



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Unidad Médica de Alta Especialidad

“Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”

Centro Médico Nacional “La Raza”

## **Tesis**

---

Modificación del estado cognitivo valorado con la prueba de dibujo de reloj en pacientes post operados de implante renal a los 7 días del postoperado, búsqueda de asociación de factores de riesgo.

---

Que para obtener el grado de Médico Especialista en Anestesiología

PRESENTA:

**Dr. Juan Antonio Sánchez Quiroz**

ASESOR DE TESIS:

**Dr. Escarramán Martínez Diego**

**Ciudad de México, 2024**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## HOJA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS

---

**Dr. Jesús Arenas Osuna**

Jefe de la División de Educación en Salud.  
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro  
Medico Nacional “La Raza” del I.M.S.S

---

**Dr. Benjamín Guzmán Chávez**

Profesor Titular del Curso de Anestesiología/Jefe de Servicio del Departamento de  
Anestesiología.  
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro  
Medico Nacional “La Raza” del I.M.S.S

---

**Dr. Diego Escarramán Martínez**

Médico Anestesiólogo Adscrito al Servicio de Anestesiología  
Asesor de Tesis  
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro  
Medico Nacional “La Raza” del I.M.S.S

---

**Dr. Juan Antonio Sánchez Quiroz**

Medico Residente de Tercer Año de la Especialidad de Anestesiología  
U.N.A.M. Sede Universitaria -U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio  
Fraga Mouret” del Centro Medico Nacional “La Raza” del I.M.S.S

Número de Registro CLIS: R-2023-3501-144.

## INDICE

Resumen .....	4
Introducción.....	6
Material y métodos .....	11
Resultados.....	13
Discusión .....	30
Conclusiones .....	35
Referencias.....	36
Anexos.....	39

## RESUMEN

**Título:** Modificación del estado cognitivo valorado con la prueba de dibujo de reloj en pacientes postoperados de implante renal a los 7 días del postoperatorio, búsqueda de asociación de factores de riesgo.

**Materiales y métodos:** Se realizó una cohorte, experimental, prospectivo, longitudinal y descriptivo, comparando dos grupos a los cuales se realizó una prueba de test de reloj previo y 7 días posteriores a la cirugía en el primer grupo se administró anestesia total intravenosa y en otro se administró anestesia general volátil, con los puntajes obtenidos se compararon ambos grupos. Análisis estadístico se utilizó frecuencias absolutas para variables cualitativas, medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas, análisis de datos con prueba de Kolmogorov Smirnov y coeficiente de asimetría de Pearson. Análisis bivariado mediante la aplicación de prueba ANOVA, prueba de  $\chi^2$  de Person.

**Resultados:** En el análisis comparativo por técnica anestésica se encontró que no hubo diferencias significativas en tiempo anestésico ( $p=0.836$ ), número de eventos de hipotensión ( $p=1.000$ ), número de eventos de hiperglucemia ( $p=0.701$ ), puntaje de prueba de reloj pre operatorio ( $p=0.657$ ), y post operatorio ( $p=0.534$ ). Por lo que se asume que el tipo de anestesia no tiene influencia sobre el puntaje de la prueba de reloj pre y post operatorio.

**Conclusiones:** No existe diferencia en el puntaje de la prueba de dibujo de reloj medida un día antes y la medida a los 7 días después de la cirugía, comparando la anestesia total intravenosa vs anestesia general volátil durante el transanestésico.

**Palabras clave:** Test de reloj, deterioro cognitivo, Anestesia total intravenosa, Anestesia general volátil.

## **SUMMARY**

**Title:** Modification of cognitive status assessed with the clock drawing test in postoperative renal implant patients 7 days after surgery, search for association of risk factors.

**Materials and methods:** An experimental, prospective, longitudinal and descriptive cohort was carried out, comparing two groups to which a previous clock test was performed and 7 days after surgery in the first group, total intravenous anesthesia was administered and in another balanced general anesthesia was administered, with the scores obtained both groups were compared. Statistical analysis: absolute frequencies is used for qualitative variables, measures of central tendency and dispersion for quantitative variables, analyzing the data with the Kolmogorov Smirnov test and Pearson's asymmetry coefficient. Bivariate analysis by applying ANOVA test, Person's chi2 test.

**Results:** In the comparative analysis of the general population by anesthetic technique, it was found that there were no significant differences in anesthetic time ( $p=0.836$ ), number of hypotension events ( $p=1.000$ ), number of hyperglycemia events ( $p=0.701$ ), preoperative clock test score ( $p=0.657$ ), postoperative clock test score ( $p=0.534$ ). Therefore, it is assumed that the type of anesthesia has no influence on the pre- and postoperative clock test score.

**Conclusions:** There is no difference in the score of the clock drawing test measured one day before and that measured 7 days after surgery, comparing total intravenous anesthesia vs volatile general anesthesia during transanesthetic.

**Keywords:** Clock test, cognitive impairment, Total intravenous anesthesia, Volatile general anesthesia.

## INTRODUCCION

Siempre ha sido uno de los temas más importantes para los anestesiólogos determinar con precisión los factores de riesgo para presentar deterioro en el estado cognitivo postoperatorio. La disfunción cognitiva postoperatoria se identifica como un deterioro, usualmente leve a moderado, de la capacidad intelectual caracterizado por trastornos de la memoria y de la concentración, cuya detección depende del análisis comparativo, mediante test neuropsicológicos, de la función cognitiva entre los períodos pre y postoperatorios.(1)

Se desconoce la causa exacta de la aparición de Deterioro Cognitivo Postoperatorio, parece ser que diversos factores podrían causar daño de células cerebrales por dos mecanismos fundamentales: Disminución de aporte de oxígeno cerebral (favorecida por una disminución del flujo sanguíneo cerebral o por hipoxemia arterial), o neurotoxicidad de los fármacos anestésicos, de hormonas, o de la liberación de mediadores como consecuencia de la respuesta endocrino-metabólica al stress quirúrgico, que atraviesan la barrera hematoencefálica gracias a una alteración de la permeabilidad de la misma por neuroinflamación. Es de gran importancia su identificación ya que ayudan a definir objetivos para la predicción o prevención de POCD en un momento dado durante la atención perioperatoria.

El flujo sanguíneo cerebral se regula en relación al metabolismo neuronal y permanece casi invariable en un rango de presión arterial media de 60-150 mmHg. Este mecanismo se denomina autorregulación del flujo sanguíneo cerebral. Por debajo del límite inferior se pierde la capacidad de compensación y el flujo sanguíneo cerebral descende. El manejo de la presión arterial media (PAM) intraoperatoria debajo de los parámetros de 60 a 70 mmHg, se asocian con lesión miocárdica, lesión renal aguda y muerte; mientras que valores dentro de los parámetros de 80 a 90 mmHg se asocia con menos deterioro cognitivo posoperatorio y una disminución en las puntuaciones del mini examen del estado

mental en el periodo posoperatorio. Ciertamente es que, durante la anestesia general hay una disminución de las necesidades metabólicas neuronales y podría ser suficiente el mantenimiento de unos niveles menores de presión arterial, pero es difícil saber dónde está el límite, y qué cifras de presión arterial son más adecuadas para cada paciente, sin embargo de forma general se establece que el descenso de la presión arterial sistólica en más del 30% de los valores preoperatorios se asocia a la presencia de deterioro cognitivo postoperatorio.(II)(III)

Los agentes halogenados producen una disminución del consumo metabólico cerebral acompañado de una vasodilatación cerebral dosis dependiente, por lo que dependen de la cantidad que se administra. Provocando un desacoplamiento entre el flujo sanguíneo cerebral y el consumo metabólico de oxígeno, agregando que los anestésicos inhalados tienen efectos proinflamatorios en la microglía. En cambio, estos efectos no son atribuibles al propofol, el cual, provoca vasoconstricción cerebral acompañado de una disminución del consumo metabólico de oxígeno de forma acoplada. Esto último, acompañado al hecho de que no inhibe la autorregulación del flujo sanguíneo cerebral lo hacen preferible para la utilización como fármaco inductor y mantenimiento. (IV)

La autorregulación cerebral intraoperatoria puede cambiar dinámicamente en respuesta a los cambios fisiológicos intraoperatorios, lo que sugiere la necesidad de medir la autorregulación cerebral en tiempo real. El uso de oximetría cerebral (NIRS) detecta de forma temprana los cambios en la saturación de oxígeno cerebral regional (rSO<sub>2</sub>) con una corrección de caídas en rSO<sub>2</sub> pueden estar asociadas con una incidencia reducida de disfunción cognitiva posoperatoria agregando que podría ser útil para predecir qué niveles de presión arterial son adecuados en cada caso. Los descensos en rSO<sub>2</sub> generalmente se asocian con sangrado transoperatorio siendo corregible con transfusión de paquetes globulares, así como la corrección de la presión arterial sistólica y el dióxido de carbono

arterial para mantener la rSO<sub>2</sub>. Una caída en la saturación de oxígeno cerebral (rSO<sub>2</sub>) de alrededor del 20% en relación con la inicial se asocia a disfunción cognitiva, debido a la exposición potencial del cerebro a hipoxia.(V)

Para evaluar si la desaturación cerebral está asociada con POCD, se evalúa con test que valoren el estado mental. Los pacientes con una desaturación cerebral mayor del 20% se asocia con un mini mental state examination (MMSE) significativamente más bajo a los 7 días. Sin embargo, este último estudio puede ser criticado ya que, el MMSE no es un buen discriminador de POCD. Se considera su uso por proporcionar información valiosa acerca de diversas áreas cognoscitivas pero además por su fácil y rápida administración y por poder ser empleada como método screening al abarcar diversas áreas como concentración, comprensión verbal memoria semántica, memoria viso-espacial, memoria episódica funciones ejecutivas complejas como la planificación mental el razonamiento y la capacidad de inhibir una respuesta o conducta repetitiva, un total de 10 puntos. Por lo tanto, se considera el test como positivo si el valor de la suma de las tres puntuaciones (esfera, números y manecillas es menor o igual de ocho y como negativo si la suma de las puntuaciones es superior a 8; se considera como test negativo pacientes que obtienen puntuaciones más altas indican que la función cognitiva es mejor; siendo más sensible que el MMSE para deterioro cognitivo leve.(VI)(VII)

La función neurocognitiva normalmente no se ve alterada por los cambios de glucosa dentro de los límites fisiológicos normales, la hiperglucemia intraoperatoria (es decir, niveles de glucosa superiores a 200 mg/dL) se asoció con un empeoramiento de la función cognitiva posoperatoria en pacientes no diabéticos, pero no en pacientes diabéticos. Esto no es sorprendente porque los pacientes diabéticos a menudo están expuestos a hiperglucemia, que provoca respuestas compensatorias fisiológicas (como la regulación a la baja del transportador de

glucosa en los capilares cerebrales) para reducir la entrada excesiva de glucosa en el cerebro. Esta adaptación ayuda a explicar por qué la hiperglucemia intraoperatoria puede ser más perjudicial para los cerebros de los pacientes no diabéticos. intervenciones adicionales que examinaron si un control más estricto de la glucosa mejoraría la cognición posoperatoria. Sin embargo, el control estricto de la glucosa intraoperatoria con una pinza hiperinsulinémica normoglucémica (objetivo de glucosa de 80 a 110 mg/dl) versus la terapia estándar (objetivo de glucosa inferior a 150 mg/dl) durante la cirugía cardíaca se asoció con mayores tasas de delirio puede ser igualmente importante evitar la hipoglucemia y la hiperglucemia para evitar el delirio posoperatorio y la disfunción cognitiva posoperatoria.(VIII)

Los pacientes con enfermedad renal en etapa terminal, tienen una alta prevalencia de deterioro cognitivo que mejora después del trasplante, pero persisten déficits residuales. Esto, combinados con los efectos de la inmunosupresión, la baja actividad física, el delirio posterior al trasplante y los factores de riesgo tradicionales de POCD contribuyen al deterioro cognitivo en el Trasplante renal.

La inmunosupresión utilizada en trasplante renal puede afectar la cognición mediante los inhibidores de la calcineurina por su efecto secundario conocido de neurotoxicidad, además de ser vasoconstrictores intrínsecamente. Los inhibidores de la calcineurina de uso común, tacrolimus y ciclosporina, no cruzan fácilmente la barrera hematoencefálica, pero en presencia de enfermedad renal e hipertensión, esta barrera hematoencefálica puede interrumpirse. Los CNI en el cerebro inhiben la calcineurina, lo que produce una alteración de la neurotransmisión, calcio la homeostasis y la expresión génica, alterando así la respuesta a la lesión isquémica y la plasticidad neuronal y afectando la cognición.

Existe una mejora en la cognición después del trasplante renal, fenómeno no

observado en pacientes que presentar sustitución de la función renal mediante diálisis peritoneal. Desempeñándose por debajo de los pacientes sanos sin enfermedad renal en los dominios de función ejecutiva, fluidez verbal y lenguaje.

(IX)(X)(XI)(XII)

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó una cohorte, experimental prospectivo, longitudinal, prospectivo y descriptivo en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional la Raza “Dr. Antonio Fraga Mouret” en el servicio de anestesiología en pacientes mayores de 18 años, hombres y mujeres que fueron intervenidos para trasplante renal, en los que se utilizó anestesia general balanceada o TIVA, programados de forma electiva en el periodo de Julio del 2023 a Enero 2024.

El tamaño de la muestra fue calculado mediante una diferencia de proporciones. Se incluyeron 31 pacientes que se intervinieron en cirugía de trasplante renal, se seleccionaron aquellos casos que cumplían con los criterios de selección hasta el cumplimiento del tamaño mínimo de muestra. Los criterios de inclusión fueron: Pacientes mayores de 18 años, hombres y mujeres que fueron intervenidos para trasplante renal, en los que se utilizó anestesia general balanceada o TIVA que aceptaran ser parte del estudio y firmaran el consentimiento informado. Por otra parte, se excluyeron a los pacientes con expedientes incompletos, pacientes que cursaron con el diagnóstico prequirúrgico de deterioro cognitivo o que contaban con el antecedente de cirugía de trasplante renal. Y fueron eliminados los pacientes con inestabilidad hemodinámica definida como la necesidad del traslado al servicio de terapia intensiva de forma inmediata, independientemente si se trasladaba intubado o no, pacientes que en el manejo trananestésico se agregó bloqueo neuroaxial y pacientes en cuya cirugía se presentó disfunción del equipo de monitoreo.

Se hicieron dos grupos de pacientes los que fueron manejados en el trananestésico con anestesia total intravenosa y los que fueron manejados con anestesia general balanceada. Durante el periodo prequirúrgico se recolectaron las variables demográficas: sexo, edad, IMC; mientras que las variables de

confusión: tiempo de anestesia, presencia de eventos de hipotensión, e hiperglucemia se recolectaron en el periodo postanestésico tomadas directo de los registros de anestesia de los pacientes.

El registro y la evaluación del estado cognitivo del paciente se realizo en el periodo preanestésico un día antes junto con la evaluación preanestésica, obteniendo la primera recolección de información del estado cognitivo mediante el test del dibujo de reloj; la segunda recolección de información del estado cognitivo se realizo a los 7 días posteriores al acto quirúrgico de igual forma mediante el test de dibujo de reloj. Una vez recolectados los test se evaluaron de acuerdo a los criterios estandarizados por el mismo test de dibujo de reloj otorgando un puntaje total por cada dibujo establecido en una escala de 10 puntos como puntaje máximo.

Finalmente, se realizo la recolección final de los datos observados y la información recolectada se integro en una base de datos estadística electrónica en hojas de calculo destinadas para este proyecto de investigación, realizando el análisis de estos y emitiendo las conclusiones.

Análisis Estadístico: Se realizo un análisis estadístico descriptivo para obtener la medidas de tendencia central y dispersión a las variables cuantitativas, previamente analizando los datos con la prueba de Kolmogorov Smirnov y coeficiente de asimetría de Perason, para calcular promedio y desviación estándar en aquellas con distribución normal y mediana, en aquellas con distribución asimétrica o anormal; además de obtener el valor mínimo y el valor máximo. A las variables cualitativas se obtuvo su frecuencia absoluta. Para el análisis bivariado se aplico la prueba ANOVA de un factor a las variables cuantitativas con curva normal; se aplico la prueba  $\chi^2$  de Pearson a las variables cualitativas, y se aplico la prueba no paramétrica de Wilcoxon para comparar antes y después.

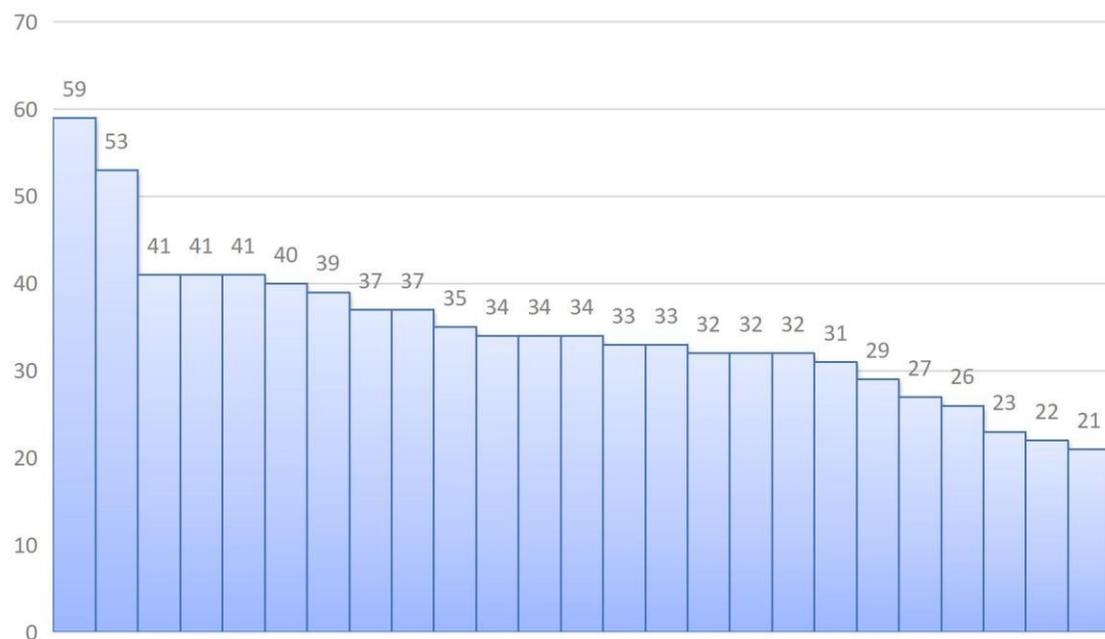
## RESULTADOS

### ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Cuadro 1: Resumen de estadísticos descriptivos de la edad de los pacientes estudiados

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	25	21	59	34.64	8.655

Gráfica 1: Histograma de la edad de los pacientes estudiados

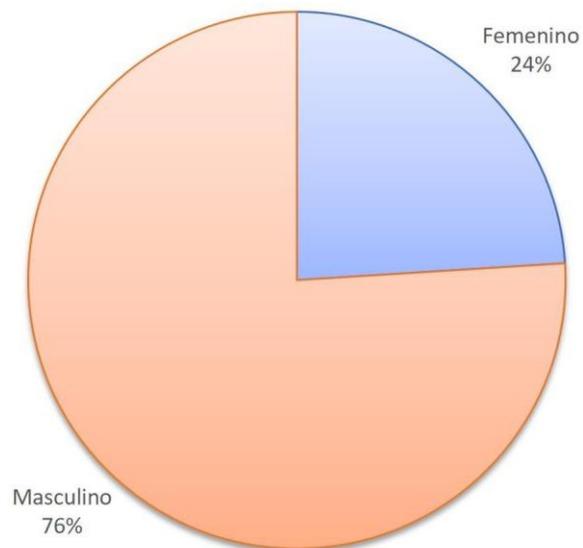


La edad de los pacientes estudiados tuvo una media de  $34.64 \pm 8.65$  años, con un mínimo de 21 años y un máximo de 59 años.

Cuadro 2: Distribución por sexo de los pacientes estudiados

	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	6	24.0%
Masculino	19	76.0%
Total	25	100.0%

Gráfica 2: Distribución por sexo de los pacientes estudiados



El sexo predominante en la población estudiada fue el masculino con el 76.0% (n=19), mientras que el femenino representó el 24.0% (n=6).

Cuadro 3: Resumen de estadísticos descriptivos del IMC de los pacientes estudiados

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
IMC	25	17.98	29.97	23.4524	3.37679

Gráfica 3: Histograma del IMC de los pacientes estudiados

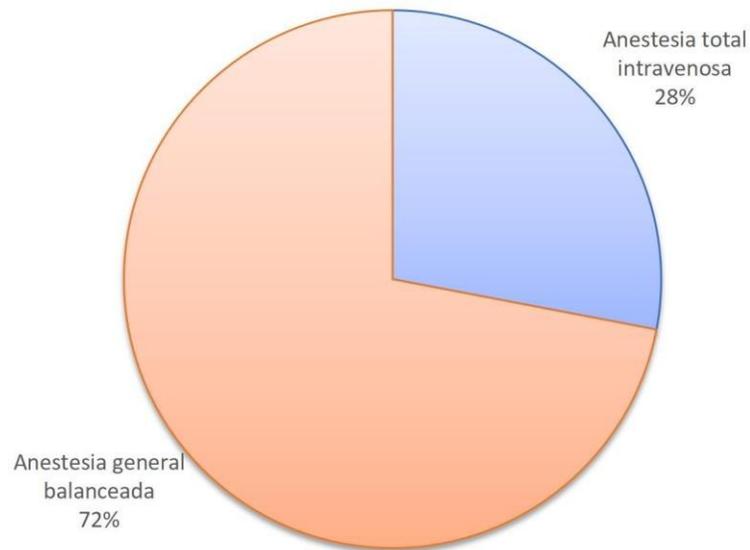


El IMC de los pacientes estudiados tuvo una media de  $23.45 \pm 3.37 \text{ kg/m}^2$ , con un mínimo de  $17.98 \text{ kg/m}^2$ , y un máximo de  $29.97 \text{ kg/m}^2$ .

Cuadro 4: Distribución por técnica anestésica en los pacientes estudiados

	Frecuencia	Porcentaje
Anestesia total intravenosa	7	28.0%
Anestesia general balanceada	18	72.0%
Total	25	100.0%

Gráfica 4: Distribución por técnica anestésica en los pacientes estudiados

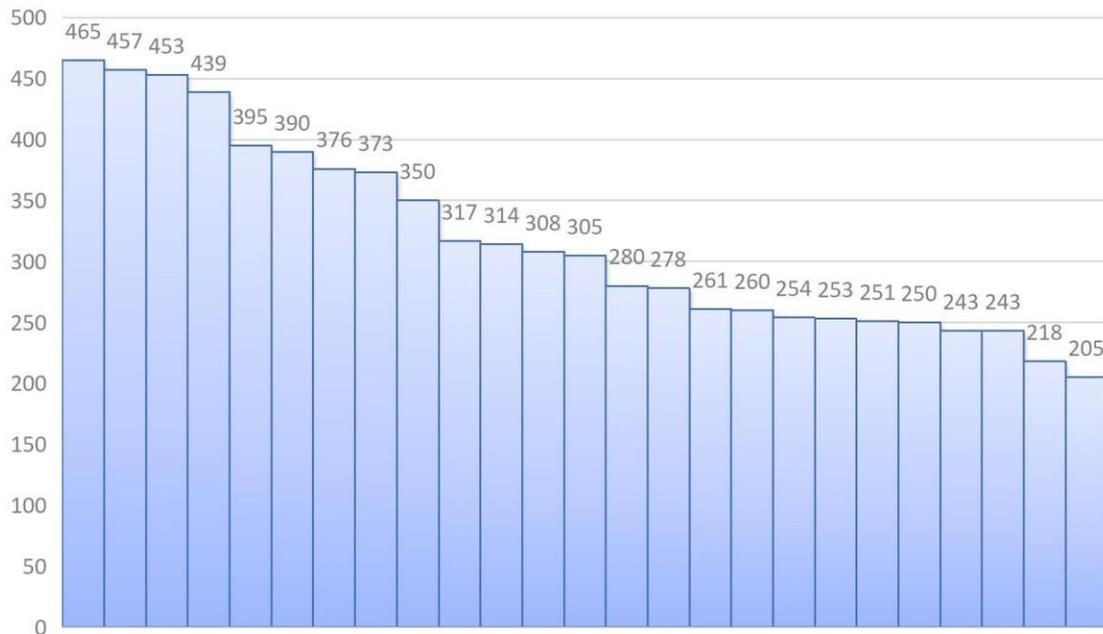


La técnica anestésica más frecuente en los pacientes fue anestesia general balanceada con el 72.0%(n=18), seguido por anestesia total intravenosa con el 28.0% (n=7).

Cuadro 5: Resumen de estadísticos descriptivos del tiempo anestésico de los pacientes estudiados

	N	Mínimo	Máximo	Mediana	Rango intercuartílico (RIQ)
Tiempo anestésico	25	205	465	305.0	252.0 – 383.0

Gráfica 5: Histograma del tiempo anestésico de los pacientes estudiados

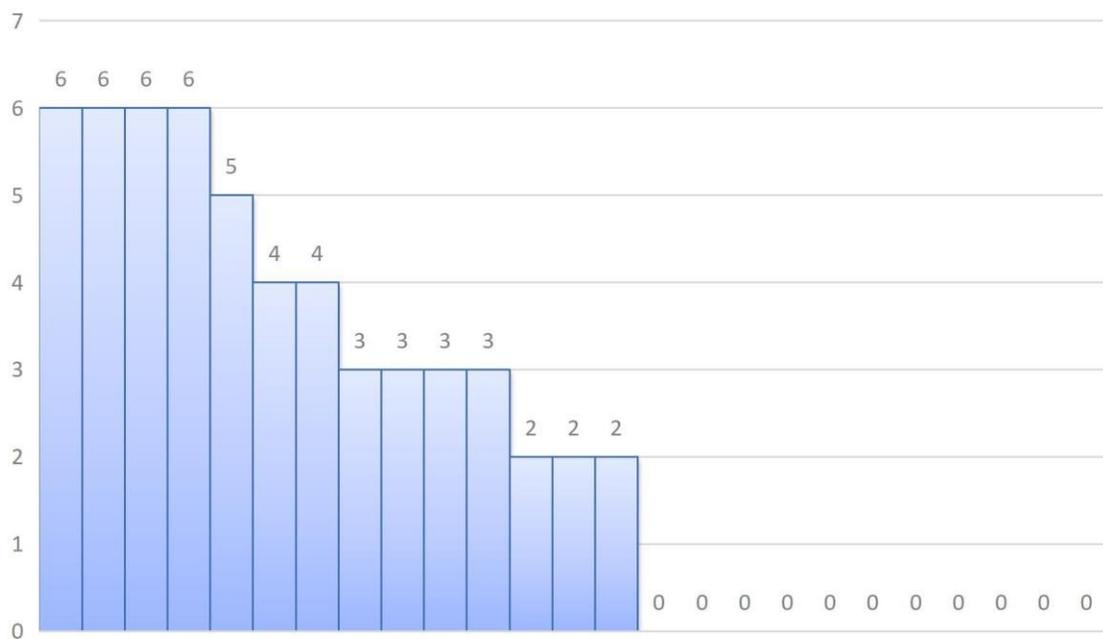


El tiempo anestésico tuvo una mediana de 305.0 minutos (RIQ 252.0 a 383.0), con un mínimo de 205 minutos y un máximo de 465 minutos.

Cuadro 6: Resumen de estadísticos descriptivos del número de eventos de hipotensión de los pacientes estudiados

	N	Mínimo	Máximo	Mediana	Rango intercuartílico (RIQ)
Número de eventos de hipotensión	25	0	6	2	0 - 4

Gráfica 6: Histograma del número de eventos de hipotensión de los pacientes estudiados

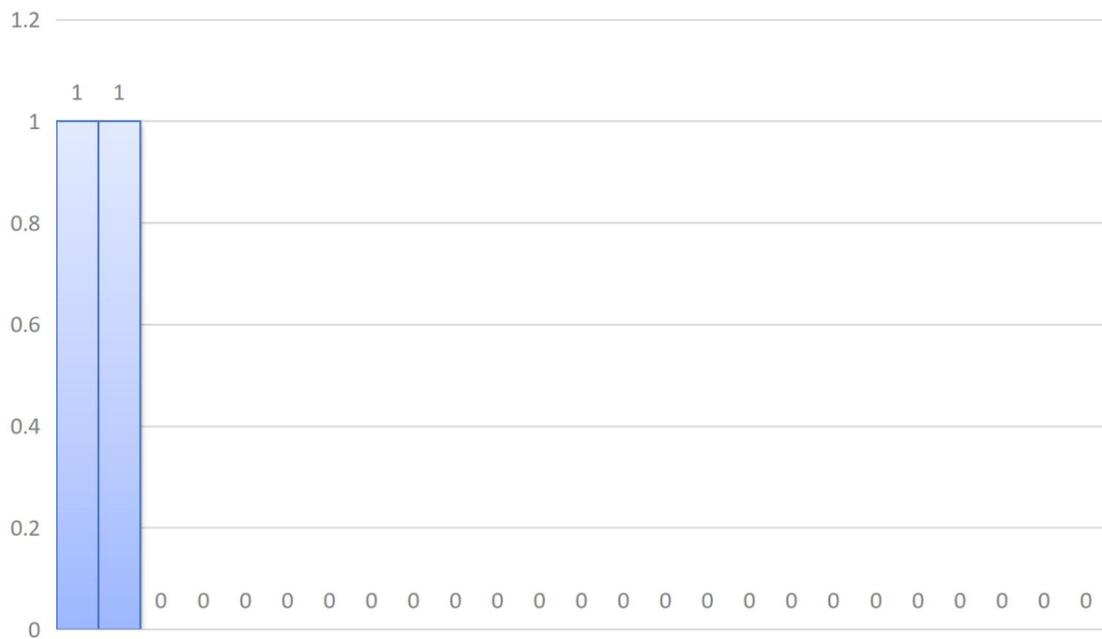


El número de eventos de hipotensión tuvo una mediana de 2 (RIQ 0 a 4), con un mínimo de 0 y un máximo de 6.

Cuadro 7: Resumen de estadísticos descriptivos del número de eventos de hiperglucemia de los pacientes estudiados

	N	Mínimo	Máximo	Mediana	Rango intercuartílico (RIQ)
Número de eventos de hiperglucemia	25	0	1	0	0 - 0

Gráfica 7: Histograma del número de eventos de hiperglucemia de los pacientes estudiados

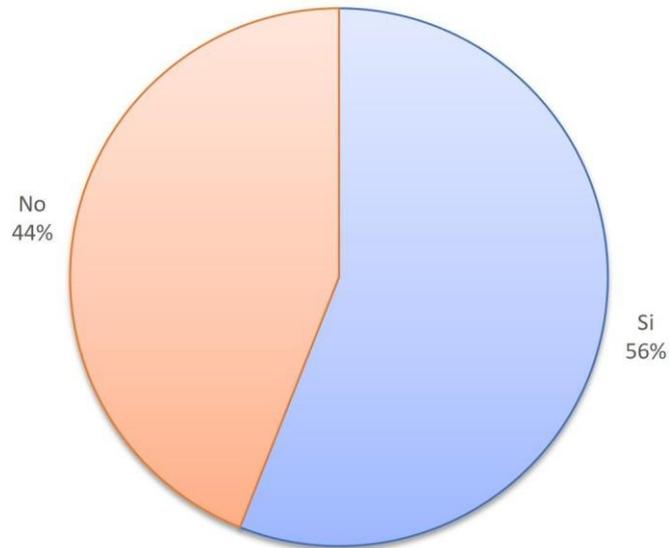


El número de eventos de hiperglucemia tuvo una mediana de 0 (RIQ 0 a 0), con un mínimo de 0 y un máximo de 1.

Cuadro 8: Distribución por presencia de evento de hipotensión en los pacientes estudiados

	Frecuencia	Porcentaje
Si	14	56.0%
No	11	44.0%
Total	25	100.0%

Gráfica 8: Distribución por presencia de evento de hipotensión en los pacientes estudiados

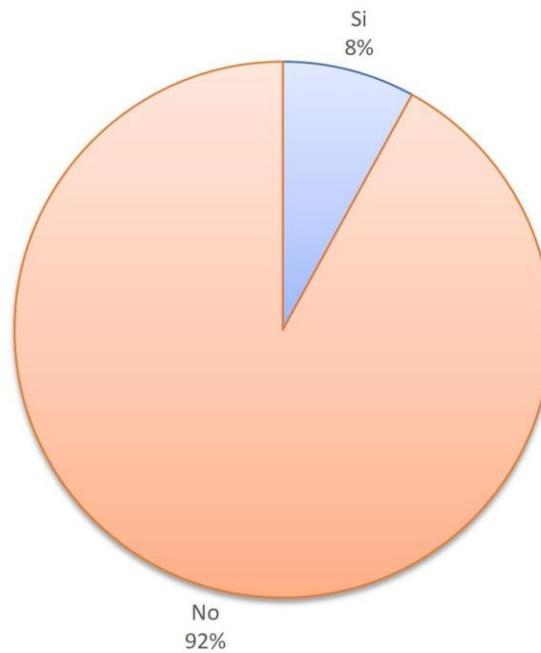


La presencia de eventos de hipotensión se reportó en el 56.0% (n=14), mientras que estuvieron ausentes en el 44.0% (n=11).

Cuadro 9: Distribución por presencia de evento de hiperglucemia en los pacientes estudiados

	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	8.0%
No	23	92.0%
Total	25	100.0%

Gráfica 9: Distribución por presencia de evento de hiperglucemia en los pacientes estudiados

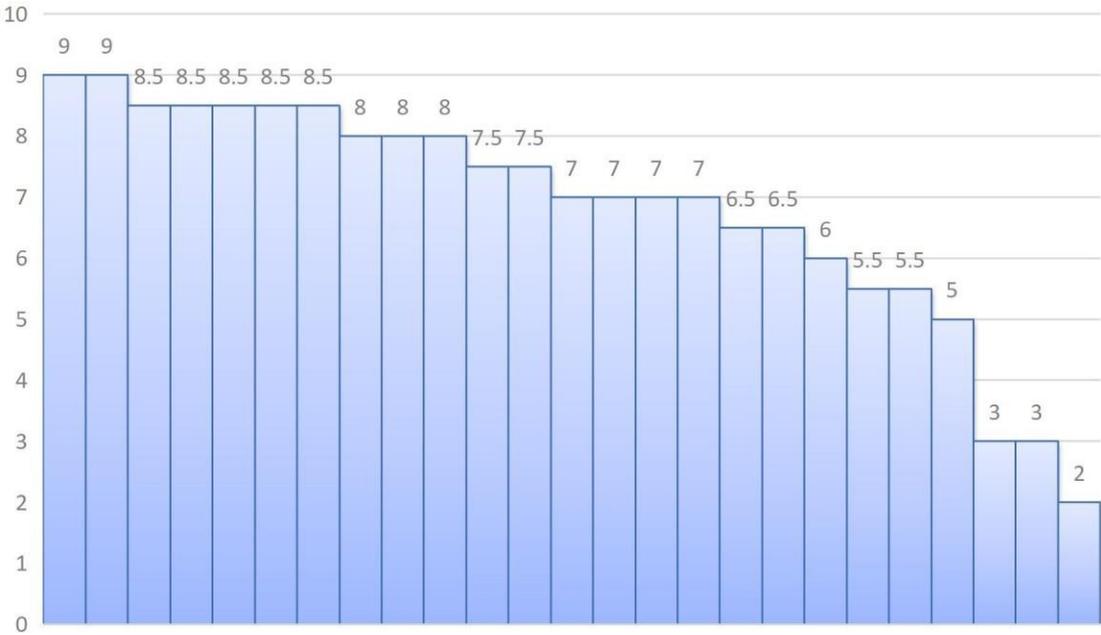


La presencia de eventos de hiperglucemia se reportó en el 8.0% (n=2), mientras que estuvieron ausentes en el 92.0% (n=23).

Cuadro 10: Resumen de estadísticos descriptivos del puntaje de prueba de Reloj pre operatoria de los pacientes estudiados

	N	Mínimo	Máximo	Mediana	Rango intercuartílico (RIQ)
Puntaje de prueba de Reloj pre operatoria	25	2.0	9.0	7.0	5.75 – 8.50

Gráfica 10: Histograma del puntaje de prueba de Reloj pre operatoria de los pacientes estudiados

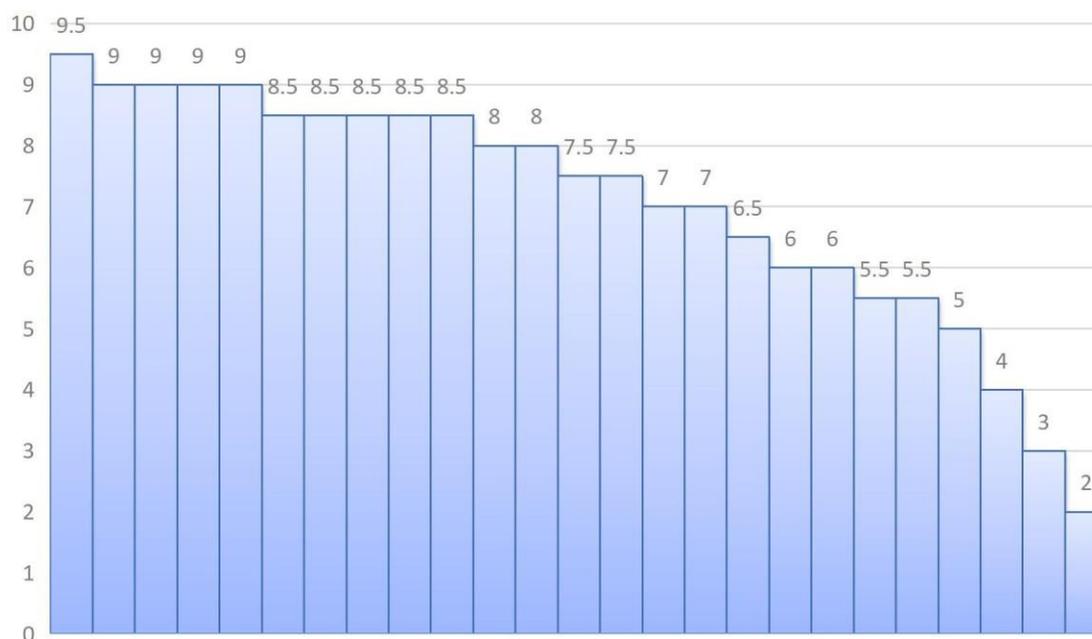


El puntaje de prueba de Reloj pre operatoria tuvo una mediana de 7.0 (RIQ 5.75 a 8.50), con un mínimo de 2.0 y un máximo de 9.0.

Cuadro 11: Resumen de estadísticos descriptivos del puntaje de prueba de Reloj a los 7 días de los pacientes estudiados

	N	Mínimo	Máximo	Mediana	Rango intercuartílico (RIQ)
Puntaje de prueba de Reloj a 7 días	25	2.0	9.5	7.50	5.75 – 8.50

Gráfica 11: Histograma del puntaje de prueba de Reloj a los 7 días de los pacientes estudiados



El puntaje de prueba de Reloj post operatoria tuvo una mediana de 7.50 (RIQ 5.75 a 8.50), con un mínimo de 2.0 y un máximo de 9.5.

## ANÁLISIS COMPARATIVO POR TÉCNICA ANESTÉSICA

Cuadro 12: Análisis comparativo por técnica anestésica

		Anestesia total intravenosa		Anestesia general balanceada		Valor p
Edad		35.71	± 8.24	34.22	± 9.01	0.707
Sexo	Femenino	1	14.3%	5	27.8%	0.478
	Masculino	6	85.7%	13	72.2%	
IMC		22.86	± 2.58	23.68	± 3.68	0.596
Tiempo anestésico		308	(RIQ 218-453)	279	(RIQ 253-376)	0.836
Número de eventos de hipotensión		2	(RIQ 0-6)	3	(RIQ 0-4)	1.000
Número de eventos de hiperglucemia		0	(RIQ 0-0)	0	(RIQ 0-0)	0.701
Puntaje de prueba de reloj pre operatorio		6.5	(RIQ 5.0-8.5)	7.3	(RIQ 6.5-8.5)	0.657
Puntaje de prueba de reloj post operatorio		8.5	(RIQ 5.5-9.0)	7.3	(RIQ 6.0-8.5)	0.534

En el análisis comparativo de la población general por técnica anestésica se encontró que no hubo diferencias significativas en edad ( $p=0.707$ ), sexo ( $p=0.478$ ), IMC ( $p=0.596$ ), tiempo anestésico ( $p=0.836$ ), número de eventos de hipotensión ( $p=1.000$ ), número de eventos de hiperglucemia ( $p=0.701$ ), puntaje de prueba de reloj pre operatorio ( $p=0.657$ ), puntaje de prueba de reloj post operatorio ( $p=0.534$ ). Por lo que se asume que el tipo de anestesia no tiene influencia sobre el puntaje de la prueba de reloj pre y post operatorio.

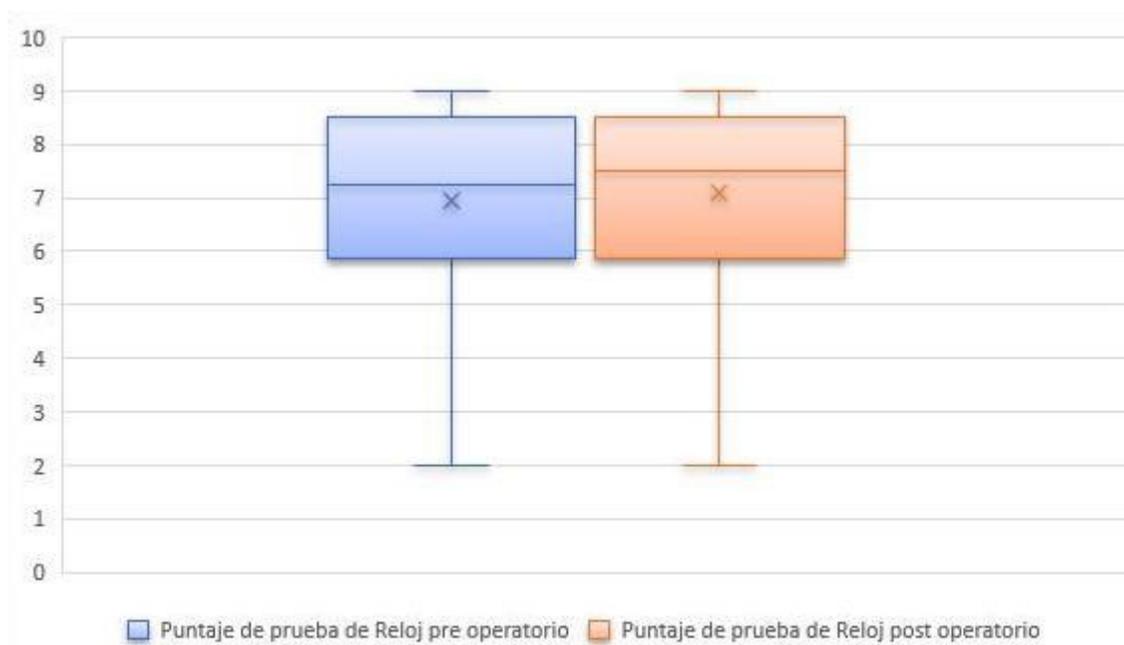
## ANÁLISIS DE CAMBIO EN EL PUNTAJE DE LA PRUEBA DE RELOJ PRE-POST OPERATORIO

Cuadro 13: Análisis comparativo de puntaje pre-post operatorio de la prueba de reloj en la población general

	Mediana	(RIQ)	Valor p
Puntaje de prueba de Reloj pre operatorio	7.0	5.75 – 8.50	0.359
Puntaje de prueba de Reloj post operatorio	7.50	5.75 – 8.50	

Prueba de Wilcoxon

Gráfica 12: Análisis comparativo de puntaje pre-post operatorio de la prueba de reloj en la población general



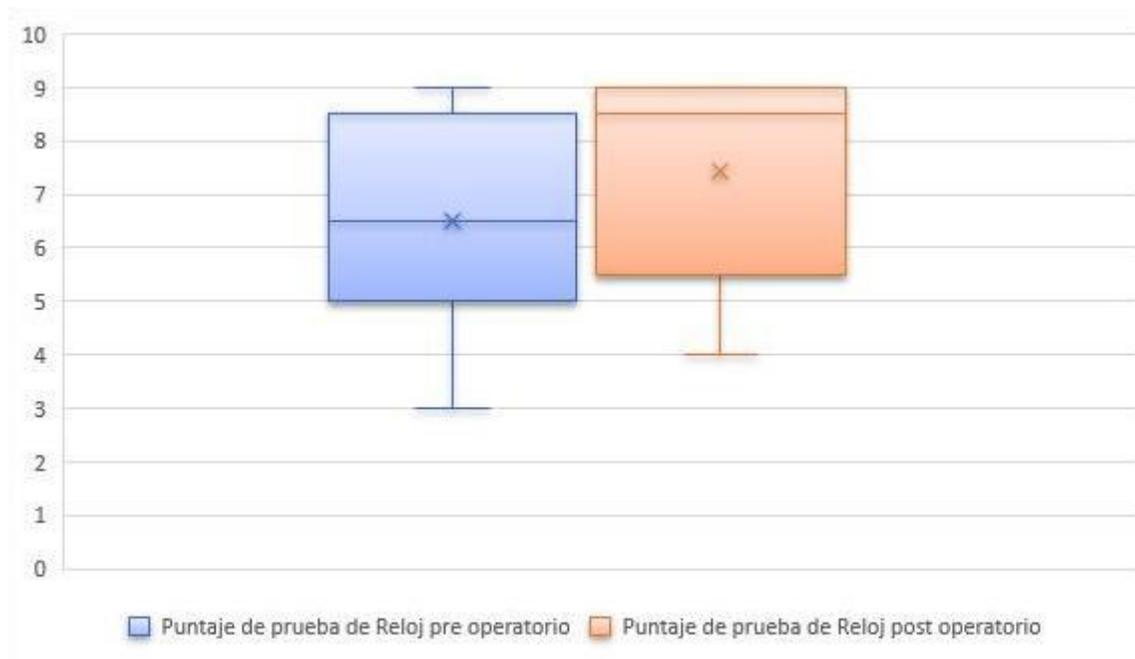
Para la población general, el puntaje de la prueba de reloj en el postoperatorio tuvo un incremento de 0.5 unidades, sin embargo, no alcanzó significancia estadística ( $p=0.359$ ), por lo que se asume que no hubo cambios.

Cuadro 14: Análisis comparativo de puntaje pre-post operatorio de la prueba de reloj en pacientes que recibieron anestesia total intravenosa

	Mediana	(RIQ)	Valor p
Puntaje de prueba de Reloj pre operatorio	6.50	(5.0-8.5)	0.066
Puntaje de prueba de Reloj post operatorio	8.5	(5.5-9.0)	

Prueba de Wilcoxon

Gráfica 13: Análisis comparativo de puntaje pre-post operatorio de la prueba de reloj en pacientes que recibieron anestesia total intravenosa



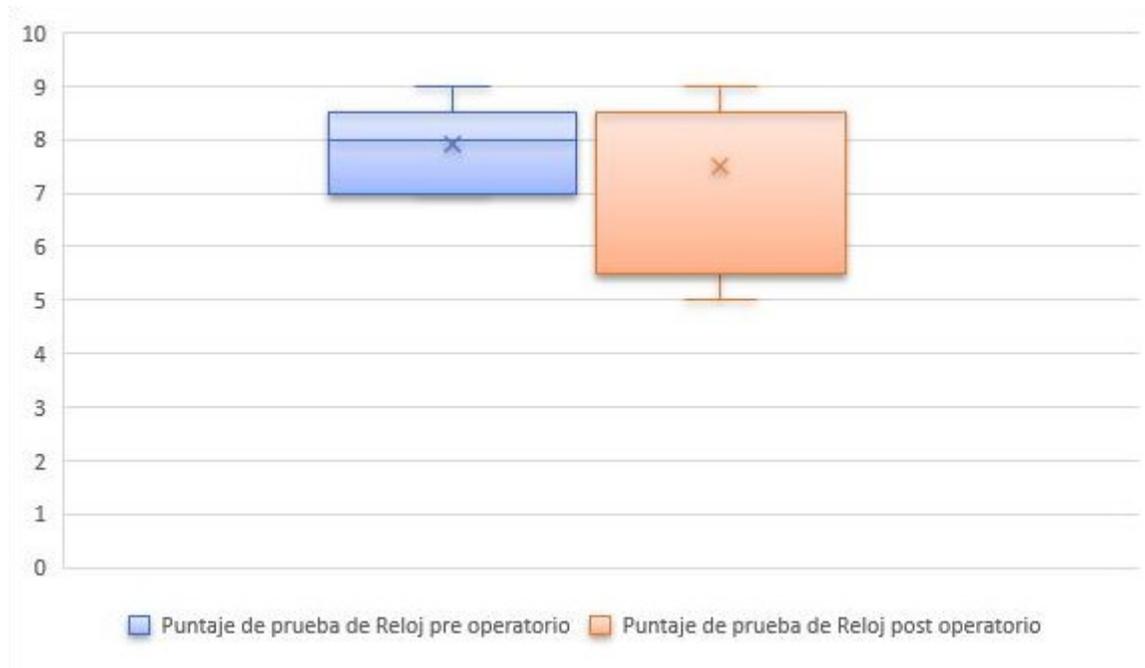
Para la población que recibió analgesia total intravenosa, el puntaje de la prueba de reloj en el postoperatorio tuvo un incremento de 2.5 unidades, sin embargo, no alcanzó significancia estadística ( $p=0.066$ ), por lo que se asume que no hubo cambios.

Cuadro 15: Análisis comparativo de puntaje pre-post operatorio de la prueba de reloj en pacientes que recibieron anestesia general balanceada

	Mediana	(RIQ)	Valor p
Puntaje de prueba de Reloj pre operatorio	7.25	(6.37-8.50)	0.918
Puntaje de prueba de Reloj post operatorio	7.25	(5.87-8.50)	

Prueba de Wilcoxon

Gráfica 14: Análisis comparativo de puntaje pre-post operatorio de la prueba de reloj en pacientes que recibieron anestesia general balanceada



Para la población que recibió analgesia general balanceada, el puntaje de la prueba de reloj en el postoperatorio fue el mismo que el obtenido en el pre operatorio ( $p=0.918$ ).

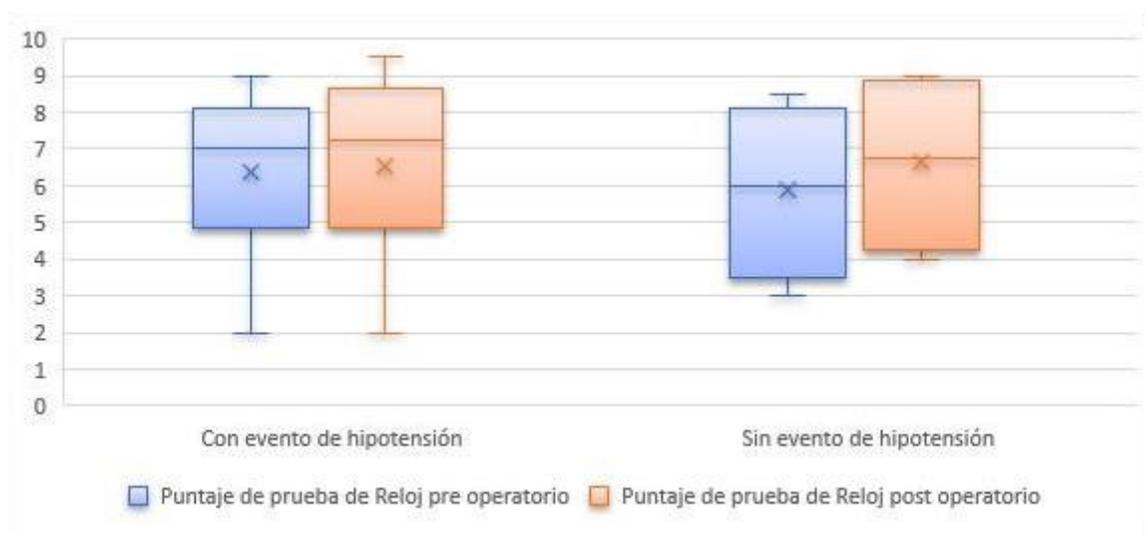
## ANÁLISIS COMPARATIVO EN EL PUNTAJE DE LA PRUEBA DE RELOJ POR PRESENCIA DE EVENTO DE HIPOTENSIÓN

Cuadro 16: Análisis comparativo de puntaje de la prueba de reloj en pacientes que presentaron evento de hipotensión

	Con evento de hipotensión		Sin evento de hipotensión		Valor p
	Mediana	(RIQ)	Mediana	(RIQ)	
Puntaje de prueba de Reloj pre operatorio	7.3	(5.5-8.5)	7.0	(6.0-8.5)	0.851
Puntaje de prueba de Reloj post operatorio	7.3	(5.5-8.5)	8.0	(6.0-8.5)	0.647

Prueba U de Mann-Whitney

Gráfica 15: Análisis comparativo de puntaje de la prueba de reloj en pacientes que presentaron evento de hipotensión



El puntaje de la prueba de reloj pre operatorio no mostró diferencias significativas entre pacientes con evento de hipotensión (7.3) respecto a quienes no presentaron evento de hipotensión (7.0) al hallarse un valor  $p=0.851$ . En el análisis del puntaje de la prueba de reloj post operatorio no mostró diferencias significativas entre pacientes con evento de hipotensión (7.3) respecto a quienes no presentaron evento de hipotensión (8.0) al hallarse un valor  $p=0.647$ .

## ANÁLISIS COMPARATIVO EN EL PUNTAJE DE LA PRUEBA DE RELOJ POR PRESENCIA DE EVENTO DE HIPERGLUCEMIA

Cuadro 17: Análisis comparativo de puntaje de la prueba de reloj en pacientes que presentaron evento de hiperglucemia

	Con evento de hiperglucemia		Sin evento de hiperglucemia		Valor p
	Mediana	(RIQ)	Mediana	(RIQ)	
Puntaje de prueba de Reloj pre operatorio	7.8	(7.0-8.5)	7.0	(5.5-8.5)	0.540
Puntaje de prueba de Reloj post operatorio	6.8	(5.0-8.5)	7.5	(6.0-8.5)	0.733

Prueba U de Mann-Whitney

Gráfica 16: Análisis comparativo de puntaje de la prueba de reloj en pacientes que presentaron evento de hiperglucemia



El puntaje de la prueba de reloj pre operatorio no mostró diferencias significativas entre pacientes con evento de hiperglucemia (7.8) respecto a quienes no presentaron evento de hipotensión (7.0) al hallarse un valor  $p=0.540$ . En el análisis del puntaje de la prueba de reloj post operatorio no mostró diferencias significativas entre pacientes con evento de hipotensión (6.8) respecto a quienes no presentaron evento de hipotensión (7.5) al hallarse un valor  $p=0.733$ .

## DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontró que el uso de anestesia total intravenosa no tiene efecto estadísticamente significativo sobre el puntaje de la prueba de reloj en los pacientes sometidos a trasplante renal ( $p > 0.05$  en las evaluaciones en población general y en pacientes con eventos de hipotensión y de hiperglucemia). Este efecto de la anestesia general sobre el estado cognitivo de los pacientes sometidos a cirugía mayor es compatible con diversos reportes entre los que se encuentra el realizado por Tzimas et al. quienes analizaron un total de setenta pacientes mayores de 65 años con fractura de cadera sometidos a cirugía. Treinta y tres pacientes recibieron anestesia general (grupo GA) y 37 anestesia subaracnoidea (espinal) (grupo S). Los dos grupos de pacientes fueron similares con respecto a las características iniciales, comorbilidades y datos perioperatorios. Los resultados de las pruebas neuropsicológicas entre los grupos de anestesia general y espinal en pruebas individuales al inicio y 30 días después de la cirugía indican que no hubo diferencias significativas entre los grupos en ocho de cada diez pruebas neurocognitivas. Específicamente, no se presentaron diferencias en el Mini-Examen del Estado Mental ( $p = 0.111$ ), la prueba de Trazo A y B ( $p = 0.064$  y  $p = 0.115$ , respectivamente), la prueba de Tarea de Color ( $p = 0.481$ ), la prueba de Asociación de Palabras Orales Controladas ( $p = 0.525$ ), la prueba de Tres Palabras y Tres Formas ( $p = 0.110$  y  $p = 0.212$ , respectivamente) y la prueba de Dibujo de Reloj ( $p = 0.250$ ). Se concluyó que el uso de anestesia general no influyó en la aparición de deterioro cognitivo postoperatorio. (XIII)

También de manera similar a los resultados de este estudio, Mason et al. realizó un metaanálisis publicado en 2010 examinó la literatura existente sobre el tema del efecto de las técnicas de anestesia general versus técnicas de no anestesia general en el deterioro cognitivo. En su análisis, las técnicas de no anestesia general incluyeron anestesia espinal, epidural, regional y combinada más

neuroaxial o regional. El deterioro cognitivo postoperatorio se definió como cualquier deterioro cognitivo medido objetivamente. Se consideraron adecuados para su inclusión 21 estudios. No hubo efecto del tipo de anestesia sobre el odds ratio de desarrollar delirium postoperatorio (0.88, IC 95% 0.51–1.51); además, la anestesia general no mostró efecto significativo sobre el deterioro cognitivo postoperatorio (odds ratio de 1.34, IC 95% 0.93–1.95). (XIV)

Finalmente, también apoyando los resultados de este estudio, Silbert et al. llevó a cabo un ensayo controlado aleatorio prospectivo en pacientes de edad avanzada sometidos a litotricia extracorpórea por ondas de choque. Entre 2005 y 2011, se examinó a 2,706 personas para reclutar 100 pacientes elegibles. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente para recibir anestesia general o espinal sola. Se administró una batería de ocho pruebas neuropsicológicas antes de la operación y a los 7 días y 3 meses después de la operación. Cincuenta pacientes fueron asignados aleatoriamente a anestesia general y 48 pacientes a anestesia espinal sin sedación ni opioides postoperatorios. A los 3 meses, se detectó deterioro cognitivo postoperatorio en el 6.8% [IC 95%: 1.4–18.7%] de los pacientes en el grupo de anestesia general y en el 19.6% (IC 95%: 9.4–33.9%) en el grupo espinal (P =0.07). A los 7 días después de la operación, la incidencia de deterioro cognitivo postoperatorio fue del 4.1 % (IC 95 %: 0.5–14 %) en el grupo de anestesia general y del 11.9 % (IC 95 %: 4.0–26.6 %) en el grupo de anestesia espinal (P = 0.16). No se hallaron diferencias significativas en las tasas de deterioro cognitivo postoperatorio al comparar la anestesia general con la anestesia espinal, lo que sugiere que el proceso quirúrgico o del procedimiento en sí puede contribuir al desarrollo de deterioro cognitivo postoperatorio. (XV)

Cabe destacar que, aunque los estudios apoyan los hallazgos de una ausencia de efecto cognitivo de la anestesia general, debe reconocerse que existe un sesgo muy importante; dado que los estudios no reportan poblaciones de trasplante

renal, por lo que debe tomarse con cautela la extrapolación de estos resultados a una población sometida a trasplante renal.

Dadas las características únicas de la población de pacientes con estadios terminales de ERC, un número cada vez mayor de pacientes se consideran y se vuelven elegibles para un trasplante, el tiempo medio de espera ha aumentado a 2.3 años. Durante este período, los pacientes son evaluados exhaustivamente y optimizados médicamente, incluso, la optimización médica es uno de los requisitos para permanecer en la lista de trasplantes. Los pacientes programados para someterse a un trasplante de riñón suelen estar entre los pacientes más complejos que puede encontrar un anestesiólogo, dado que los pacientes que se presentan para un trasplante a menudo padecen enfermedades crónicas como diabetes mellitus, hipertensión, enfermedad de las arterias coronarias y sus complicaciones. La mayoría de los pacientes habrían iniciado hemodiálisis o diálisis peritoneal y se habrían presentado al anestesiólogo con una larga lista de medicamentos. Todas estas condiciones pudieron haber condicionado un deterioro cognitivo previo al trasplante renal. (XVI)

Además, la ERC per se, se asocia con un aumento de las hiperintensidades de la sustancia blanca, atrofia cerebral, microsangrados, microinfartos, metabolitos cerebrales alterados, flujo sanguíneo cerebral e integridad de la sustancia blanca, lo que sugiere que las causas vasculares desempeñan un papel importante en el deterioro cognitivo. (XVII)

Este deterioro ya existente en los pacientes sometidos a trasplante renal es objetivado por este estudio con el hallazgo de un puntaje mediano de 7.0 en la prueba de reloj durante la evaluación preoperatoria; que se considera como el punto de corte para considerarse como deterioro cognitivo.

Esta ausencia de efecto cognitivo de la anestesia general se puede explicar por el hecho que un mecanismo importante para la neurotoxicidad inducida por la anestesia es la neuroapoptosis generalizada, por la cual una exposición temprana a la anestesia provoca alteraciones duraderas en la comunicación neuronal y una formación defectuosa de los circuitos neuronales. La exposición a la anestesia del cerebro envejecido puede suponer un riesgo de deterioro duradero de la función cognitiva. Sin embargo, también se reconoce cada vez más la propiedad neuroprotectora de los anestésicos generales en la lesión cerebral. Es decir, se debe tener presente el equilibrio “Ying y Yang” de los anestésicos generales en la práctica clínica diaria. Una vez que esto se implemente bien, los pacientes se beneficiarán de una anestesia de “precisión”. Además, también se deben considerar los efectos perjudiciales del trauma inducido por la cirugía en los órganos vitales; en particular, las respuestas inflamatorias sistémicas después de la cirugía pueden causar diversas lesiones/disfunciones de órganos, incluido el deterioro cognitivo. (XVIII)

También hay alguna evidencia que sugiere que una mayor profundidad de la anestesia (medida por EEG) puede reducir la incidencia de deterioro cognitivo postoperatorio, y se ha postulado que esto es resultado de una disminución de las necesidades metabólicas del cerebro, que es neuroprotector. Los estudios en animales sugirieron un posible papel protector de los anestésicos inhalados como el xenón y el sevoflurano, como se observa en las reducciones de los niveles cerebrales de citocinas inflamatorias como la IL-1 $\beta$ . Desafortunadamente, estos resultados aún no se han traducido en hallazgos clínicos. (XIX)

Por lo que, a menos y hasta que seamos capaces de clasificar la neurotoxicidad anestésica como una complicación, el primer enfoque de no causar daño debería: (1) agregar anestesia a la intervención quirúrgica en el lado del costo fisiológico de la relación costo/beneficio al tomar decisiones sobre si y cuándo proceder con

la cirugía; (2) minimizar la profundidad anestésica; (3) limitar la duración de la anestesia continua siempre que sea posible; (4) considerar la posibilidad de que la anestesia regional con sedación profunda pueda ser tan neurotóxica como la anestesia general; y (5) cuando sea posible, utilizar anestesia regional con sedación ligera o sin sedación. (XX)

## **CONCLUSIONES**

Después del análisis y la discusión de los resultados obtenidos se concluye que no existe diferencia en el puntaje de la prueba de dibujo de reloj medida un día antes y la medida a los 7 días después de la cirugía de trasplante renal, comparando la anestesia total intravenosa vs anestesia general volátil durante el transanestésico.

Sin embargo, debe reconocerse que dada la limitada población de muestra de este estudio, estos resultados deben analizarse con cautela; por lo que se sugiere la realización de futuros estudios en poblaciones mayores de pacientes sometidos a trasplante renal, con el fin de poder confirmar o desmentir los hallazgos del presente estudio en pro del mejor manejo anestésico en estos pacientes.

Resulta evidente que la investigación en esta área de la anestesiología es escasa actualmente, sin embargo, resulta prometedor los futuros campos de aplicación de los hallazgos de estos estudios, dado que permitirán disminuir la incidencia de deterioro cognitivo postoperatorio y optimizar los recursos del hospital.

## REFERENCIAS

- I Huang H, Li H, Zhang X, et al. Association of postoperative delirium with cognitive outcomes: A meta- analysis. *J Clin Anesth.* 2021 Dec;75: 1-12 DOI: 10.1016/j.jclinane.2021.110496.
- II Newman M, Miles B, Joseph M. Chapter 42: Postoperative cognitive dysfunction and delirium. *Early Postoperative Care, Part IV:* 613-27.
- III Van Zuylen ML, Gribnau A, Admiraal M, et al. The role of intraoperative hypotension on the development of postoperative cognitive dysfunction: a systematic review. *J Clin Anesth.* 2021 Sep;72: 1-15. DOI: 10.1016/j.jclinane.2021.110310
- IV Ding Y, Yu J, Cui F. Comparison of Intravenous and Inhalational Anesthetic on Postoperative Cognitive Outcomes in Elderly Patients Undergoing Cancer Surgery: Systematic Review and Meta-analysis. *Perianesth Nurs.* 2022 Oct;37(5):683-90. DOI: 10.1016/j.jopan.2021.11.017..
- V Green DW. A retrospective study of changes in cerebral oxygenation using a cerebral oximeter in older patients undergoing prolonged major abdominal surgery. *Eur J Anaesthesiol.* 2007 Mar;24(3):230-4. DOI: 10.1017/S0265021506001645.
- VI Chi YL, Li ZS, Lin CS, Wang Q, Zhou YK. Evaluation of the postoperative cognitive dysfunction in elderly patients with general anesthesia. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2017 Mar;21(6):1346-54..
- VII Mencacci LA, Cem Kinesio SRL, Santa Fe R. (2020). Test del dibujo del rejoy: Nuevos criterios de puntuación. Madrid: Caritas; 2001. p.284-7. Arete, 1-8. Obtenido de: <https://arete.iberu.edu.co/article/view/1854>.
- VIII Gupta M, Pandey S, Rumman M. Molecular mechanisms underlying hyperglycemia associated cognitive decline. *IBRO Neurosci Rep.* 2022 Dec 13;14:57-63. DOI: 10.1016/j.ibneur.2022.12.006.
- IX Tobar E, Alvarez E. Delirium en el adulto mayor hospitalizado. *Rev Med Clin Condes.* 2020;31(1):28-35.

DOI: 10.1016/j.rmcl.2019.11.008

X Zhang Y, Shan GJ, Zhang YX, et al. Propofol compared with sevoflurane general anaesthesia is associated with decreased delayed neurocognitive recovery in older adults. *Br J Anaesth.* 2018 Sep;121(3):595-604. DOI: 10.1016/j.bja.2018.05.059.

XI Lomivorotov VV, Moroz G, Abubakirov M, et al. Volatile and Intravenous Anesthetics for Brain Protection in Cardiac Surgery: Does the Choice of Anesthesia Matter?. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2022 Feb;36(2):567-76. DOI: 10.1053/j.jvca.2021.02.048.

XII Ding Y, Yu J, Cui F, Comparison of Intravenous and Inhalational Anesthetic on Postoperative Cognitive Outcomes in Elderly Patients Undergoing Cancer Surgery: Systematic Review and Meta-analysis. *J Perianesth Nurs.* 2022 Oct;37(5):683-90. DOI: 10.1016/j.jopan.2021.11.017.

XIII Tzimas P, Samara E, Petrou A, et al. The influence of anesthetic techniques on postoperative cognitive function in elderly patients undergoing hip fracture surgery: General vs Spinal Anesthesia. *Injury* 2018; 49(12):2221-2226. DOI: 10.1016/j.injury.2018.09.023.

XIV Mason SE, Noel-Storr A, Ritchie CW. The Impact of General and Regional Anesthesia on the Incidence of PostOperative Cognitive Dysfunction and Post-Operative Delirium: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Journal of Alzheimer's Disease* 2010; 22:S67–S79. DOI: 10.3233/JAD-2010-101086.

XV Silbert BS, Evered LA, Scott DA. Incidence of postoperative cognitive dysfunction after general or spinal anaesthesia for extracorporeal shock wave lithotripsy. *British Journal of Anaesthesia* 2014; 113(5):784–791. DOI: 10.1093/bja/aeu163.

XVI Martinez BS, Gasanova I, Adesanya AO. Anesthesia for Kidney Transplantation-A Review. *J Anesth Clin Res* 2013; 4:1. DOI: 10.4172/2155-6148.1000270.

XVII Jurgensen A, Qannus AA, Gupta A. Cognitive Function in Kidney

Transplantation. *Curr Transplant Rep* 2020; 7:145-153. DOI: 10.1007/s40472-020-00284-0.

XVIII Wu L, Zhao H, Weng H, et al. Lasting effects of general anesthetics on the brain in the young and elderly: “mixed picture” of neurotoxicity, neuroprotection and cognitive impairment. *J Anesth* 2019; 33(2):321-335. DOI: 10.1007/s00540-019-02623-7.

XIX Gold S, Forryan S. Postoperative cognitive decline: A current problem with a difficult future. *Trends in Anaesthesia and Critical Care* 2019; 24:49-58. DOI:10.1016/j.tacc.2018.04.002.

XX Cottrell JE, Hartung J. Anesthesia and Cognitive Outcome in Elderly Patients: A Narrative Viewpoint. *J Neurosurg Anesthesiol* 2020; 32(1):9–17. DOI: 10.1097/ANA.0000000000000640.

## ANEXOS

### Anexo 1. Instrumento de recolección de datos.

Hoja de recolección de datos

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Número de seguridad social: \_\_\_\_\_

Edad	
Sexo	
IMC	

Tiempo anestésico total	
Tipo de Anestesia	
Numero de eventos de hipotensión	
Numero de eventos de hiperglucemia	

Tiempo	1 día previo a evento quirúrgico	7 días posteriores a evento quirúrgico
Puntos en el test del dibujo de reloj		