



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES**

**“DR. ANTONIO FRAGA MOURET”**

**CENTRO MEDICO NACIONAL “LA RAZA”**

**VALOR DEL TRABAJO MIOCÁRDICO MEDIDO POR ECOCARDIOGRAMA, ANTES Y DESPUÉS DE  
30 DIAS DESPUÉS DEL CAMBIO VALVULAR EN PACIENTES CON ESTENOSIS AORTICA SEVERA**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
CARDIOLOGÍA**

**PRESENTA:**

Dr. Werner Schlie Villa

**ASESOR:**

Dr. Erick Calderón Aranda

CIUDAD DE MÉXICO: FEBRERO DEL 2024.



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.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. ANTONIO FRAGA MOURET"



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
"DR. ANTONIO FRAGA MOURET"  
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"**

---

**DR. ERICK CALDERON ARANDA  
MÉDICO ASESOR.**

---

**DR. JORGE HILARIO JIMENEZ OROZCO  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN CARDIOLOGÍA**

---

**DR. WERNER SCHLIE VILLA  
MEDICO RESIDENTE DE CARDIOLOGIA CLINICA.**

**No. DE REGISTRO DEL PROTOCOLO:  
R-2023-3501-063**



**INDICE.**

<b>Resumen</b>	<b>4</b>
<b>Antecedentes científicos.</b>	<b>6</b>
<b>Objetivo.</b>	<b>12</b>
<b>Sujetos, material y métodos.</b>	<b>12</b>
<b>Criterios de inclusión y exclusión</b>	<b>12</b>
<b>Análisis estadístico.</b>	<b>13</b>
<b>Resultados</b>	<b>13</b>
<b>Discusión</b>	<b>14</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>17</b>
<b>Hoja de Recolección de datos.</b>	<b>18</b>
<b>Bibliografía.</b>	<b>19</b>
<b>Anexos.</b>	<b>22</b>
<b>Tablas</b>	<b>23</b>



## VALOR DEL TRABAJO MIOCÁRDICO MEDIDO POR ECOCARDIOGRAMA, ANTES Y DESPUÉS DE 30 DÍAS DESPUÉS DEL CAMBIO VALVULAR EN PACIENTES CON ESTENOSIS AORTICA SEVERA

### RESUMEN.

**Antecedentes:** Las guías internacionales sugieren que el cambio valvular debe realizarse al momento de presentar síntomas, o bien, evidencia de disfunción sistólica del ventrículo izquierdo. Dicha evaluación se ha realizado a través de la ecocardiografía, sin embargo, el Strain en 2D ha mostrado ser una herramienta que permite evaluar la disfunción sistólica antes que la fracción de eyección, además, se ha documentado capacidad de predicción para pronóstico y desenlace. El trabajo miocárdico parece ser un parámetro prometedor en este contexto, pero aún no existen suficientes estudios al respecto.

**Objetivo:** Determinar si el valor del trabajo miocárdico cambió posterior a 30 días del cambio valvular aórtico.

### Material y métodos.

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, longitudinal, descriptivo, cohorte y ciego con los pacientes que posean diagnóstico de estenosis aórtica severa programados para cirugía de cambio valvular aórtico en el Centro Médico Nacional “La Raza” desde mayo del 2023 a septiembre del 2023. Se les realizó ecocardiograma antes de la cirugía, se calculó el trabajo miocárdico con el Software del ultrasonido. Se realizó nuevo cálculo del trabajo miocárdico 30 días después del cambio valvular aórtico.

**Resultados:** La delta de media del trabajo miocárdico posterior al cambio valvular aórtico fue de +3.75mmHg% con diferencias individuales hasta de 469 mmHg%.

**Conclusiones:** El trabajo miocárdico cambió posterior al cambio valvular aórtico después de un mes de seguimiento con una media de +3.75mmHg% con significancia estadística.

**Palabras clave:** Estenosis aórtica, Strain, trabajo miocárdico, cirugía.



## VALUE OF MYOCARDIAL WORK MEASURED BY ECHOCARDIOGRAM, BEFORE AND AFTER 30 DAYS AFTER VALVULAR REPLACEMENT IN PATIENTS WITH SEVERE AORTIC STENOSIS

### ABSTRACT

**Background:** The timing of aortic valve replacement in patients with aortic stenosis is still not well defined. The current international guidelines comment that the change should be made at the time of presenting symptoms, or evidence of left ventricular systolic dysfunction. This evaluation has been carried out through echocardiography; however, 2D Strain has shown to be a tool that allows the evaluation of systolic dysfunction before the ejection fraction; and has documented predictive power for prognosis and outcomes. The myocardial work seems to be a promising parameter in this context, but there are still not enough studies on it.

**Objective:** Determine if the value of myocardial work change after 30 days of aortic valve replacement.

### Material and methods.

An observational, prospective, longitudinal, descriptive, cohort and blind study was carried out with patients with a diagnosis of severe aortic stenosis scheduled for aortic valve replacement surgery at the "La Raza" National Medical Center from May 2023 to September 2023. An echocardiogram will be performed before surgery, myocardial work was calculated with the ultrasound software. The patient was visited before hospital discharge, and a new calculation of myocardial work was performed 30 days after aortic valve replacement.

Results: The mean delta of myocardial work after aortic valve replacement was 3.75mmHg% with individual differences up to 469mmHg%.

**Conclusions:** The myocardial work changed after the aortic valve change after one month of follow-up with a mean of 3.75 mmHg% with statistical significance.

**Key words:** Aortic stenosis, Strain, myocardial work, surgery.



## VALOR DEL TRABAJO MIOCÁRDICO MEDIDO POR ECOCARDIOGRAMA, ANTES Y DESPUÉS DE 30 DIAS DESPUÉS DEL CAMBIO VALVULAR EN PACIENTES CON ESTENOSIS AORTICA SEVERA

### 1. Antecedentes científicos.

La estenosis aórtica es la valvulopatía más prevalente en nuestro medio(1). La prevalencia de estenosis aórtica crítica incrementa con la edad entre el 1 al 2% en los pacientes de 75 a 76 años hasta el 6% en los mayores de 85 años. Acorde a los registros del estudio Helsinki (2), se encuentra cierto grado de calcificación hasta en el 75% de los pacientes entre 85 a 86 años de edad(3).

Existen diferentes factores de riesgo para la estenosis aortica. Una válvula bicúspide predispone a degeneración y calcificación de la misma debido a la geometría anómala de la válvula subyacente y al estrés mecánico(4). Dicha etiología es la causante de estenosis aortica en los pacientes de la séptima década de la vida o menores(5). Posterior a dicha edad, la estenosis aórtica trivalva es más común. La estenosis aórtica calcificada se ha descrito como un proceso senil o degenerativo, sin embargo, también se considera un proceso patológico activo caracterizado por inflamación, el depósito y la osificación, con marcadas diferencias en el tejido y los factores clínicos responsables del inicio y la progresión de la enfermedad(6).

La historia natural se caracteriza por un curso lento y progresivo en pacientes con enfermedad asintomática que declina rápidamente cuando la clínica aparece(7). El inicio de la sintomatología es en promedio entre la séptima y la novena década de la vida(8), con un periodo corto de supervivencia si la válvula no es reemplazada. En general, la progresión de la esclerosis hacia la obstrucción valvular es detectada en un 10 a 15% en los pacientes en un periodo de 2 a 5 años(9). En el SEAS Trial (10), el cambio de la velocidad pico fue de 0.15 m/seg al año, con un incremento de gradiente medio transaórtico de 2.7 mmHg anual y reducción del área valvular aortica de 0.03 a 0.01 cm<sup>2</sup> anual.



Desde el 2014 hasta la última actualización en el 2020 la AHA publicó la actual clasificación de la estenosis aórtica (11) acorde al área valvular, volumen latido, fracción de eyección y hemodinámica presentada (Anexo 1).

En los lineamientos americanos actuales sobre diagnóstico y tratamiento de estenosis aórtica se menciona que el momento óptimo para cirugía de cambio valvular es cuando los pacientes presentan estenosis aórtica severa sintomática (Estadio AHA D), sin embargo, cuando el paciente posee síntomas, muchas veces el ventrículo izquierdo ya posee disfunción ventricular incluso si la fracción de eyección se encuentra preservada(12). En diversas clasificaciones incluyendo la de la AHA, se utiliza a la fracción de eyección del ventrículo izquierdo como parte de la clasificación y del pronóstico del paciente(13). Sin embargo, dicha medida no siempre predice el resultado clínico, ya que incluso en pacientes con fracción preservada del ventrículo izquierdo, el pronóstico es incierto(14), se ha mostrado que existen diversos cambios fisiopatológicos, esto incluye hipertrofia y remodelado así como fibrosis y activación de vías de inflamación provocan disfunción ventricular a pesar que la FEVI aún no se encuentre disminuida (15).

Es por esto que se ha estudiado diversas herramientas para la cuantificación de disfunción ventricular a pesar de poseer FEVI preservada, incluyendo el Strain 2D y 3D, concluyendo que un punto de corte de GLS menor a 15.6% se asocia como predictor de mal pronóstico(16), y por ende, se ha propuesto el cambio valvular aórtico incluso en pacientes asintomáticos (17).

El Strain es una herramienta precisa, con alta sensibilidad y reproducible para la detección precoz de disfunción sistólica(18). La limitante con el Strain global longitudinal es ser dependiente de las condiciones de poscarga, por lo tanto se ha propuesto al trabajo miocárdico,  $(GLPSS\% \times PA \text{ mmHg})$  ya que reduce la dependencia de la poscarga al procesarla de forma independiente del ventrículo izquierdo. Así se han definido diferentes parámetros de trabajo miocárdico como:

Trabajo miocárdico global: es el trabajo total realizado por el ventrículo izquierdo durante la sístole más la contracción isovolumétrica y la relajación isovolumétrica(19).





Trabajo constructivo global: es el trabajo realizado por el ventrículo izquierdo durante la sístole que es productivo, incluido el acortamiento del músculo durante la sístole y el alargamiento del músculo en la relajación isovolumétrica(19).

Trabajo perdido global: se refiere al trabajo realizado por el ventrículo izquierdo durante la sístole que no es productivo, incluyendo tanto el alargamiento del músculo durante la sístole como el acortamiento del músculo en la relajación isovolumétrica(19). El trabajo desperdiciado se produce durante las contracciones asincrónicas, como puede ocurrir durante el bloqueo de rama, la isquemia miocárdica y algunas otras enfermedades miocárdicas. El trabajo desperdiciado agrega una carga metabólica al ventrículo que puede contribuir a una remodelación adversa (20).

De la Rosa y colaboradores (21) estudiaron al trabajo miocárdico en pacientes que se les realizó TAVI, tomando mediciones antes y después del procedimiento. No se encontraron cambios significativos en la fracción de eyección del ventrículo izquierdo ni en el Strain longitudinal global. Sin embargo, si hubo una mejoría con el decremento del GWI con una  $P$  de 0.001. En este estudio se evaluaron también predictores de eventos clínicos, incluyendo diabetes, hipercolesterolemia, regurgitación aórtica residual posterior a TAVI, GCW, GWE y el GWI. Éste último junto con la hipercolesterolemia fueron los únicos que alcanzaron valores estadísticos como predictores de muerte. Además, el GWI fue el único factor predictor de rehospitalización por falla cardiaca ( $p$  0.024)

Lancelloti y colaboradores (17) reportaron un estudio retrospectivo de 170 pacientes para determinar si el índice de trabajo miocárdico podría determinar valor pronóstico en pacientes asintomáticos con estenosis aórtica moderada a severa con fracción de eyección preservada, en: Pacientes mayores de 18 años, área valvular aortica igual o mayor de 1.5 cm<sup>2</sup>, fracción de eyección del ventrículo izquierdo igual o mayor del 50%, sin lesiones valvulares además de la válvula aórtica, ausencia de sintomatología así como de hipertensión arterial descontrolada, y buena calidad de imagen. Encontrando una reducción significativa del GWI (índice de trabajo miocárdico) en ciertos subgrupos del estudio. De los 170 pacientes, a 161 se les dio seguimiento por una media de 30 meses (rango 15 a 48 meses). Durante este periodo, al 47% de ellos se les realizó cambio valvular aórtico. Los pacientes que murieron fueron frecuentemente de edad



mas avanzada, con diabetes, mayores niveles de BNP, IMC (índice de masa corporal), masa del ventrículo izquierdo, volumen de la aurícula izquierda y deterioro del GWI / y GCW (Índice de trabajo miocárdico / Global Constructive Work). En un análisis sobre regresión de Cox multivariable, se encontró que éstos dos últimos fueron factores eran independientes como predictores de mortalidad,  $p$  de 0.024 y 0.003 respectivamente, concluyendo que el mejor valor de GWI que se asociaba con mortalidad fue de 1951 mmHg, con sensibilidad del 31% y especificidad del 92% (AUC 0.656,  $p$  0.012). El punto de corte para el GCW fue de 2475 mmHg (AUC 0.684,  $p$  0.002).

Diana Azevedo y colaboradores (15) estudiaron 39 pacientes con cambio valvular aórtico, realizando mediciones de Strain por resonancia magnética, encontrando que, en seis meses de seguimiento posterior al cambio valvular aórtico, el Strain global circunferencial y el Strain global longitudinal, paradójicamente se redujeron en más de la mitad de los pacientes, que, aunque los hallazgos sean contradictorios, son semejantes a los encontrados por Nucifora y colaboradores, encontrando que el GLS disminuye inmediatamente de manera significativa en los pacientes que se sometieron a cambio valvular, sin embargo, posterior a 15 meses de intervención, los parámetros mejoraron, lo cual puede estar asociado a la agresividad de la intervención por el tiempo de pinzado y tiempo de bomba, por otro lado, la masa miocárdica si se redujo, mientras que la fracción de eyección del ventrículo izquierdo se mantuvo, sugiriendo un remodelado inverso.

De la misma manera, en nuestro medio se han propuesto alternativas para poder estadificar adecuadamente al paciente tanto en momento de cirugía como en pronóstico. Tal es el caso de Dávila y colaboradores (22) quienes reportaron factores pronósticos en pacientes posterior al cambio de válvula aortica, en 47 pacientes con estenosis aórtica AHA D1, evaluando la capacidad del GLS en 3D como predictor de eventos cardiovasculares a 6 meses, encontrándolo como punto de corte en -9%, sin embargo, no se alcanzó significancia estadística.

La mortalidad en México durante el perioperatorio no se ha documentado adecuadamente, ya que puede variar dependiendo de cada centro médico, sin embargo, en una revisión de artículos, se ha documentado una mortalidad global en rangos desde 2.7 hasta el 7% o bien, incluso hasta en el 17% si presentan disfunción ventricular (23) (24).



Lo anteriormente comentado se traduce en que el rendimiento miocárdico se altera dependiendo del avance de la enfermedad, así que, como tal es el caso de Lancelloti y Davila, se han investigado alternativas de medición de Strain para la estratificación pronóstica del paciente, ya que, si bien ya existen herramientas para calcular pronóstico y mortalidad en cirugía cardíaca (STS, Euroscore)(25)(26), estas consideran factores epidemiológicos y no se ha incluido un parámetro, relacionado con el miocárdico como el Strain en alguna escala para predecir eventos cardiovasculares a corto plazo, y más aún, en contexto específico para cambio valvular aórtico por estenosis.

Se ha asociado el índice de trabajo miocárdico como un factor pronóstico independiente, sin embargo, no se conoce con precisión la magnitud de cambio de valores posterior al evento quirúrgico, ya que los estudios anteriores no lo mencionan de manera cuantitativa. Dichas mediciones son de interés, ya que, con una adecuada cuantificación, futuros estudios podrían realizarse para evaluar el rendimiento como herramienta de riesgo prequirúrgico y pronóstico, así como una adecuada selección de pacientes potenciales a tratamiento de cambio valvular aórtico.

Así las herramientas derivadas de Strain han sido más precisas que los parámetros clásicos usados (FEVI) para detección de daño miocárdico, del mismo modo se ha encontrado que el Strain longitudinal global es factor pronóstico independiente, el índice de trabajo miocárdico se asocia a factor pronóstico por mortalidad a todas las causas a 15 meses en pacientes asintomáticos, por lo tanto, se requiere cuantificar el cambio de éste último parámetro posterior al cambio valvular aórtico para que, a futuro, se puedan realizar asociaciones cuantitativas con significancia estadística.

Parte de la historia natural de la enfermedad en la estenosis aórtica, se traduce en disfunción miocárdica y finalmente, disminución de la fracción de eyección así como disfunción diastólica de manera irreversible en la mayoría de los casos, aumentando las tasas de morbimortalidad con y sin cambio valvular aórtico.

Actualmente el cambio valvular aórtico se realiza en pacientes con estenosis aórtica sintomáticos, el debate se centra en aquellos pacientes con disminución de la fracción de



eyección. Los cuales cuentan ya con cambios histopatológicos irreversibles, impactando directamente en el pronóstico del paciente.

Cuando los pacientes con estenosis aortica presentan síntomas, la cantidad de eventos cardiovasculares mayores o fatales se incrementa sustancialmente. Además de: edad, hipertrofia ventricular, angina en reposo, entre otros, que son factores independientes asociados a mortalidad durante una espera para la intervención (p 0.03, 0.023, 0.046 respectivamente).

Actualmente se utilizan herramientas de estratificación de riesgo para poder disminuir los eventos cardiovasculares en los pacientes operados; Las investigaciones actuales se centran en detectar tempranamente los cambios en la función ventricular izquierda. Se han propuesto índices ecocardiográficos de Strain en diversos escenarios, ya que dicho modelo puede predecir la disfunción sistólica antes que la fracción de eyección disminuya. Por lo tanto, sería posible detectar disfunción sistólica con éste método antes que se exprese en la disminución de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

El Strain se ha propuesto que puede agregar mas información a la estratificación del riesgo en la selección de los pacientes con estenosis aortica programados a cirugía de cambio valvular. De los nuevos índices derivados del Strain, el trabajo miocárdico se ha reportado ser factor independiente de mortalidad y rehospitalización, en pacientes asintomáticos con estenosis aortica, y además se ha encontrado que un valor menor a 1951 mmHg se asocia con mayores eventos posoperatorios cardiovasculares en pacientes con estenosis aortica severa y cambio valvular aórtico, lo que pone la importancia de evaluar al trabajo miocárdico como una futura herramienta predictora de resultados o eventos cardiovasculares, tanto en pacientes asintomáticos como en los post operados y así podría mejorarse la selección de pacientes que candidatos a cambio valvular aórtico.



## MATERIAL Y METODO

### 2. Objetivos:

Objetivo general: Determinar si el valor del trabajo miocárdico cambió en los pacientes con estenosis aórtica severa posterior a 30 días del cambio valvular aórtico.

### Sujetos, material y métodos.

#### Diseño del estudio.

- A. **Tipo de estudio:** Observacional, prospectivo, longitudinal, descriptivo, cohorte y ciego.
- B. **Centro de estudio:** UMAE- Hospital de especialidades del Centro Médico Nacional “La Raza”
- C. **Población de estudio:** A los pacientes que son aceptados en la sesión médico quirúrgica de Cardiología para realización de cirugía cardíaca y cambio valvular aórtico, al momento que se les notifique en la consulta externa por su médico tratante, dicha decisión se le solicitará su participación en el presente protocolo de investigación verbalmente y con la lectura y firma de la carta del consentimiento informado. Se realiza Strain antes del cambio valvular aórtico desde mayo del 2023 a septiembre del 2023 en el Centro Médico Nacional La Raza. Se dará seguimiento a la evolución posquirúrgica. Posteriormente se dará visita al paciente antes del alta hospitalaria, y se realizará nuevo calculo del trabajo miocárdico 30 días después del cambio valvular aórtico.

**Criterios de inclusión:** Hombres y mujeres, que acepten participar en el estudio, mayores de 18 años de edad, que ingresen al servicio de cardiología con criterios de estenosis aórtica AHA D1 (Gradiente medio mayor a 40 mmHg, velocidad máxima de jet mayor de 40 m/s, área valvular menor a 1 cm<sup>2</sup> o indexada menor a 0.6 cm<sup>2</sup>) sintomática, que estén programados para cambio valvular aórtico.

**Criterios de exclusión:** Aquellos pacientes que no sea posible realizar ecocardiograma o ecocardiograma incompleto en mediciones, con valvulopatías severas asociadas.



## ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se utilizó estadística descriptiva media y desviación estándar para variables continuas epidemiológicas con distribución normal. Moda, mediana y rangos intercuartiles para las variables continuas con distribución libre.

Se utilizaron frecuencias, porcentajes para variables categóricas.

Para la variable del resultado se calculó prueba de T para muestras dependientes de dos colas con una  $P$  de 0.05.

Se utilizó el programa estadístico SPSS edición 25 para el procesamiento de los datos.

## RESULTADOS.

En este momento se han incluido 28 pacientes para protocolo de cambio valvular aórtico, 2 de ellos cuyo procedimiento fue cambio valvular percutáneo y el resto se contempló cambio valvular aórtico por cirugía convencional. Dentro de los pacientes involucrados, el 60.7% fueron hombres con una media de edad de 62.5 años. Dentro de los antecedentes de mayor relevancia, destaca que el 53.6% de los involucrados portan hipertensión arterial sistémica, mientras que el 28.6% poseían diabetes tipo 2.

Al ser pacientes sintomáticos, la distribución de los hallazgos fueron los siguientes: 42.9% presentaron síncope, el 64.3% presentaron angina y el 85.7% disnea de medianos a pequeños esfuerzos.

Dentro de los parámetros ecocardiográficos, podemos ver en las tablas de estadística descriptiva ajustado a un 90% de intervalo de confianza la fracción de eyección del ventrículo izquierdo con un límite inferior de 55.33%, superior de 67.9% y media de 67%, del mismo modo, el Strain longitudinal global se aprecia con un límite inferior de 14.66%, superior de 16.24%, media de 15.35% y desviación estándar de 2.36. El índice de trabajo miocárdico presentó una media en valores basales de 1302.73 mmHg% con límite inferior de 1215mmHg% y superior de 1389mmHg%. Respecto a los pacientes con cambio valvular aórtico, presentó dicho parámetro una media de 1279mmHg% con un cambio en promedio de +3.75mmHg% hacia la mejoría. La eficiencia de trabajo miocárdico presentó un límite inferior de 79 y un superior de 91% con una media de 89%.



### **Discusión.**

Los pacientes con estenosis aórtica severa poseen una historia natural en la cual se resume en un inicio lento y progresivo, con disminución del área valvular por calcificación de la misma, posteriormente presentan incremento del gradiente transvalvular aórtico, lo cual se traduce en aumento de las presiones, disfunción diastólica, sistólica, con la aparición de los síntomas correspondientes, y es entonces cuando se confiere un peor pronóstico a partir de dichos síntomas y/o disfunción ventricular izquierda. Es por ello que a través de varios años se han realizado instrumentos de estratificación de riesgo así como ciertas recomendaciones para indicar el cambio valvular aórtico en los pacientes con estenosis severa.

Se ha documentado que, el Strain guarda relación con el pronóstico del paciente, y que, a menores valores, peor pronóstico. Existen algunos estudios en los cuales se documenta el trabajo miocárdico en pacientes con estenosis aórtica asintomática, revelando que, a valores menores de 1951 mmHg%, el pronóstico es desfavorable en caso que no exista intervención (17).

Dicho lo anterior, se requieren mayores estudios para una estratificación de riesgo más efectiva en estos pacientes, incluso antes que la disfunción sistólica se exprese en disminución de la fracción de eyección. Para ello, se debería cuantificar la delta de los valores de Strain para analizar su correlación con los efectos adversos posterior a la cirugía, por lo que, resulta de interés la cuantificación de uno de los valores que más se han relacionado al pronóstico: El cambio en el trabajo miocárdico.

Este estudio consistió en determinar el cambio del trabajo miocárdico posterior al cambio valvular aórtico.

Existen diversas publicaciones donde se ha demostrado que el trabajo miocárdico está relacionado con la evolución y predicción de eventos adversos(16). Sin embargo, no existen estudios sobre la cuantificación del cambio del trabajo miocárdico. Con el cálculo de nuestra muestra, se realizó como hipótesis que un cambio de 345 mmHg podría ser significativo para mejorar el pronóstico, ya que, esta es la diferencia documentada en pacientes con mejor clase funcional vs los que se encuentran en NYHA III.



Dentro de nuestra muestra, se tomó ecocardiograma antes de la cirugía, corroboró el diagnóstico de estenosis aórtica severa con los criterios ecocardiográficos diagnósticos que se establecen en las recomendaciones de sociedades americanas y europeas(11). La edad promedio fue de 63.11 años, en su mayoría pacientes hombres, y más de la mitad con antecedente de hipertensión arterial sistémica. Dichas características demográficas son compatibles con las que se reportan en el resto de los centros de estudio. La mayoría de los pacientes presentaban sintomatología típica, siendo en su mayoría disnea en 24 pacientes, traduciéndose en un porcentaje de 85.7%, seguido por cuadros de angina en 18 pacientes, representando una prevalencia de 64.3%, por último de síncope con una prevalencia de 42.9%, lo cual se traduce en etapas más avanzadas de la evolución natural de la enfermedad. Hasta el momento, con los pacientes posoperados, se utilizaron parámetros ecocardiográficos para evaluar la adecuada función de la prótesis valvular, así como la disminución de los gradientes correspondientes.

Todos los pacientes con fracción de eyección preservada continuaron con dicho parámetro por encima de 54%, a excepción de un paciente que fue intervenido por vía percutánea. Respecto a los parámetros de Strain, se ha concluido el seguimiento en seis de ellos, de los cuales, tres mejoraron los parámetros ecocardiográficos mencionados, con dos de ellos cuyos resultados fueron con diferencia mayor de 345 mmHg%. La eficiencia de trabajo miocárdico mejoró en tres de ellos, en un paciente se mantuvo y en dos se redujo.

Como se demuestra en la tabla de prueba de T para variables dependientes, la media entre el trabajo miocárdico de los pacientes con protocolo completo, la primera medición (previo al cambio valvular) es de 1279.75 mmHg% y la media posterior al cambio valvular aórtico es de 1283.5 mmHg%, traduciéndose en un incremento en la media. Con un 90% de intervalo de confianza aplicando la prueba de T, se encuentra una t de -0.34. Ajustando los resultados con la tabla de prueba de T para análisis univariable, se encuentra con una P estadísticamente significativa. Dichos resultados se correlacionan con el deterioro de la función miocárdica en pacientes sintomáticos, si esto se compara con los resultados de los pacientes asintomáticos, ya que, en los trabajos citados previamente, el punto de corte que demostraba peor pronóstico fue de 1951 mmHg%, ya que la gran mayoría de los pacientes presentaban datos de





INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. ANTONIO FRAGA MOURET”**



insuficiencia cardiaca de grado variable. No se completó el tamaño apropiado de muestra por pérdida de seguimiento de los pacientes en el protocolo quirúrgico. Sin embargo, el estudio resulta de gran interés debido a la traducción de estratificación de riesgo que puede conllevar, por lo que se debe continuar con seguimiento del resto de pacientes para una muestra adecuada.



### Conclusiones.

El Strain es una herramienta útil para cuantificación de disfunción sistólica en estadios más tempranos mucho antes de la disminución de la fracción de eyección. La disminución del Strain se ha relacionado con peor pronóstico en la historia natural de la enfermedad así como en peor pronóstico en pacientes con cambio valvular aórtico, sin embargo esta herramienta aún está validada en las guías de práctica clínica actuales.

Se ha relacionado el trabajo miocárdico en el pronóstico así como en la mejoría de la función ventricular en los pacientes posoperados de cambio valvular aórtico, pero no se ha cuantificado dicho cambio.

Dentro de este trabajo sobre el delta del trabajo miocárdico antes y después del procedimiento, se encontró que la media entre el trabajo miocárdico previo al procedimiento es de 1279.75 mmHg% y la media posterior al cambio valvular aórtico es de 1283.5 mmHg%, traduciéndose en un incremento de la misma con una media con significancia estadística utilizando un 90% de intervalo de confianza.

Resulta interesante en el caso de los pacientes que aumentaron significativamente el trabajo miocárdico posterior al cambio valvular aórtico, además que en estos mismos pacientes hubo mejoría en el parámetro de eficiencia del trabajo, sin embargo, se requerirá continuar con el seguimiento del resto de pacientes para que sea estadísticamente significativa.



1. Hoja de recolección de datos.

DATOS PARA CAPTURA ESTENOSIS AORTICA					
APELLIDOS Y NOMBRE					
NSS				TEL	
FECHA ECOTT				TEL 2	
FECHA CIRUGIA					
<b>GENERAL</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>AÑOS</b>	<b>MMHG</b>	<b>VALOR</b>
EDAD					
GENERO					
PESO					
TALLA					
HAS					
DT2 / USO DE INSULINA					
DISLIPIDEMIA					
TABAQUISMO					
ENFERMEDAD ARTERIAL CORONARIA PREVIA					
CREATININA / DIALISIS					
STS					
<b>SINTOMAS</b>					
SINCOPE					
ANGINA					
DISNEA					
<b>EVENTOS CARDIOVASCULARES (VARIABLES DEPENDIENTES)</b>					
MUERTE SUBITA					
FALLA CARDIACA AGUDA					
INFARTO DEL MIOCARDIO					
STROKE					
ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA					
TAQUICARDIA VENTRICULAR					
OTROS					
<b>VARIABLES ECOCARDIOGRAFICAS</b>					
VELOCIDAD MAXIMA AORTICA					
GRADIENE MEDIO AORTICO					
AREA VALVULAR / SC					
VOL. A.I.					
ONDA E					
ONDA A					
ONDA E/e'					
DD VI					
DS VI					
VFD					
VFS					
FEVI					
GLS 2D					
<b>VARIABLES DE PREDICCION (INDEPENDIENTES)</b>					
<b>INDICE DE TRABAJO MIOCARDICO</b>					



## 2. Referencias bibliográficas.

1. Rana M. Aortic Valve Stenosis: Diagnostic Approaches and Recommendations of the 2021 ESC/EACTS Guidelines for the Management of Valvular Heart Disease –A Review of the Literature. *Cardiol Cardiovasc Med* [Internet]. 2022 [cited 2023 May 4];06(03). Available from: <https://www.fortunejournals.com/articles/aortic-valve-stenosis-diagnostic-approaches-and-recommendations-of-the-2021-esceacts-guidelines-for-the-management-of-valvular-hea.html>
2. Lindroos M, Kupari M, Heikkilä J, Tilvis R. Prevalence of aortic valve abnormalities in the elderly: an echocardiographic study of a random population sample. *J Am Coll Cardiol*. 1993 Apr;21(5):1220–5.
3. Chin CW, Pawade TA, Newby DE, Dweck MR. Risk Stratification in Patients With Aortic Stenosis Using Novel Imaging Approaches. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2015 Aug;8(8):e003421. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.115.003421. PMID: 26198161; PMCID: PMC4539578.
4. Zipes, Douglas P. Braunwald. Tratado de cardiología: texto de medicina cardiovascular / [directores editoriales, autores], Douglas P. Zipes, Peter Libby, Robert O. Bonow, Douglas L. Mann, Gordon F. Tomaselli ; revisor científico, Luis Rodríguez Padial.— Décimoprimera edición. Barcelona, España : Elsevier, 2019.
5. Otto CM, Prendergast B. Aortic-Valve Stenosis — From Patients at Risk to Severe Valve Obstruction. *N Engl J Med*. 2014 Aug 21;371(8):744–56.
6. Joseph J, Naqvi SY, Giri J, Goldberg S. Aortic Stenosis: Pathophysiology, Diagnosis, and Therapy. *Am J Med*. 2017 Mar;130(3):253–63.
7. Rosenhek R, Zilberszac R, Schemper M, Czerny M, Mundigler G, Graf S, et al. Natural History of Very Severe Aortic Stenosis. *Circulation*. 2010 Jan 5;121(1):151–6.
8. Bärtschi F, Zuber M, Namdar M, Seifert B, Jenni R. Natural history of aortic stenosis. 2010 [cited 2023 May 3]; Available from: <https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/34846>
9. Owens DS, Katz R, Takasu J, Kronmal R, Budoff MJ, O’Brien KD. Incidence and Progression of Aortic Valve Calcium in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Am J Cardiol*. 2010 Mar;105(5):701–8.
10. Holme I, Boman K, Brudi P, Egstrup K, Gohlke-Baerwolf C, Kesäniemi YA, et al. Observed and predicted reduction of ischemic cardiovascular events in the Simvastatin and Ezetimibe in Aortic Stenosis trial. *Am J Cardiol*. 2010 Jun 15;105(12):1802–8.
11. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines [Internet]. [cited 2022 Dec 14]. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/CIR.0000000000000923>



12. Hita A, Baratta S, Vaccarino G, Navia J, Olano D, Telayna JM, et al. Severe aortic stenosis with preserved ejection fraction and evidence of impairment in structure, myocardial strain and ventricular function: A new contribution to clinical decision making. *Cardiol J*. 2015 Dec 30;22(6):613–21.
13. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, Milojevic M, Baldus S, Bauersachs J, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease: Developed by the Task Force for the management of valvular heart disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Rev Esp Cardiol Engl Ed*. 2022 Jun;75(6):524.
14. Taniguchi T, Morimoto T, Takeji Y, Kato T, Kimura T. Contemporary issues in severe aortic stenosis: review of current and future strategies from the Contemporary Outcomes after Surgery and Medical Treatment in Patients with Severe Aortic Stenosis registry. *Heart*. 2020 Jun;106(11):802–9.
15. Azevedo D, Mancio J, Pessoa-Amorim G, Monteiro D, Almeida N, Ladeiras-Lopes R, et al. Left ventricular reverse remodeling and function by strain analysis in aortic stenosis: A CMR analysis of the EPICHEART study. *Rev Port Cardiol Engl Ed*. 2021 Mar;40(3):153–64.
16. Thellier N, Altes A, Appert L, Binda C, Leman B, Marsou W, et al. Prognostic Importance of Left Ventricular Global Longitudinal Strain in Patients with Severe Aortic Stenosis and Preserved Ejection Fraction. *J Am Soc Echocardiogr*. 2020 Dec;33(12):1454–64.
17. Ilardi F, Postolache A, Dulgheru R, Trung MLN, de Marneffe N, Sugimoto T, et al. Prognostic Value of Non-Invasive Global Myocardial Work in Asymptomatic Aortic Stenosis. *J Clin Med*. 2022 Mar 11;11(6):1555.
18. Tops LF, Delgado V, Marsan NA, Bax JJ. Myocardial strain to detect subtle left ventricular systolic dysfunction: LV systolic dysfunction and GLS. *Eur J Heart Fail*. 2017 Mar;19(3):307–13.
19. Ilardi F, D'Andrea A, D'Ascenzi F, Bandera F, Benfari G, Esposito R, et al. Myocardial Work by Echocardiography: Principles and Applications in Clinical Practice. *J Clin Med*. 2021 Sep 29;10(19):4521.
20. Roemer S, Jaglan A, Santos D, Umland M, Jain R, Tajik AJ, et al. The Utility of Myocardial Work in Clinical Practice. *J Am Soc Echocardiogr*. 2021 Aug;34(8):807–18.
21. De Rosa S, Sabatino J, Strangio A, Leo I, Romano LR, Spaccarotella CA, et al. Non-Invasive Myocardial Work in Patients with Severe Aortic Stenosis. *J Clin Med*. 2022 Jan 29;11(3):747.
22. Davila Flores Pedro Gerardo, Calderón Aranda Erick, Valor de Strain 3D, predice eventos cardiovasculares 6 meses después de cambio valvular aórtico en pacientes con estenosis aórtica severa sintomática, 2018. Disponible en URL



[https://repositorio.unam.mx/contenidos/valor-de-strain-3d-predice-eventos-cardiovasculares-6-meses-despues-de-cambio-valvular-aortico-en-pacientes-con-esten-181808?c=pQ8wXB&d=false&q=\\*&i=179&v=0&t=search\\_0&as=0](https://repositorio.unam.mx/contenidos/valor-de-strain-3d-predice-eventos-cardiovasculares-6-meses-despues-de-cambio-valvular-aortico-en-pacientes-con-esten-181808?c=pQ8wXB&d=false&q=*&i=179&v=0&t=search_0&as=0).

23. Mingo S, Moñivas V, Cobo M, Ruiz L, Castedo E, Serrano S. Cirugía valvular aórtica. Indicaciones y resultados. *Cir Cardiovasc*. 2010 Oct;17(4):351–61.
24. Flores-Marín A, Gómez-Doblas JJ, Caballero-Borrego J, Cabrera-Bueno F, Rodríguez-Bailón I, Melero JM, et al. Predictores de mortalidad y recuperación funcional a largo plazo en el reemplazo valvular por estenosis aórtica severa con disfunción ventricular. *Rev Esp Cardiol*. 2010 Jan;63(1):36–45.
25. Cortina Romero JM. Scores de gravedad y complejidad en cirugía cardíaca. Usos y limitaciones. *Rev Esp Cardiol*. 2005 May;58(5):473–6.
26. García-Villarreal OA. EuroSCORE II. Cómo se usa en la práctica diaria actual.
27. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley General de Salud. Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de febrero de 1984. Última reforma publicada DOF 16-05-2022. México. Disponible en: URL: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGS.pdf>.
28. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la May Salud. Nuevo reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1987, última reforma publicada DOF 02-04-2014. México. Disponible en: URL: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGS\\_MIS.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf).
29. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. México. Disponible en: URL: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2D012,la%20salud%20en%20seres%20humanos](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2D012,la%20salud%20en%20seres%20humanos).
30. López, M., Da Silva, L. Informe Belmont Principios Éticos y Directrices para la Protección de sujetos humanos de investigación. Estados Unidos de Norteamérica: Reporte de la Comisión Nacional para la Protección de Sujetos Humanos de Investigación Biomédica y de Comportamiento, 1978.



3. Anexos

Clasificación de la estenosis aórtica acorde a la American Heart Association.

ESTADIO	DESCRIPCION	DEFINICION	RESULTADOS	MANEJO
A	En riesgo	Válvula con esclerosis o bicúspide, Vmax menor de 2 m/s	Incremento del 50% de infarto del miocardio y de muerte a los 5 años.	Prevención primaria y seguimiento.
B	Progresiva	Leve o moderada calcificación / cambios reumáticos con movimiento valvular reducido. Vmax 2-2.9 m/s (leve) 3-3.9 m/s (moderada) GP 20-30 mmHg	Progresión hemodinámica en la mayoría de los pacientes.	Monitorización ecocardiográfica periódica. Control de comorbilidades.
C1	Estenosis severa asintomática	Vmax mayor a 4 m/s y Gmed mayor a 40 mmHg. Área valvular menor a 1 cm <sup>2</sup> indexada 0.6 cm <sup>2</sup> .	Inicio de sintomatología en 50-80% de los pacientes en un periodo de 3 años.	Monitorización cada 6 meses. Control ecocardiográfico por lo menos cada 12 meses.
C2	Severa asintomática con fracción de eyección disminuida menor al 50%.	Vmax mayor a 4 m/s y Gmed mayor a 40 mmHg. Área valvular menor a 1 cm <sup>2</sup> indexada 0.6 cm <sup>2</sup> .	La función ventricular puede mejorar posterior al cambio valvular aórtico.	Cambio valvular recomendado si existe reserva contráctil.
D1	Severa sintomática alto flujo y alto gradiente.	Vmax mayor a 4 m/s y Gmed mayor a 40 mmHg. Área valvular menor a 1 cm <sup>2</sup> indexada 0.6 cm <sup>2</sup> .	Mortalidad 50% al año. 70-80% a los 2 años	Cambio valvular.
D2	Sintomática, bajo flujo bajo gradiente y fracción de eyección disminuida.	Área valvular menor a 1 cm <sup>2</sup> indexada 0.6 cm <sup>2</sup> . Gmed menor a 40 mmHg Vmax menor a 4 m/s. FEVI menor al 50%	Mortalidad del 40% si no se posee reserva contráctil.	Cambio valvular si existe reserva contráctil
D3	Sintomática, bajo flujo bajo gradiente con fracción de eyección normal.	Área valvular menor a 1 cm <sup>2</sup> indexada 0.6 cm <sup>2</sup> . Gmed menor a 40 mmHg Vmax menor a 4 m/s. FEVI mayor al 50%. Volumen latido menor de 35 ml/m <sup>2</sup> .	Mortalidad a los 2 años del 50-70%.	Cambio valvular.



TABLAS

Tabla 1: Variables demográficas categóricas.

variable		Frecuencia	%
Sexo	Masculino	17	60.7
	femenino	11	39.3
sincope	Si	12	42.9
	No	16	57.1
Angina	Si	18	64.3
	No	10	35.7
Disnea	Si	24	85.7
	No	4	14.3
Diabetes	Si	8	28.6
	No	20	71.4
Hipertensión Arterial	Si	15	53.6
	No	13	46.4

La tabla 1 muestra que el 39.3% de la población fueron mujeres y el resto hombres. El 42.9% presentaron sincope, el 64.3% angina y el 85.7% disnea. Presentaron hipertensión arterial el 53.6% de los pacientes y diabetes el 28.6%.

Tabla 2.  
 Variables demográficas continuas

variable	Promedio	SD	mediana	moda
edad	63.11	9.7	62.5	58
Talla	162.62	9.78	165	165
Peso	72.2	10.8	70.5	78

En la tabla 2 se muestra que la edad promedio fue de 63.11 años. Con mediana de 62.5 y moda de 58, con desviación estándar de 9.7. La Talla promedio fue de 162.62cm, mediana 165 y moda de 165, con desviación estándar de 9.78. El peso promedio fue de 72.2kg, con una mediana de 70.5, moda de 78kg y desviación estándar de 10.8kg.





Tabla 3 variables ecocardiográficas basales

variable	Promedio	SD	Mediana	Moda
GLS	15.23	2.4	15.3	15
CWI	1279.75	264.13	1244	1444
ETG	85.82	17.22	89.5	86
CWG	1581.63	273.25	1570	1615
TDG	143.3	72.44	144	63
FEVI	61.3	18.42	67	62

En la tabla 3 se muestran los valores ecocardiográficos basales, con un promedio de GLS de 15.23, CWI 1279.75, ETG 85.82, CWG 1581.63, TDG 143.3, FEVI 61.3%.

Tabla 4 Variables Ecocardiográficas al mes

Variable	Promedio	Mediana	Moda	Desviación estándar
GLS II	15.37	15.9	9	3.57
CWI II	1283.50	1428	631	393.66
ETG II	89.83	90.5	84	3.1
CWG II	1720.50	1823	951	457.531
TDG II	165.33	156	130	34.168

En la tabla 4 se muestran los valores ecocardiográficos al mes del cambio valvular aórtico. En el GLS el promedio fue de 15.37, con desviación estándar de 3.57, el CWI con un promedio de 1283.5, con desviación estándar de 393.66, el ETG con un promedio de 89.83, con desviación estándar de 3.1, el CWG con un promedio de 1720.5, con una desviación estándar de 457.531, el TDG con un promedio de 165.33, con una desviación estándar de 34.168.



Tabla 5.  
Cambio de variables ecocardiográficas

VARIABLE	BASAL	POST	CAMBIO	T	SIGNIFICANCIA
GLS	15.23	15.37	+0.14	0.320	$P < 0.05$
CWI	1279.75	1283.50	+3.75	0.384	$P < 0.05$
ETG	85.82	89.83	+4.01	0.75	$P < 0.05$
CWG	1581.63	1720.50	+138.87	0.791	$P < 0.05$
TDG	143.3	165.33	+22-03	1.3	$P < 0.05$

En la tabla 5 se muestran: El valor promedio del GLS antes del cambio valvular aórtico, el valor promedio del GLS al mes del cambio valvular aórtico, y el cambio promedio de GLS hacia la mejoría, con una significancia estadística de  $P < 0.05$ .

Se muestra el cambio hacia la mejoría de los valores promedio del CWI, antes y después del cambio valvular aórtico, con significancia estadística de  $P < 0.05$ .

La significancia estadística  $P < 0.05$  del cambio hacia la mejoría en la eficiencia del trabajo global promedio antes y después del cambio valvular aórtico.

EL CWG presentó mejoría en sus valores promedio con una significancia estadística de  $P < 0.05$ .

El TDG presentó un cambio positivo con aumento del mismo y una significancia estadística  $P < 0.05$ .



		EDAD	GENERO	PESO	TALLA
N	Valid	28	28	28	28
	Missing	0	0	0	0
Mean		63.11		72.21	162.625
Median		62.50		70.50	165.000
Mode		58		78	165.0

**GENERO**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	MUJER	11	39.3	39.3	39.3
	HOMBRE	17	60.7	60.7	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

**HAS**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NO	13	46.4	46.4	46.4
	SI	15	53.6	53.6	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

**DT2**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NO	20	71.4	71.4	71.4
	SI	8	28.6	28.6	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

**SINCOPE**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NO	16	57.1	57.1	57.1
	SI	12	42.9	42.9	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

**ANGINA**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NO	10	35.7	35.7	35.7
	SI	18	64.3	64.3	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

**DISNEA**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NO	4	14.3	14.3	14.3
	SI	24	85.7	85.7	100.0
	Total	28	100.0	100.0	



		GLS	CWI	ETG	CWG	TDG	FEVI
N	Valid	28	28	28	27	27	27
	Missing	0	0	0	1	1	1
Mean		15.23	1279.75	85.82	1581.63	143.30	61.30
Median		15.30	1244.00	89.50	1570.00	144.00	67.00
Mode		15 <sup>a</sup>	1444	86 <sup>a</sup>	1615	63 <sup>a</sup>	62 <sup>a</sup>
Std. Deviation		2.450	264.133	17.225	273.254	72.447	18.428
Variance		6.000	69766.046	296.711	74667.627	5248.601	339.601

**Paired Samples Statistics**

		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	CWG I	1538.33	252.808	103.208
	CWG II	1720.50	457.531	186.786
Pair 2	GLS I	15.87	2.681	1.094
	GLS II	15.37	3.572	1.458
Pair 3	TDG I	136.67	46.646	19.043
	TDG II	165.33	34.168	13.949
Pair 4	ETG I	89.67	3.724	1.520
	ETG II	89.83	3.189	1.302

**Paired Samples Correlations**

		Correlation	Significance	
			One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1	CWG I & CWG II	-.194	.356	.713
Pair 2	GLS I & GLS II	.274	.299	.599
Pair 3	TDG I & TDG II	.150	.388	.776
Pair 4	ETG I & ETG II	-.241	.322	.645

**Paired Samples Test**

		Paired Differences						
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	90% Confidence Interval of the Difference		t	df
					Lower	Upper		
Pair 1	CWG I - CWG II	-182.167	563.996	230.250	-646.132	281.799	-.791	5
Pair 2	GLS I - GLS II	.500	3.833	1.565	-2.653	3.653	.320	5
Pair 3	TDG I - TDG II	-28.667	53.519	21.849	-72.693	15.360	-1.312	5
Pair 4	ETG I - ETG II	-.167	5.456	2.227	-4.655	4.322	-.075	5



➔ T-Test

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	CWIUNO	1219.33	6	247.413	101.006
	CWIDOS	1283.50	6	393.669	160.715

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Significance	
				One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1	CWIUNO & CWIDOS	6	.248	.318	.636

**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Significance		
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	90% Confidence Interval of the Difference			One-Sided p	Two-Sided p	
					Lower					Upper
Pair 1	CWIUNO - CWIDOS	-64.167	409.810	167.304	-401.293	272.959	-.384	5	.359	.717

**Paired Samples Effect Sizes**

		Standardizer <sup>a</sup>	Point Estimate	90% Confidence Interval		
				Cohen's d	Lower	Upper
					Hedges' correction	Lower
Pair 1	CWIUNO - CWIDOS		409.810	-.157	-.825	.527
			487.435	-.132	-.694	.443

a. The denominator used in estimating the effect sizes.  
 Cohen's d uses the sample standard deviation of the mean difference.  
 Hedges' correction uses the sample standard deviation of the mean difference, plus a correction factor.



GRÁFICOS.

