



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

**Correlación de factores para la colocación de
marcapasos definitivo posterior a la implantación
transcatéter de válvula aórtica (TAVI).**

TESIS

Para obtener el título de

Cardiólogo clínico

P R E S E N T A

Fabian Ramírez Pérez

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Juan Francisco García García

Facultad de Medicina



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

El uso de imágenes, 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 donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

1.- Resumen	1
2.- Antecedentes	2
3.- Planteamiento del problema	5
4.- Justificación	6
5.- Hipótesis	7
6.- Objetivos	8
6.1 Objetivo general	8
6.2 Objetivos específicos	8
7.- Metodología	9
7.1 Tipo y diseño de estudio	9
7.2 Población	9
7.3 Tamaño de la muestra	9
7.3.1 Criterios de inclusión	9
7.3.2 Criterios de exclusión	9
7.3.3 Criterios de eliminación	9
7.4 Operacionalización de las variables	10
8.- Procedimiento	12
8.1 Obtención de la información	12
8.2 Selección de los pacientes	12
8.3 Análisis estadístico	12
9. Recursos	14
10.- Resultados	15
10.1 Discusión	17
10.2 Conclusión	18
11.-Tablas	19
12.-Anexos	25
13.- Bibliografía	26

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia todo el apoyo que me han otorgado siempre de manera incondicional, los amo. A mi amada madre María de La Paz Pérez Ruíz por darme las herramientas necesarias para ser exitoso en la vida. A mi querido padre Juan Ramírez Gómez por enseñarme la fortaleza mental para siempre guardar la calma y tomar las decisiones de la mejor manera. A mis hermanos por siempre estar ahí para impulsarme a seguir adelante.

Agradezco enormemente a mi esposa Mayra Lazcano Quintero Mármol, porque en los momentos más difíciles fue mi soporte para continuar con este sueño, que gracias a Dios el día de hoy logramos culminar.

Agradezco a mis profesores por las todas enseñanzas que me brindaron para mi formación como cardiólogo clínico, que me apoyaron en la culminación de mi especialización en Cardiología clínica y agradezco con especial atención al Dr. Juan Francisco García García por ser el profesor titular en la coordinación de este trabajo, al Dr. Víctor Ochoa Pérez por ser mi profesor en metodología y a la Dra. Emma Rosas Munive por se parte de mi jurado.

1.- RESUMEN

Correlación de factores para la colocación de marcapasos definitivo posterior a la implantación transcatóter de válvula aórtica (TAVI).

Antecedentes: En pacientes con estenosis valvular aórtica con síntomas, el riesgo de mortalidad es alto, de aproximadamente un 50% al primer y segundo años del diagnóstico sin tratamiento. El reemplazo valvular aórtica transcatóter (TAVI) como una opción terapéutica. Las alteraciones del sistema de conducción eléctrico que requieren implantación de marcapasos definitivo son una complicación frecuente a corto plazo.

Objetivos: Determinar cuáles son los factores predictivos para la implantación de marcapasos definitivo en los pacientes sometidos a sustitución valvular aórtica mediante TAVI.

Justificación: Es necesario saber los factores que predisponen a la implantación de marcapasos definitivo posterior a la sustitución valvular aórtica mediante TAVI para generar conocimiento que nos permita mejorar la atención del paciente, mediante la toma de medidas que pudieran disminuir el riesgo y el costo adicional que implica la implantación de un marcapasos definitivo.

Metodología: Estudio retrospectivo, longitudinal y observacional. Se obtendrá una muestra por conveniencia de 50 pacientes en quienes se les realizó sustitución valvular aórtica con TAVI del periodo de junio del 2021 a junio del 2022. Se utilizará el análisis bivariado de distribución de frecuencias para las variables nominales y estadísticos descriptivos. Para variables nominales dicotómicas y politómicas que se desarrollaron durante y posterior al procedimiento se realizará un análisis de coeficiente de correlación de Spearman.

Resultados esperados: Esperamos identificar factores predictores de acuerdo a las características clínicas de los pacientes, a los cambios electrocardiográficos antes y posteriores al procedimiento para la implantación de marcapasos definitivo con poder estadístico significativo.

Palabras clave: Estenosis aórtica, TAVI, predictores, marcapasos definitivo.

2.- ANTECEDENTES

Las enfermedades valvulares del corazón son causa de discapacidad, reducción de la calidad de vida y muerte prematura de origen cardiovascular. En los pacientes ancianos la causa más frecuente de estenosis valvular aórtica es la degenerativa, pero también puede ser ocasionada por defectos congénitos, enfermedades inflamatorias sistémicas o endocarditis.^{1,2} La aorta bicúspide es la forma más frecuente de defecto valvular congénito que puede originar estenosis aórtica, mientras que la causa más frecuente de enfermedad inflamatoria sistémica es los países en desarrollo es la enfermedad reumática.³

La fisiopatología de la estenosis valvular aórtica de causa degenerativa es compleja y envuelve múltiples características como fibrosis, inflamación, estrés oxidativo, angiogénesis, hemorragia y diferenciación osteogénica.⁴ La obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo se desarrolla a través de varios años y la mortalidad depende principalmente de los síntomas y del grado de estenosis. En pacientes con síntomas, a pesar del grado de severidad de la estenosis, el riesgo de mortalidad es alto, de aproximadamente un 50% al primer y segundo años del diagnóstico, incluso después de ser analizados de manera multivariada y ser ajustados por edad, sexo, hipertensión, tabaquismo, dislipidemia o diabetes.⁵

La estenosis valvular aórtica es una enfermedad gradualmente progresiva en donde el protocolo de estudio generalmente se inicia al encontrar en la exploración física un soplo sistólico en el foco aórtico.^{6,7} El síntoma inicial más común es la disminución de la tolerancia al ejercicio debido a disnea de esfuerzo o fatiga.⁸ El mecanismo de este síntoma es debido a una presión telediastólica aumentada del ventrículo izquierdo debido a un ventrículo hipertrófico con distensión disminuida.⁹ La angina por esfuerzo es otro síntoma común y es debido al aumento en la demanda de oxígeno por un miocardio hipertrófico en ausencia o no de enfermedad coronaria epicárdica.¹⁰ El tercer síntoma clásico es el síncope debido a una disminución aguda de la presión arterial por una mala respuesta del ventrículo izquierdo a los baroreceptores, aunque también puede ser ocasionado por arritmias ventriculares o disfunción sistólica severa del ventrículo izquierdo.¹¹

Las características clínicas incluyen alteración del tiempo y amplitud del pulso carotídeo ya que reflejan la presión aórtica central, por lo que la presión aórtica pico ocurre de forma retardada en la sístole (pulsus tardus) y la amplitud se encuentra disminuida (pulsus parvus).¹² El soplo es más intenso en la base, sobre el segundo espacio intercostal, borde paraesternal derecho, se irradia a la arteria carótida debido a que el flujo turbulento es mayor en la aorta ascendente, con un patrón crescendo-decrescendo que se corresponde al perfil de la diferencia de presión entre el ventrículo izquierdo y la aorta en el periodo de eyección.^{13,14} En algunas ocasiones en menor frecuencia el soplo se irradia al ápex conocido como fenómeno de Gallavardin.¹⁵ El segundo ruido puede ser desdoblado de manera inversa con la respiración debido a la prolongación de eyección del ventrículo izquierdo. Un galope S4 puede estar presente, reflejando un incremento de la contribución atrial al llenado ventricular.¹⁶

En la placa de tórax la silueta cardiaca la mayoría de las veces es normal debido a que la hipertrofia ventricular izquierda generalmente está acompañada de una cavidad ventricular de tamaño normal

y el grado de calcificación del aparato valvular es más evidente en la fluoroscopia en comparación a la placa de tórax.¹⁷ Los hallazgos electrocardiográficos clásicos son datos de hipertrofia del ventrículo izquierdo, sin embargo algunos pacientes con estenosis aórtica severa pueden tener un electrocardiograma sin criterios de hipertrofia ventricular izquierda.¹⁸ La evaluación ecocardiográfica confirma el diagnóstico y valora la coexistencia de regurgitación aórtica, el tamaño ventricular y su función, la estimación de la presión pulmonar y la identificación de cualquier otra anormalidad.^{19, 20} Los criterios actuales para definir estenosis aórtica severa son: área valvular aórtica $<1\text{cm}^2$ (indexada $<0.6\text{ cm}^2/\text{ASC}$), gradiente medio $>40\text{ mmHg}$ y velocidad máxima $>40\text{ cm/s}$.²¹

La angiografía coronaria es esencial previa a la sustitución valvular aórtica ya sea por cirugía o mediante abordaje percutáneo (SAVR o TAVI por sus siglas en inglés) para valorar la necesidad o no de revascularización coronaria.²² Como protocolo pre-TAVI la tomografía cardíaca es el estudio de imagen preferido debido a que aporta datos importantes como la anatomía de la válvula aórtica, el anillo aórtico y su forma, el grado de calcificación, el riesgo de obstrucción ostial coronaria, las dimensiones de la raíz aórtica, las proyecciones óptimas para la fluoroscopia y las características del acceso vascular.²³

El estudio PARTNER (Placement of Aortic Transcatheter Valve) estableció el reemplazo valvular aórtica transcáteter mediante TAVI como una opción terapéutica para los pacientes con estenosis aórtica severa con alto riesgo quirúrgico.²⁴ Los factores clínicos y anatómicos que favorecen el tratamiento percutáneo son alto riesgo quirúrgico, edad mayor a 65 años, cirugía cardíaca previa, fragilidad, anatomía vascular favorable, acceso vascular desfavorable pero que existan criterios de cirugía prohibitiva, secuelas de radiación torácica, aorta en porcelana, alta probabilidad para mismatch (AVA $<0.65\text{ cm}^2/\text{m}^2\text{ ASC}$) y deformación torácica o escoliosis.

Actualmente estudios clínicos aleatorizados han demostrado que la colocación de TAVI en pacientes de riesgo intermedio y riesgo bajo tienen resultados clínicos similares y en algunos casos los resultados son superiores independientemente del riesgo quirúrgico de base y el tipo de dispositivo de válvula que se utilice.²⁵

Posterior a la colocación de la TAVI, desde el estudio PARTNER se documentaron complicaciones como evento vascular isquémico, bloqueo auriculoventricular avanzado con necesidad de implantación de marcapasos definitivo, lesión renal, lesión vascular, entre otros.

Las alteraciones del sistema de conducción eléctrico que requieren implantación de marcapasos definitivo son una complicación frecuente a corto plazo. Las causas de las anormalidades del sistema de conducción pueden ser debido a daño del tejido de conducción auriculoventricular y de tejidos infranodales como consecuencia de trauma, isquemia, hemorragia y edema durante o posterior a la colocación de la válvula.²⁶ Las alteraciones más comunes son bloqueo auriculoventricular de alto grado y nuevo bloqueo de rama izquierda y de ellos al menos la mitad mejorará sin la necesidad de marcapasos definitivo debido a la resolución de la inflamación y el edema ocasionado durante el procedimiento.²⁷

Se han documentado factores de riesgo preprocedimiento para la colocación de marcapasos definitivo como pertenecer al sexo femenino y presentar bloqueo de rama derecha, así como factores durante el procedimiento como si el dispositivo es autoexpandible o no y la profundidad a la que se implanta la válvula, como los mayores predictores para que posterior al procedimiento se desarrollen bloqueos auriculoventriculares avanzados que requerirán la colocación de marcapasos definitivo.²⁸

Los pacientes que han recibido válvulas autoexpandibles CoreValve (Medtronic Inc, Minneapolis, Minnesota) han tenido resultados con tasas más altas de presentar nuevo bloqueo de rama izquierda con rangos del 9% al 65%, teniendo como promedio el 27% comparado con válvulas expandibles con balón tipo Edwards SAPIEN con rangos del 4% al 18% con promedio del 11%.²⁹ La mayoría de los nuevos bloqueos se presentan en las primeras 24 horas después del procedimiento y al menos la mitad avanzará a un bloqueo auriculoventricular avanzado con necesidad de implantación de marcapasos definitivo.³⁰

Debido a que existen varios factores de riesgo precolocación y durante la colocación de la TAVI que aumentan la frecuencia de colocación de marcapasos definitivo con un aumento en los costos, el objetivo de este estudio es evaluar de manera retrospectiva si existen predictores de riesgo para la colocación de marcapasos definitivo posterior a la colocación de TAVI en los pacientes del hospital general de México.

3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se desconoce cuáles son los factores predictores que llevan a la necesidad de implantar un marcapasos definitivo en los pacientes con estenosis aórtica severa que se les realizó sustitución valvular aórtica mediante TAVI. En el hospital general de México esta información es desconocida. Por consiguiente, se valorará si las enfermedades crónicodegenerativas, las alteraciones electrocardiográficas previas al procedimiento, la técnica de colocación de TAVI y las alteraciones electrocardiográficas posteriores a la implantación son predictores para la implantación de marcapasos definitivo.

4.- JUSTIFICACIÓN

Es necesario saber los factores que predisponen a la implantación de marcapasos definitivo posterior a la sustitución valvular aórtica mediante TAVI para generar conocimiento que nos permita mejorar la atención del paciente.

La generación de conocimiento nos permitirá tomar medidas que pudieran disminuir el riesgo y el costo adicional que implica la implantación de un marcapasos definitivo.

5.- HIPÓTESIS

En pacientes con estenosis aórtica crítica que se someten a TAVI, existen factores predictivos como las enfermedades crónicas degenerativas, alteraciones electrocardiográficas previas al procedimiento, la técnica de implante y alteraciones electrocardiográficas posteriores al procedimiento para la necesidad de implantación marcapasos definitivo.

6.- OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar cuáles son los factores predictivos para la implantación de marcapasos definitivo en los pacientes sometidos a sustitución valvular aórtica mediante TAVI.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Determinar si la edad o el sexo de los pacientes son factores predictivos para la implantación de marcapasos definitivo.

-Determinar si ser portador de Diabetes mellitus tipo 2, Hipertensión arterial sistémica, Dislipidemia o tabaquismo son factores predictivos para la implantación de marcapasos definitivo.

-Determinar si el bloqueo de rama derecha del haz de His, el bloqueo de rama izquierda del haz de His, el bloqueo auriculoventricular de primer grado, el bloqueo de fascículo anterior, el bloqueo de fascículo posterior previos al procedimiento son factores predictivos.

-Determinar si el grado de calcificación de la válvula aórtica previo al procedimiento es un factor predictivo para la implantación de marcapasos definitivo

-Determinar si las válvulas autoexpandibles o las válvulas expandibles con balón son un factor predictivo para la implantación de marcapasos definitivo.

-Determinar si la técnica de liberación menor de 5 mm al septum de la válvula es un factor predictivo para la implantación de marcapasos definitivo.

-Determinar si posterior al procedimiento el bloqueo de rama izquierda o el bloqueo auriculoventricular avanzado de Novo son un factor predictivo para la implantación de marcapasos definitivo.

7.- METODOLOGÍA

7.1. TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio retrospectivo, longitudinal y observacional.

7.2. POBLACIÓN

La población serán todos los pacientes a quienes se les dio el diagnóstico de estenosis valvular aórtica severa sintomática con criterios para sustitución valvular mediante TAVI del periodo de junio del 2021 a junio del 2022.

7.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se obtendrá una muestra por conveniencia de 50 pacientes en quienes se les realizó sustitución valvular aórtica con TAVI del periodo de junio del 2021 a junio del 2022.

7.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Se incluirán aquellos pacientes de sexo masculino y femenino, de edad mayor a 18 años, que padezcan diabetes mellitus tipo 2, hipertensión, dislipidemia, tabaquismo, en quienes se les haya realizado sustitución valvular aórtica mediante TAVI y que en el expediente clínico se encuentre en el archivo de expedientes clínicos de la unidad 503 de Cardiología, Neumología y angiología con al menos 1 electrocardiograma previo al procedimiento y 1 posterior al procedimiento.

7.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: Se excluirá a los pacientes que ya eran portadores de marcapasos previo a la colocación de la TAVI y a los pacientes con enfermedad renal crónica con TFG <30 ml/min/1.72 ASC.

7.3.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN. Se eliminará a los pacientes que no cuenten en su expediente clínico con la información completa y que no se encuentre el expediente clínico.

7.3.4 Operacionalización de las variables

Tabla de operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Tipo de variable	Escala de medición	Valores	Independiente/ dependiente
Edad	Tiempo transcurrido en años que un ser vivo ha vivido desde su nacimiento	Cuantitativa continua	Años	1:55-64 2:65-74 3:75-84	Independiente
Sexo	Peculiaridades que caracteriza individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos	Cualitativa dicotómica	Masculino Femenino	1: M 2: F	Independiente
Diabetes mellitus	Enfermedad metabólica caracterizada por hiperglucemia mayor a 200 mg/dl en ayuno	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Independiente
Hipertensión arterial	Enfermedad caracterizada por presión arterial superior a 140/90 mmHg	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Independiente
Dislipidemia	Enfermedad caracterizada por elevación de colesterol total mayor a 200 mg/dl	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Independiente
BRDHH previo	Interrupción en la conducción de la RDHH previo al procedimiento	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Independiente
BRIHH previo	Interrupción en la conducción de la RIHH previo al procedimiento	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Independiente
Bloqueo AV de primer grado previo	Interrupción de la conducción del NS al NAV con un retraso mayor a 200 ms	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Independiente
Bloqueo de fascículo anterior previo	Retraso parcial o total de la conducción del fascículo anterior	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Independiente
Bloqueo de fascículo posterior previo	Retraso parcial o total de la conducción del fascículo posterior	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Independiente
Calcificación de la válvula aorta	Afectación de la válvula con acumulación de depósitos de calcio mayor a 300 U Agatston	Cualitativa dicotómica	Unidades Agatston	1: Sí 2: No	Independiente
Reposicionamiento del dispositivo valvular	Técnica relacionada al procedimiento de implante valvular aórtico transcatóter (TAVI)	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Dependiente
Recaptura del dispositivo valvular	Técnica relacionada al procedimiento de implante valvular aórtico transcatóter (TAVI)	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Dependiente

Inserción de TAVI menor a 5 mm medida por ecocardiograma y tomografía	Técnica relacionada al procedimiento del implante de la TAVI	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Dependiente
Predilatación	Estrategia utilizada para reducir la fuga paravalvular aórtica	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Dependiente
Postdilatación	Estrategia utilizada para reducir la fuga paravalvular aórtica	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Dependiente
BRDHH nuevo	Interrupción en la conducción de la RDHH posterior al procedimiento	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Dependiente
BRIHH nuevo	Interrupción en la conducción de la RIHH posterior al procedimiento	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Dependiente
Bloqueo AV de primer grado nuevo	Interrupción de la conducción del NS al NAV con un retraso mayor a 200 ms posterior al procedimiento	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Dependiente
Bloqueo AV de segundo grado nuevo	Interrupción de la conducción del NS al NAV con un retraso mayor a 200 ms posterior al procedimiento	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Dependiente
Bloqueo AV avanzado nuevo	Interrupción de la conducción del NS al NAV con un retraso mayor a 200 ms posterior al procedimiento	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Dependiente
Bloqueo AV de tercer grado nuevo	Interrupción de la conducción del NS al NAV con un retraso mayor a 200 ms posterior al procedimiento	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Dependiente
Bloqueo de fascículo anterior nuevo	Retraso parcial o total de la conducción del fascículo anterior posterior al procedimiento	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Dependiente
Bloqueo de fascículo posterior nuevo	Retraso parcial o total de la conducción del fascículo posterior posterior al procedimiento	Cualitativa dicotómica	No aplica	1: Sí 2: No	Dependiente

8.- PROCEDIMIENTO

8.1 Obtención de la información.

1.- Se buscará en la base de datos del departamento de estadística a los pacientes que tengan como diagnóstico "Sustitución de válvula aórtica mediante TAVI" del periodo de junio del 2021 a junio del 2022 y se solicitará los ECU con el objetivo de determinar el número de casos con los que se cuenta en ese periodo.

8.2 Selección de los pacientes:

Una vez identificados los ECU, se irá al archivo de Cardiología de la unidad 503, para solicitar los expedientes y se revisará uno por uno para valorar quienes cuentan con criterios para sustitución valvular aórtica y se incluirá a los pacientes que se sometieron a sustitución valvular aórtica mediante TAVI. Se extraerá de los expedientes la información sobre el sexo, la edad, si padecen diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia, tabaquismo, las alteraciones electrocardiográficas previas al procedimiento; bloqueo de rama derecha del haz de His, bloqueo de rama izquierda del haz de His, bloqueo auriculoventricular de primer grado, bloqueo de fascículo anterior, bloqueo de fascículo posterior y el grado de calcificación del anillo aórtico.

Se identificará las dificultades durante el procedimiento como la dilatación previa a la implantación del dispositivo, la recaptura o recolocación del dispositivo y si se realizó dilatación del anillo aórtico posterior a la implantación del dispositivo así como si la distancia del septum interventricular fue mayor o menor de 5 mm calculados por ecocardiograma y por angiotomografía.

Finalmente se revisará si después del procedimiento presentaron alguna alteración electrocardiográfica que previamente no tenían como bloqueo auriculoventricular de primer grado, auriculoventricular de segundo grado, bloqueo auriculoventricular avanzado y bloqueo auriculoventricular de tercer grado, bloqueo de rama derecha del haz de His, bloqueo de rama izquierda del haz de His, bloqueo de fascículo anterior, bloqueo de fascículo posterior y que haya requerido colocación de marcapasos definitivo a los 30 días después del procedimiento.

8.3 Análisis estadístico:

Los datos recopilados de los expedientes y se ordenarán las variables correspondientes a las características clínicas de los pacientes, las alteraciones electrocardiográficas, la cantidad de calcio del anillo aórtico previas al procedimiento y se utilizará el análisis bivariado de distribución de frecuencias para las variables nominales y estadísticos descriptivos (media, desviación estándar, rango mínimo y máximo) para las variables continuas con un error del 5% y confianza del 95%.

Se analizará aquellas variables previas al procedimiento que puedan tener alguna correlación con la implantación de marcapasos definitivo mediante un análisis de correlación de Spearman con las siguientes variables continuas: edad y grado de calcificación del anillo aórtico. Para el resto de las variables nominales dicotómicas tales como el género, diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, dislipidemia, tabaquismo, alteraciones electrocardiográficas, grado de calcificación del anillo aórtico se utilizará el coeficiente de correlación de Spearman.

Se analizará aquellas variables nominales dicotómicas y politómicas que se desarrollaron durante el procedimiento como la recaptura del dispositivo, la recolocación del dispositivo, la predilatación y la postdilatación, que puedan tener alguna relación con la implantación de marcapasos definitivo mediante un análisis de coeficiente de correlación de Spearman.

Finalmente se analizará aquellas variables nominales dicotómicas y politómicas que se desarrollaron posteriores al procedimiento como la aparición de nuevo de bloqueo de rama derecha del haz de His, el bloqueo de rama izquierda del haz de His, el bloqueo auriculoventricular de primer grado, el bloqueo auriculoventricular de segundo grado, el bloqueo auriculoventricular avanzado, el bloqueo auriculoventricular de tercer grado, el bloqueo de fascículo anterior y el bloqueo de fascículo posterior mediante un análisis de coeficiente de correlación de Spearman con apoyo del sistema SPSS versión 21.

Al finalizar en análisis, se generarán gráficos que se anexarán al trabajo final.

9.- RECURSOS

Humanos: Pacientes con diagnóstico de estenosis aórtica que se sometieron a recambio valvular mediante TAVI, investigadores, asesores.

Materiales: Computadora, lápiz, papel, impresora, sacapuntas, goma, artículos, revistas, expedientes clínico, vehículo de transporte.

Financieros: Proyecto autofinanciable y con apoyo de los recursos ya existentes en el hospital.

10.- Resultados

La cantidad de pacientes que se incluyeron en el estudio fueron 28; del género masculino fueron 10 representando el 35.7% y del género femenino fueron 18 representando el 64.3% de la población. De los cuales se obtuvieron los siguientes análisis estadísticos: la edad de fue 59 a 85 años, con una media de 73 años, media de 75 años, moda de 73 años con una desviación estándar de ± 7.9 años.

Sobre las características clínicas previas al procedimiento se obtuvo que 11 pacientes fueron portadores de diabetes mellitus representando el 39.3%, 21 fueron portadores de hipertensión arterial sistémica 75%, 5 fueron portadores de dislipidemia 17.9%, ninguno presentó tasa de filtrado glomerular menor a 30 ml/h. Sobre las características electrocardiográficas previas al procedimiento; 1 paciente presentó bloqueo de rama derecha del haz de His 3.6%, 8 pacientes presentaron bloqueo de rama izquierda del haz de His 28.6%, 3 presentaron bloqueo de fascículo anterior 10.7%, 4 presentaron fibrilación auricular 14.3%, ninguno presentó bloqueo auriculo ventricular ni bloqueo de fascículo posterior.

En cuanto a las características sobre el grado de calcificación del anillo aórtico se obtuvo que el grado de calcificación fue de 0 a 13856 unidades Agatston. La media fue de 2722 UA, la mediana fue 2431 UA, la moda fue de 0 (4 pacientes, 14.3%), la desviación estándar fue de 2828 UA.

Los datos obtenidos durante el procedimiento fueron los siguientes: se realizó predilatación en 27 pacientes 96.4%, la inserción de la válvula fue menor a 5 mm en 27 pacientes 96.4%, se realizó posdilatación en 6 pacientes 21.4% y no se realizó recaptura o reposición en ningún paciente.

Las alteraciones electrocardiográficas posteriores a la implantación de la válvular fueron los siguientes: 2 pacientes presentaron bloqueo de rama derecha del haz de His 7.1%, 3 pacientes presentaron bloqueo de rama izquierda del haz de His 10.7%, 2 pacientes presentaron bloqueo auriculoventricular de primer grado 7.1%, 2 pacientes presentaron bloqueo auriculoventricular de tercer grado 7.1%, 1 paciente presentó bloqueo de fascículo anterior 3.6% y ninguno presentó bloqueo auriculoventricular de segundo grado, bloqueo de fascículo posterior o fibrilación auricular.

Sobre el tipo de válvulas que se han utilizado se colocaron las siguientes válvulas; Evolut Pro 11 pacientes 39.3%, Accurate Neo 5 pacientes 17.9%, Edwards Sapiens 1 paciente 3.6%, Accurate Neo2 11 pacientes 39.3%. Los pacientes que requirieron marcapasos definitivo fueron 3 (10.7%) y los que presentaron evento vascular cerebral fueron 5 pacientes representando el 17.9%.

Al realizar el análisis de si existe correlación entre las variables de las características clínicas previas al procedimiento encontramos que la edad, el género, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, dislipidemia y la enfermedad renal crónica con tasa de filtrado menor no tienen correlación con la colocación de marcapasos definitivo, obtenida mediante pruebas de Chi-cuadrada.

Las alteraciones electrocardiográficas previas al procedimiento que no tienen correlación son el bloqueo de rama derecha del haz de His, bloqueo de rama izquierda del haz de His, bloqueo de fascículo anterior, fibrilación auricular, bloqueo auriculo ventricular ni bloqueo de fascículo posterior con la necesidad de colocar marcapasos definitivo.

Los datos obtenidos durante el procedimiento que no tuvieron correlación con la colocación de marcapasos definitivo son; predilatación, la inserción de la válvula fue menor a 5 mm, posdilatación, recaptura o reposición en ningún paciente.

Para la necesidad de marcapasos definitivo con las alteraciones electrocardiográficas posteriores a la implantación de la valvular que no demostraron correlación fueron: bloqueo de rama derecha del haz de His, bloqueo de rama izquierda del haz de His, bloqueo auriculoventricular de primer grado, bloqueo auriculoventricular de segundo grado, bloqueo de fascículo anterior, bloqueo de fascículo posterior o fibrilación auricular.

El resultado con mayor relevancia se encontró fue con la presencia de bloqueo auriculoventricular de tercer grado posterior a la colocación de TAVI con una correlación de 9 a 17 con intervalo de confianza del 95%, con una P 0.008 con método de Chi-cuadrada, mientras que con la correlación mediante Pearson 0.801 lo cual es una correlación fuerte directa, mientras que con Spearman nos da un valor de 0.801 lo cual también es una correlación fuerte directa con una P de 0.008.

10.1. Discusión

En este estudio la media de edad fue de 75 años de edad, comparada con otros estudios se encuentra dentro del límite de edad en los estudios sobre TAVI los cuales han sido pacientes mayores a 75 años. La mayoría de los estudios las poblaciones son muy similares en cuanto al género, sin embargo, en nuestra población encontramos mayormente del género femenino representando el 64.3%. Por otra parte, de acuerdo a las características clínicas previas al procedimiento la mayoría presentaba hipertensión arterial sistémica 75%, mientras que en menor medida fueron portadores de diabetes mellitus 39.3% y dislipidemias en el 17.9% de manera similar a lo reportado en los estudios. A pesar de que en la mayoría de los estudios excluyen a los pacientes con enfermedad renal crónica con tasa de filtrado glomerular menores a 15, en nuestro estudio incluimos a pacientes que tuvieran enfermedad renal crónica con una tasa de filtrado glomerular menor a 15, sin embargo en nuestra población no encontramos a ningún paciente con esa característica.

Se encontró gran variabilidad en el grado de calcificación del anillo aórtico, yendo desde 0 UA hasta 13856 UA con una desviación estándar de 2828 UA.

De acuerdo con los hallazgos durante la colocación de la TAVI, el evento más frecuente durante el procedimiento fue la predilatación representando hasta el 96.4% de los casos.

Por otra parte, las alteraciones electrocardiográficas más frecuentes posterior a la implantación de TAVI fueron el bloqueo de rama derecha, rama izquierda del haz de His y el bloqueo auriculoventricular de primer y tercer grado representando cada uno, 10.7% siendo el de mayor frecuencia para el bloqueo auriculoventricular de tercer grado.

Al realizar el análisis bivariado encontramos que la variable de presentar bloqueo auriculoventricular de tercer grado posterior a la implantación de la TAVI se relacionó con la necesidad de implantar marcapasos definitivo, así como se ha reportado en la mayoría de los estudios.

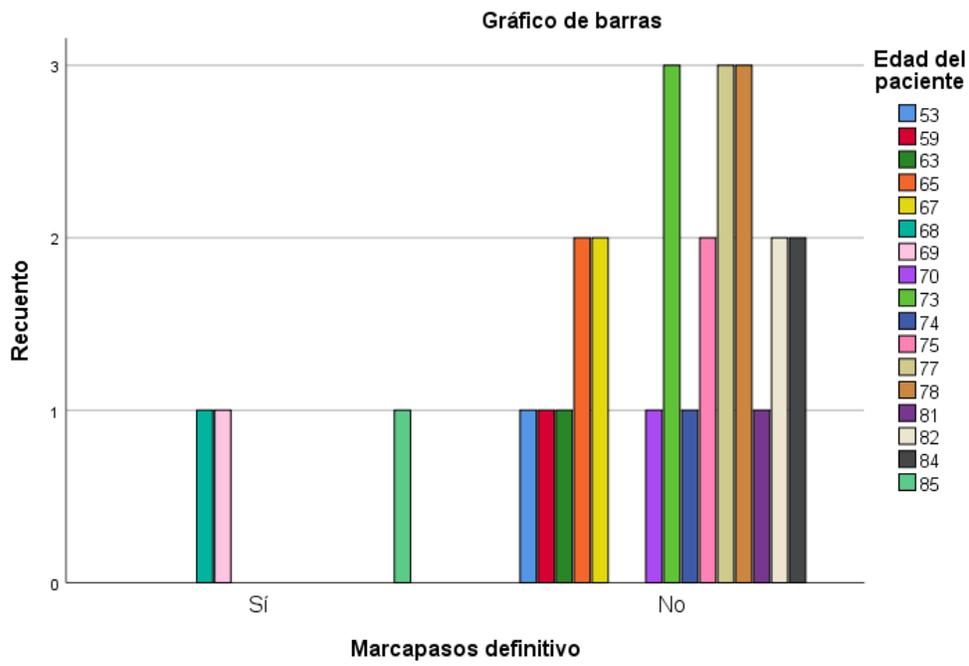
10.2. Conclusión

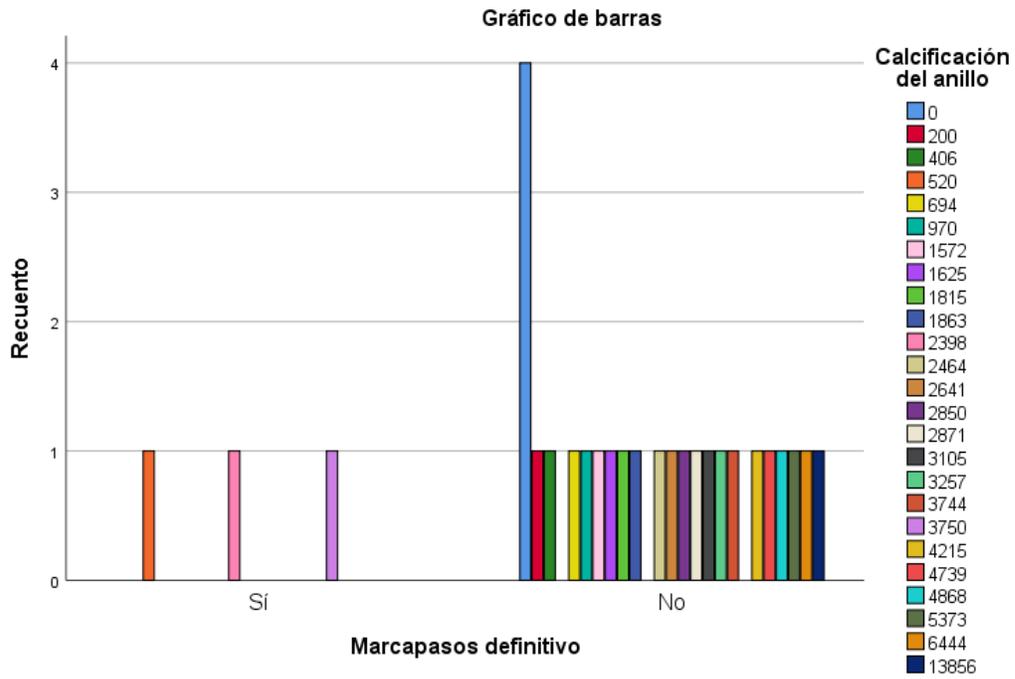
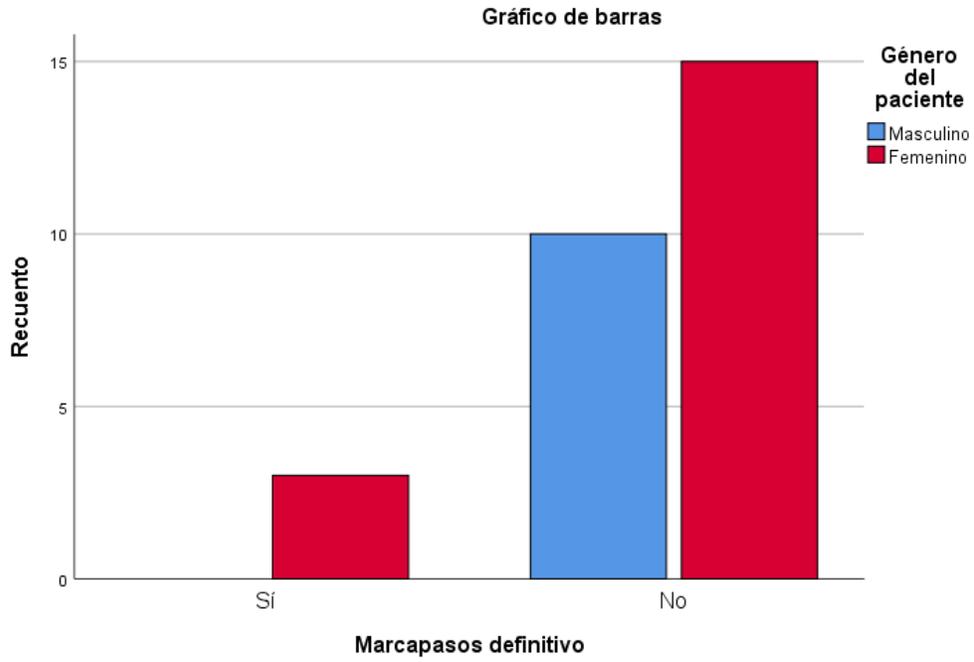
En nuestro trabajo encontramos pacientes con características previas al procedimiento similares a los reportados en la mayoría de estudios, tanto en la portación de comorbilidades previas como en las alteraciones electrocardiográficas. En cuanto a el evento que se realizó con mayor frecuencia durante el procedimiento fue la predilatación y la alteración electrocardiográfica más frecuente posterior a la implantación de la TAVI fue el bloqueo auriculoventricular de tercer grado, además de que fue la única variable que demostró correlación con la necesidad de marcapasos definitivo. Los puntos débiles de este estudio es el tamaño de la población y el que es un estudio retrospectivo, sin embargo es un estudio inicial del cual se inicia la investigación formal en este tipo de pacientes, además de se deberá de complementar con un estudio de causalidad para determinar los factores pronósticos y de esta manera poder hacer las intervenciones oportunas para mejorar la atención de este tipo de pacientes.

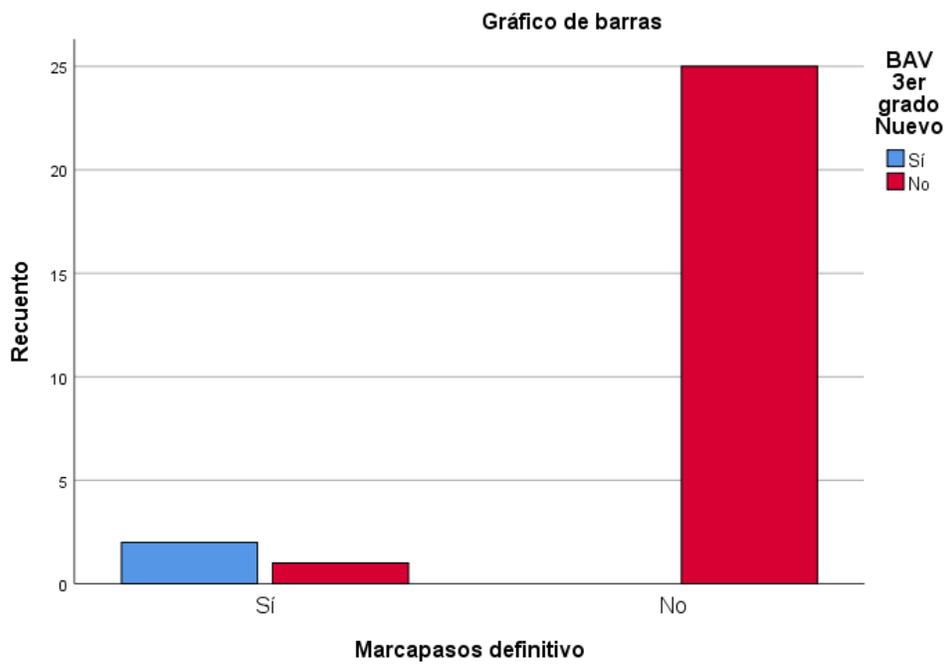
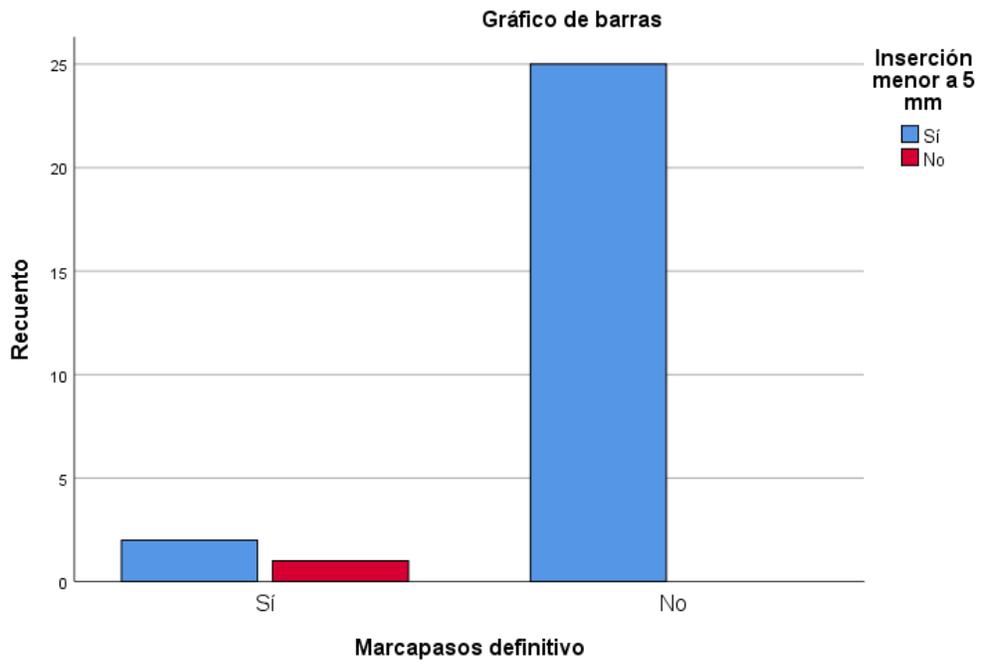
11.- Tablas y gráficas de resultados.

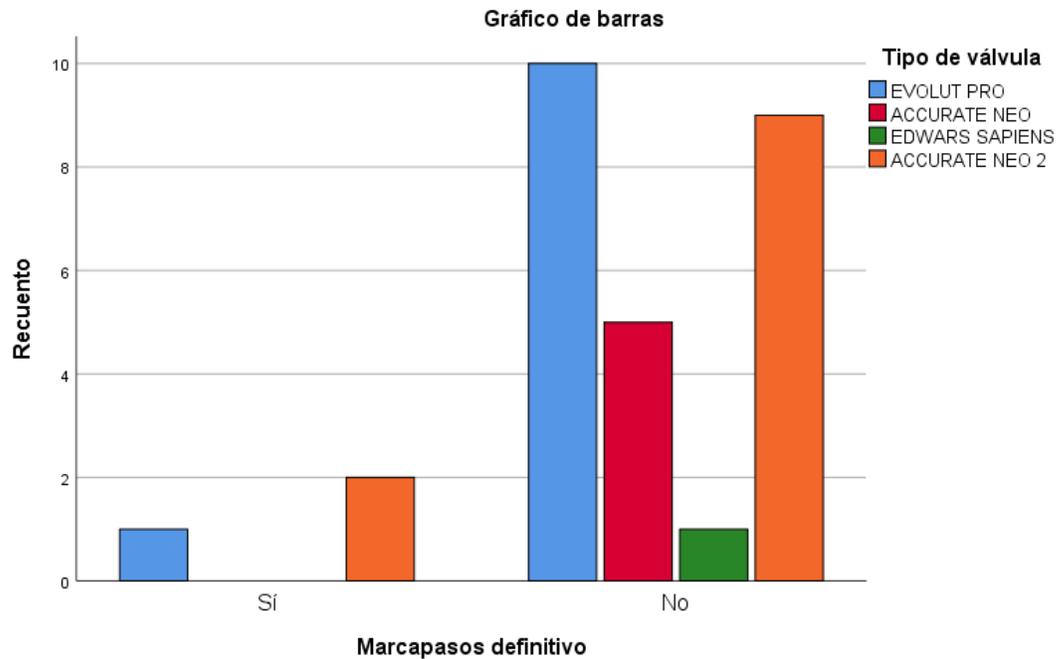
Edad del paciente		
N	Válido	28
	Perdidos	0
Media		73.29
Mediana		74.50
Moda		73 ^a
Desv. Desviación		7.906

Género del paciente					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	10	35.7	35.7	35.7
	Femenino	18	64.3	64.3	100.0
	Total	28	100.0	100.0	









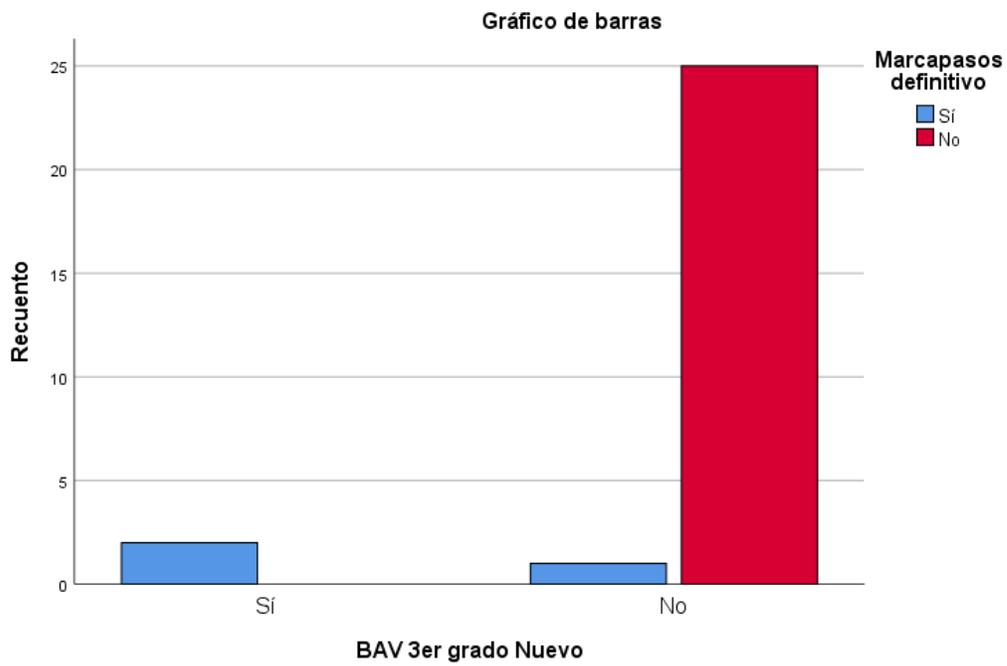
Marcapasos definitivo y bloqueo auriculoventricular de 3er grado

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	17.949 ^a	1	.000	.008	.008	
Corrección de continuidad ^b	9.305	1	.002			
Razón de verosimilitud	10.591	1	.001	.008	.008	
Prueba exacta de Fisher				.008	.008	
Asociación lineal por lineal	17.308 ^c	1	.000	.008	.008	.008
N de casos válidos	28					

Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada	Significación exacta
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.801	.176	6.814	.000 ^c	.008
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.801	.176	6.814	.000 ^c	.008
N de casos válidos		28				



12.- ANEXOS

Cronograma de actividades

Actividad	Marzo 2022	Abril 2022	Mayo 2022	Junio 2022	Julio 2022	Agosto 2022	Septiembre 2022
Elección de tema	X						
Búsqueda bibliografía		X					
Revisión bibliográfica			X				
Marco teórico				X			
Presentación de protocolo					X		
Recolección de la información						X	
Análisis de la información						X	
Trabajo terminado							X

13.- BIBLIOGRAFIA

1. Chizner MA, Pearle DL, deLeon AC Jr: The natural history of aortic stenosis in adults. *Am Heart J* 1980;99:419-424.
2. Rapaport E: Natural history of aortic and mitral valve disease. *Am J Cardiol* 1975;35:221-227.
3. Roberts WC, Ko JM. Frequency by decades of unicuspid, bicuspid, and tricuspid aortic valves in adults having isolated aortic valve replacement for aortic stenosis, with or without associated aortic regurgitation. *Circulation* 2005;111:920-5.
4. Hirokuni Akahori, Takeshi Tsujino, Tohru Masuyama, et al: Mechanisms of aortic stenosis. *Journal of Cardiology* 2018;71:215-220.
5. Otto CM, Lind BK, Kitzman DW, et al: Association of aortic-valve sclerosis with cardiovascular mortality and morbidity in the elderly. *N Engl J Med* 1999;341:142-147.
6. Ross J Jr, Braunwald E: Aortic stenosis. *Circulation* 1968;38:61-67.
7. Selzer A: Changing aspects of the natural history of valvular aortic stenosis. *N Engl J Med* 1987;317:91-98.
8. Otto CM, Burwash IG, Legget ME, et al: Prospective study of asymptomatic valvular aortic stenosis: clinical, echocardiographic, and exercise predictors of outcome. *Circulation* 1997;95:2262-2270.
9. Faggiano P, Sabatini T, Rusconi C, et al: Abnormalities of left ventricular filling in valvular aortic stenosis: usefulness of combined evaluation of pulmonary veins and mitral flow by means of transthoracic Doppler echocardiography. *Int J Cardiol* 1995;49:77-85.
10. Lombard JT, Selzer A: Valvular aortic stenosis: a clinical and hemodynamic profile of patients. *Ann Intern Med* 1987;106:292-298.
11. Schwartz LS, Goldfischer J, Sprague GJ, Schwartz SP: Syncope and sudden death in aortic stenosis. *Am J Cardiol* 1969;23:647-658.
12. Munt B, Legget ME, Kraft CD, et al: Physical examination in valvular aortic stenosis: correlation with stenosis severity and prediction of clinical outcome. *Am Heart J* 1999;137:298-306.
13. Munt B, Legget ME, Kraft CD, et al: Physical examination in valvular aortic stenosis: correlation with stenosis severity and prediction of clinical outcome. *Am Heart J* 1999;137:298-306.
14. Aronow WS, Kronzon I: Prevalence and severity of valvular aortic stenosis determined by Doppler echocardiography and its association with echocardiographic and electrocardiographic left ventricular hypertrophy and physical signs of aortic stenosis in elderly patients. *Am J Cardiol* 1991;67:776-777.
15. Perloff J: Physical examination of the heart and circulation. WB Saunders, Philadelphia 1982.

16. Caulfield WH, de Leon AC Jr, Perloff JK, Steelman RB: The clinical significance of the fourth heart sound in aortic stenosis. *Am J Cardiol* 1971;28:179-182.
17. Szamosi A, Wassberg B: Radiologic detection of aortic stenosis. *Acta Radiol Diagn (Stockh)* 1983;24:201-207.
18. Hugenholtz PG, Lees MM, Nadas AS: The scalar electrocardiogram, vectorcardiogram, and exercise electrocardiogram in the assessment of congenital aortic stenosis. *Circulation* 1962;26:79-91.
19. Otto CM, Burwash IG, Legget ME, et al: Prospective study of asymptomatic valvular aortic stenosis: clinical, echocardiographic, and exercise predictors of outcome. *Circulation* 1997;95:2262-2270.
20. Tastet L, Tribouilloy C, Marechaux S, Vollema EM, Delgado V, Salaun E, Shen M, Capoulade R, Clavel MA, Arsenault M, Bedard E, Bernier M, Beaudoin J, Narula J, Lancellotti P, Bax JJ, Genereux P, Pibarot P. Staging cardiac damage in patients with asymptomatic aortic valve stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2019;74:550_563.
21. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2022 Feb 12;43(7):561-632.
22. Authors/Task Force m, Windecker S, Kolh P, Alfonso F, Collet JP, Cremer J, Falk V, Filippatos G, Hamm C, Head SJ, Juni P, Kappetein AP, Kastrati A, Knuuti J, Landmesser U, Laufer G, Neumann FJ, Richter DJ, Schauerte P, Sousa Uva M, Stefanini GG, Taggart DP, Torracca L, Valgimigli M, Wijns W, Witkowski A. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur Heart J* 2014;35:2541_2619.
23. Cueff C , Serfaty JM, Cimadevilla C, Laissy JP, Himbert D, Tubach F, Duval X, lung B, Enriquez-Sarano M, Vahanian A, Messika-Zeitoun D. Measurement of aortic valve calcification using multislice computed tomography: correlation with haemodynamic severity of aortic stenosis and clinical implication for patients with low ejection fraction. *Heart* 2011;97:721-726.
24. Leon MB, Smith CR, Mack M, et al. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med* 2010;363:1597–607.
25. Siontis GCM, Overtchouk P, Cahill TJ, et al. Transcatheter aortic valve implantation vs. surgical aortic valve replacement for treatment of symptomatic severe aortic stenosis: an updated meta-analysis. *Eur Heart J* 2019;40:3143–53.
26. MacDonald I, Pasupati S. Transcatheter aortic valve implantation: know the differences between the currently available technologies. *Eur Heart J* 2010;31:1663–5.

- 27.** Auffret V, Puri R, Urena M, et al. Conduction disturbances after transcatheter aortic valve replacement: current status and future perspectives. *Circulation* 2017;136:1049–69.
- 28.** Siontis GC, Juni P, Pilgrim T, et al. Predictors of permanent pacemaker implantation in patients with severe aortic stenosis undergoing TAVR: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2014;64:129–40.
- 29.** Regueiro A, Abdul-Jawad Altisent O, Del Trigo M, et al. Impact of new-onset left bundle branch block and periprocedural permanente pacemaker implantation on clinical outcomes in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement: a systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Interv* 2016;9:e003635.
- 30.** Roten L, Meier B. Left bundle branch block after transcatheter aortic valve implantation: still a matter of concern? *J Am Coll Cardiol Intv* 2014;7: 137–9.