,33%
Transfemoral izquierdo	04	26,67%
Transapical	0	0%
<b><i>Tipo de válvula</i></b>		
Edwards	01	6,67%
Portico	01	6,67%
Navitor	02	13,33%
CoreValve Evolut R	11	73,33%
	<b>Media</b>	<b>Desviaciones estándar</b>
Duración del procedimiento <sup>5</sup>	126,29 minutos	37,90

<sup>5</sup>Consignado en el reporte de anestesiología como “inicio de cirugía” y “fin de cirugía”.

## ANEXOS

### Anexo 1: Ficha de recolección de datos

FICHA N° \_\_\_\_\_

Número de historia clínica: \_\_\_\_\_

I. Sociodemográficos

1. Edad: \_\_\_\_\_

2. Sexo

Femenino

Masculino

II. Clínicos

3. Factores de riesgo cardiovascular

i. Diabetes mellitus tipo 2

Sí

No

ii. Hipertensión arterial

Sí

No

iii. Dislipidemia

Sí

No

iv. Enfermedad renal crónica

Sí

No

v. Tabaquismo

Sí

No

4. Historia cardiovascular

vi. Infarto agudo de miocardio

Sí

No

vii. Accidente cerebrovascular

Sí

No

viii. Enfermedad coronaria

Sí

No

ix. Fibrilación auricular

Sí

No

5. Fragilidad:

6. Angina

Sí

No

7. Síncope

Sí

- No
- 8. FEVI: \_\_\_\_\_%
- Reducida
- Levemente reducida
- Preservada
- 9. Riesgo quirúrgico: \_\_\_\_\_% (STS/EuroSCORE II)
- Bajo riesgo
- Moderado riesgo
- Alto riesgo

III. Procedimiento

10. Acceso

- Femoral (derecho / izquierdo)
- Transapical

11. Tipo de válvula

- CoreValve Evolut R
- SAPIEN XT
- Edwards
- Portico Abbott
- Navitor

12. Duración del procedimiento: \_\_\_\_\_ minutos

IV. Resultados inmediatos durante la hospitalización

13. Estancia hospitalaria: \_\_\_\_\_ días

14. Accidente cerebrovascular isquémico

- Sí

- No

15. Infarto de miocardio

- Sí
- No

16. Falla renal aguda

- Sí
- No

17. Fibrilación auricular de novo

- Sí
- No

18. Bloqueo auriculoventricular de novo

- Sí
- No

19. Transfusión de sangre

- Sí
- No

20. Fuga paravalvular: \_\_\_\_\_

- Sí
- No

21. Gradiente valvular media: \_\_\_\_\_ mmHg

22. Reintervención de válvula aórtica

- Sí
- No

23. Marcapaso transitorio

- Sí
- No

24. Marcapaso permanente

- Sí
- No

25. Muerte

- Sí
- No