



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
“DR. ANTONIO FRAGA MOURET”

**“Incidencia de cambios en la frecuencia cardíaca tras descompresión
microvascular en paciente con neuralgia del trigémino bajo monitorización de la
profundidad anestésica”**

TESIS

Para obtener el grado de especialidad en

NEUROCIRUGÍA

PRESENTA:

Dr. Cesar Antonio Elias Panduro

ASESOR DE TESIS

Dr. Rommel Granados López



Ciudad de México, 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.

DR. JORGE ARTURO SANTOS FRANCO
Titular del Curso Universitario de Neurocirugía

DR. ROMMEL GRANADOS LÓPEZ
Asesor/Profesor adjunto de Neurocirugía

DR. CESAR ANTONIO ELIAS PANDURO
Residente de la especialización de Neurocirugía

Número de Registro CLIS: R-2023-3501-154

INDICE

Resumen.....	4
Summary.....	5
Introducción	6
Material y Métodos.....	9
Resultados.....	11
Discusión.....	12
Conclusión.....	14
Bibliografía.....	15
Anexos.....	19

RESUMEN:

TÍTULO: Incidencia de cambios en la frecuencia cardíaca tras descompresión microvascular en paciente con neuralgia del trigémino bajo monitorización de la profundidad anestésica.

MATERIAL Y MÉTODO: Se realizó un estudio prospectivo, observacional, transversal y descriptivo de monitorización intraoperatoria de cambios en la frecuencia cardíaca durante la manipulación del nervio trigémino en 9 pacientes programados para cirugía de descompresión microvascular por neuralgia del trigémino, en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza “Dr. Antonio Fraga Mouret” durante el período comprendido entre Mayo a Diciembre del 2023. Se consideró una reducción de más del 20% de los valores basales de la frecuencia cardíaca, coincidiendo con la estimulación del nervio trigémino. Para el análisis de datos se ocupó el programa SPSS versión 21.

RESULTADOS: La muestra total fue de 9 pacientes, 6 femeninos, representando el 66.7% de la muestra, con una mediana 64 años. En el 88.9% de los casos se abordó por el lado derecho. En términos de frecuencia cardíaca, las mediana de la basal, máxima y mínima fueron 70 (14), 77 (15) y 64 (15) latidos por minuto respectivamente. Solo 4 pacientes desarrollaron bradicardia lo cual representa el 44.4% de la muestra. Al momento de la comparación entre grupos (bradicardia vs no bradicardia) únicamente se observó diferencia estadísticamente significativa en la frecuencia cardíaca basal.

CONCLUSIÓN: La incidencia de cambios en la frecuencia cardíaca tras descompresión microvascular fue mayor que la reportada en la literatura.

PALABRAS CLAVES: Reflejo trigémino-vagal, bradicardia, neuralgia del trigémino, descompresión microvascular.

ABSTRACT:

TITLE: Incidence of heart rate changes after microvascular decompression in patient with trigeminal neuralgia under anesthetic depth monitoring.

MATERIAL AND METHOD: A prospective, observational, cross-sectional and descriptive study of intraoperative monitoring of changes in heart rate during trigeminal nerve manipulation was performed in 9 patients scheduled for microvascular decompression surgery for trigeminal neuralgia at the Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza "Dr. Antonio Fraga Mouret" during the period from May to December 2023. A reduction of more than 20% of baseline heart rate values was considered, coinciding with trigeminal nerve stimulation. SPSS version 21 was used for data analysis.

RESULTS: The total sample was 9 patients, 6 female, representing 66.7% of the sample, with a median age of 64 years. In 88.9% of the cases the approach was from the right side. In terms of heart rate, the median basal, maximum and minimum heart rates were 70 (14), 77 (15) and 64 (15) beats per minute respectively. Only 4 patients developed bradycardia which represents 44.4% of the sample. At the time of comparison between groups (bradycardia vs. no bradycardia) only statistically significant difference was observed in the basal heart rate.

CONCLUSION: The incidence of heart rate changes after microvascular decompression was higher than reported in the literature.

KEY WORDS: Trigeminal-vagal reflex, bradycardia, trigeminal neuralgia, microvascular decompression.

INTRODUCCIÓN:

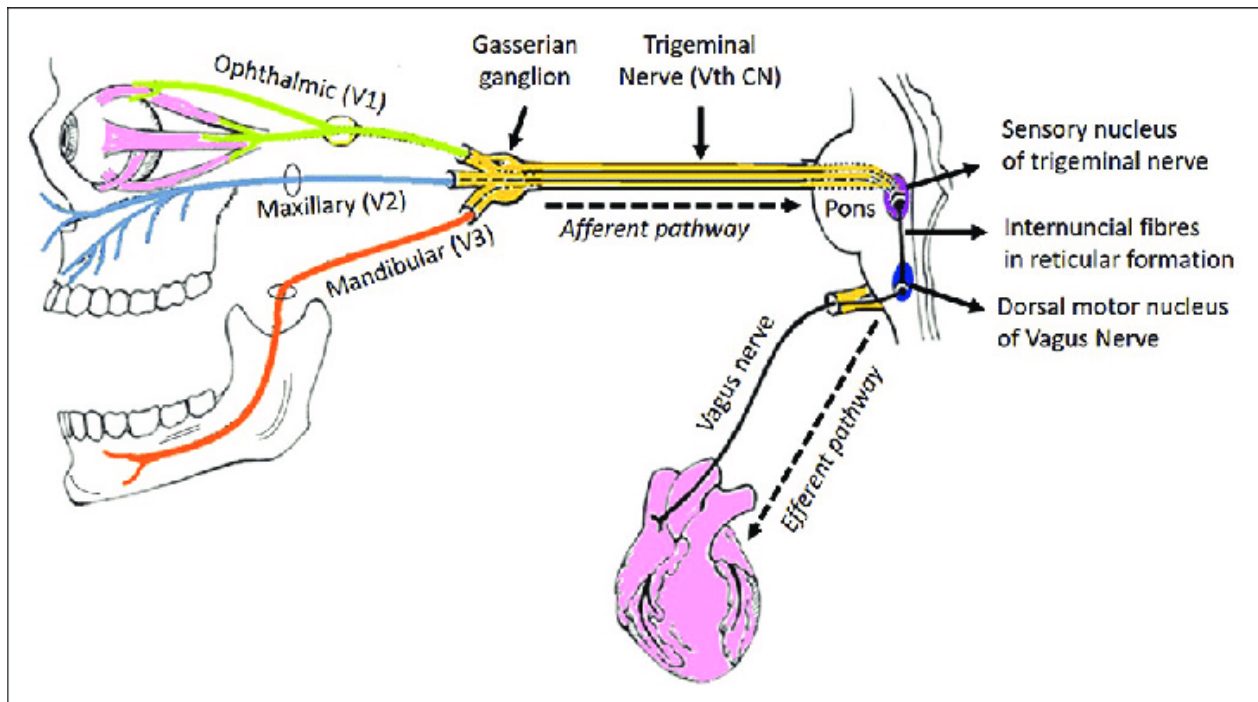
El dolor uno de los principales motivos de consulta a nivel mundial, se define por la International Association for the Study of Pain (IASP) como una experiencia sensorial o emocional desagradable, asociada a daño tisular real o potencial, o bien descrita en término de tal daño. El dolor es, por tanto, subjetivo y existe siempre que un paciente diga que algo le duele (1).

La neuralgia del trigémino o tic douloureux es un dolor facial que se caracteriza por episodios recurrentes, unilaterales, breves (<15 seg-2 min), muy dolorosos, similares a descargas eléctricas, en la distribución del nervio trigémino, que son de inicio y terminación abruptos. Así este padecimiento se desencadena por funciones como hablar, comer, beber, tocarse la cara y afecta a la calidad de vida de las personas. Se estima que la prevalencia de por vida es de 0.16% a 0.3%, mientras que el anual la incidencia es de 4-29 por 100000 años-persona. (2,3). La incidencia va progresando con la edad, siendo la edad media de inicio de 53.9 años y es más prevalente en mujeres que en hombres. (2,3). Lo más frecuente es que afecte a la hemicara derecha, la 2° y 3° ramas de manera conjunta (2).

Existen varios tipos de tratamiento desde el manejo conservador farmacológico hasta el quirúrgico y dentro de estos últimos, la descompresión microvascular es el de elección a nivel mundial (4,5,6,7,8), mostrando excelentes tasas de respuesta incluso en personas de edad avanzada. (8,12,13).

Los cambios en la frecuencia cardíaca y la presión arterial por la manipulación de los nervios craneales son la bradicardia e hipotensión, los cuales se acompañan además de otros signos de respuesta vagal como apnea e hipermotilidad gástrica. Estos cambios se han visto durante la estimulación de cualquiera de las ramas sensoriales del nervio trigémino y se conoce como reflejo trigémino-cardíaco, el cual ha sido descrito en cirugías alrededor de la órbita, cirugías para tratar patologías del ángulo pontocerebeloso, adenomas hipofisarios y en la descompresión microvascular por neuralgia del trigémino. (14,15,16,17).

Reflejo Trigémico – Cardíaco



Cuando existe un estímulo (fisiológico o patológico) alrededor de la división sensorial del quinto nervio craneal, las señales se envían al núcleo sensorial del nervio trigémino a través del ganglio de Gasser. La vía aferente continúa a lo largo de las fibras nerviosas cortas internunciales en la formación reticular para conectarse con la vía eferente en el núcleo motor del nervio vago. La definición clásica del reflejo Trigémico-cardíaco sugiere una reducción de más del 20% de los valores basales de la presión arterial media y de la frecuencia cardíaca, coincidiendo con la estimulación del nervio trigémino (18).

La incidencia del reflejo trigémico-cardíaco se menciona alrededor del 18% (23,24). Asimismo, se han tratado de descifrar factores pronósticos para este reflejo que es una respuesta transitoria y que disminuye hasta desaparecer con el cese del estímulo, aunque también existen casos de bradicardia severa y asistolia que justifican la administración de agentes farmacológicos además del cese de la manipulación.

El manejo de pacientes con reflejo trigémico-cardíaco se ha categorizado y va desde la identificación y modificación del factor de riesgo, pasando por evaluación de la profundidad anestésica y tratamiento profiláctico con agentes farmacológicos hasta la

interrupción de la manipulación y administración de vagolíticos y adrenalina en caso de instaurarse el mismo. (18).

Desde 1846, con la demostración pública de la anestesia, los principales componentes involucrados en la misma se han vuelto más complejos, inicialmente utilizaban únicamente los signos vitales como la respiración o pulso, sin conocer la profundidad anestésica, sabiendo hoy en día que los anestésicos tienen efectos neuroprotectores y también neurotóxicos, que se presentan no sólo durante el acto quirúrgico, sino que pueden continuar por más tiempo; por tal motivo el uso de monitores como BIS, Entropía, SedLine que ayudan a la titulación de agentes anestésicos reflejando el grado de inconsciencia utilizando la actividad eléctrica que analizan y que aportan información, para identificar que la actividad eléctrica analizada por el monitor no sean artefactos por electrocauterio, movimientos quirúrgicos, sensor mal adherido que puedan desvirtuar la información que los cambios en la frecuencia cardíaca y la presión arterial en realidad se deban a la manipulación de estructuras del tallo cerebral.

MATERIAL Y MÉTODO:

Se realizó un estudio prospectivo, observacional, transversal y descriptivo en el Servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza, en el período comprendido entre Mayo a Diciembre del 2023; previa autorización de los comités de ética e investigación en salud, consentimiento informado firmado por los pacientes.

El objetivo principal fue conocer la incidencia de la disminución en la frecuencia cardíaca tras la descompresión microvascular en pacientes con neuralgia del trigémino bajo monitorización de la profundidad anestésica, en el Servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza.

Los criterios de inclusión fueron todos los pacientes con neuralgia del trigémino que requieran manejo quirúrgico por descompresión microvascular sin importar tiempo de evolución y tratamiento previo, en edades entre 18 años hasta 70 años, del sexo femenino y masculino. Los criterios de no inclusión fueron pacientes que no aceptaron participar en el protocolo. Se eliminó a los pacientes mayores de 70 años y a los que no se les realizó monitorización de la profundidad anestésica.

En el protocolo anestésico los pacientes ingresaron a sala quirúrgica y fueron monitorizados según la NOM – 006 para anestesiología, se realizó monitoreo tipo II o invasivo y se colocó el sensor del SedLine.

El protocolo quirúrgico se colocó a los pacientes en posición de park bench, fijación cefálica con cabezal tipo DORO o Mayfield, bajo anestesia general balanceada, con incisión en S itálica retrosigmoidea, se realizó craneotomía asterional en el lado afectado, con craneotomo neumático, posterior apertura de la duramadre, bajo visión con microscopio se realizó abordaje del ángulo pontocerebeloso de la raíz posterior del nervio trigémino involucrado, se colocó teflón entre los vasos arteriales o venosos y/o adherencias y el nervio afectado según el hallazgo transoperatorio, posterior cierre hermético de la duramadre con prolene vascular 0000, cierre por planos con monocryl 00 de aponeurosis y tejido subcutáneo, piel con nylon 000.

En el transoperatorio se realizó monitorización de los cambios en la frecuencia cardíaca, la duración de los mismos y tratamiento realizado.

Primero se verificó la distribución de los datos utilizando la prueba Shapiro Wilks, tomando un valor $p > 0.05$ como distribución normal. Los datos se presentaron en forma de mediana (rango intercuartil) para datos cuantitativos o en forma de frecuencia (porcentaje) para aquellos datos cualitativos. Para el objetivo principal se calculó la prevalencia del evento buscado tomando el número de eventos ocurridos entre el total de población estudiada. Los datos se presentaron en forma de gráficas o tablas según sea necesario.

Se construyó una base de datos en SPSS versión 21 para su análisis estadístico (aplicación de pruebas exacta de Fisher, U de Mann Whitney).

RESULTADOS

La muestra total fue de 9 pacientes, de los cuales 6 fueron femeninos, representando el 66.7% de la muestra, la mediana de la edad fue de 64 años (rango intercuartil 8 años). El lado quirúrgico más comúnmente abordado fue el derecho en 88.9% de los casos. En términos de frecuencia cardíaca, las medianas de la basal, máxima y mínima fueron 70 (14), 77 (15) y 64 (15) latidos por minuto respectivamente. Solo 4 pacientes desarrollaron bradicardia lo cual representa el 44.4% de la muestra. El resumen de estos valores se muestra en la tabla 1. Al momento de la comparación entre grupos (bradicardia vs no bradicardia) únicamente se observó diferencia estadísticamente significativa en la frecuencia cardíaca basal (54.4 vs 69) con una $p = 0.01$. El resto de los valores de esta comparación se muestra en la tabla 2. En la figura 1 se observó una mayor dispersión de los datos de la frecuencia cardíaca basal en el grupo de bradicardia. En la única figura en donde se observa una diferencia entre grupos fue en la figura 3, frecuencia cardíaca mínima entre grupos.

DISCUSIÓN

La neuralgia del trigémino es una entidad que ocasiona incapacidad afectando a la calidad de vida en general, de manejo inicialmente farmacológico y que en individuos que no responden a esta terapia el tratamiento de elección en la mayoría es la craneotomía y descompresión microvascular para separar las estructuras vasculares implicadas en la compresión del nervio craneal.

La neuralgia del trigémino más frecuentemente se presenta en el lado derecho siendo las raíces V2 y V3 las más afectadas (2).

Los cambios secundarios a la manipulación de la raíz afectada durante la cirugía son principalmente hemodinámicos, incluyendo la bradicardia, hipotensión, y otros signos de respuesta vagal.

En el presente estudio se muestra que el reflejo trigémino - cardíaco ocurrió en un 44.4% del total de la población, lo que equivale a una prevalencia también del 44.4%. Este fenómeno se ha reportado principalmente en neurocirugía y cirugía de otorrinolaringología y se puede caracterizar por bradicardia o incluso parada cardíaca.

La prevalencia reportada es superior a la reportada en la literatura, en donde ha sido de un 8.9% a un 11%. Esto probablemente se deba al tipo de procedimiento que involucra cada estudio, Kratschmer et al (25,26) incluyó cirugía del ángulo pontocerebeloso y del tronco encefálico, cirugía del nervio trigémino, cirugía de hipófisis mediante acceso transesfenoidal, absceso subdural, osteotomía de Le Fort I y cirugía periocular. Por otro lado Schaller et al (27) solo incluyó cirugías de base de cráneo.

En términos de sexo, los resultados del presente estudio también no son concordantes con los resultados expuestos por otros autores. Según el estudio de Mhamunkar PA et al (28) cohorte retrospectivo en donde se evaluó el reflejo trigémino - cardíaco en cirugía de fractura de hueso cigomático, con una muestra total de 26 paciente, de los cuales, a mayoría fueron sexo masculino con un frecuencia de 24 paciente dando un 92.3%.

El reflejo trigémino - cardíaco que se presentó en el presente estudio es territorial, ya que se define anatómicamente por la distribución de las ramas de este nervio: tipo I pertenece a la rama oftálmica, tipo II a la rama maxilar y tipo III a la rama mandibular (29).

El tipo I, también conocido como reflejo oculto - cardíaco fue descrito inicialmente en 1908 por Aschner y Dagnini, este se desencadena cuando se estimula la rama oftálmica del nervio trigémino y las áreas anatómicas aledañas a su trayectoria (30), existe también otro tipo de reflejo tipo I el reflejo nasotrigeminocardiaco, descrito por Kratschmer en 1870, ocurre estimulando el nervio nasotrigémino y principalmente las fibras nerviosas ubicadas en la punta de la nariz (31). El tipo II es por la estimulación de la rama maxilar y mandibular del trigémino y fue descrito por Loewinger y Shearer en 1987 (32). Por último el tipo III se desencadena si el nervio mandibular está sobreestimulado (33).

La mediana de edad para la presentación del reflejo en el presente estudio fue de 64 años con un rango intercuartil de 8 años, según el estudio de Maurya H et al (34) reportaron ser más frecuente en pacientes jóvenes, comprendidos en el grupo de edad entre los 10 años - 19 años, esto es debido principalmente a que este grupo de edad presenta una actividad vagal más importante.

El tratamiento que se realizó fue dejar de manipular la raíz trigeminal afectada y esperar a que la bradicardia se autolimitara.

Los cambios en la frecuencia cardíaca asociados a manipulación del nervio trigémino se incluyen dentro de los cambios hemodinámicos asociados a cirugías en los síndromes neurovasculares, éstos han sido fenómenos acompañantes a la cirugía cerebral, sin embargo son poco estudiados; se requiere realizar más estudios complementarios de estos eventos transoperatorios en favor del paciente.

CONCLUSIÓN

La incidencia de cambios en la frecuencia cardíaca tras la descompresión microvascular fue más alta en la población estudiada que la reportada en la literatura.

La duración de los cambios fue variable y autolimitada por el cese de la manipulación de la raíz trigeminal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain* 2020;161:1976-82.
2. Lambru G, Zakrzewska J, Matharu M. Trigeminal neuralgia: a practical guide. *Pract Neurol* 2021;21:392-402.
3. Boto GR. Neuralgia del trigémino. *Neurocirugía (Astur)* 2010;21:361-72.
4. Barker FG 2nd, Jannetta PJ, Bissonette DJ, Larkins MV, Jho HD. The long-term outcome of microvascular decompression for trigeminal neuralgia. *N Engl J Med* 1996;334:1077-83.
5. Nunta-Aree S, Patiwech K, Sitthinamsuwan B. Microvascular decompression for treatment of trigeminal neuralgia: factors that predict complete pain relief and study of efficacy and safety in older patients. *World Neurosurg* 2018;110:e979-e988.
6. Tatli M, Satici O, Kanpolat Y, Sindou M. Various surgical modalities for trigeminal neuralgia: literature study of respective long-term outcomes. *Acta Neurochir (Wien)* 2008;150:243-55.
7. Molina-Olier O, Marsiglia-Pérez D, Alvis-Miranda H. Tratamiento quirúrgico de la neuralgia del trigémino en adultos. *Cir Cir* 2022;90:548-55.
8. Campero A, Ajler P, Campero AA. Descompresión microvascular en neuralgia del trigémino: reporte de 36 casos y revisión de la literatura *Surg Neurol Int* 2014;5(Suppl 11):S441-5.
9. Alberione F, Arena A, Matera R. Descompresiva microvascular en la neuralgia del trigémino: factores pronósticos. *Neurocirugía (Astur)* 2008;19:242-7.
10. Revuelta-Gutiérrez R, López-González MA, Soto-Hernández JL. Surgical treatment of trigeminal neuralgia without vascular compression: 20 years of experience. *Surg Neurol* 2006;66:32-6; discussion 36.

11. Fernández-Carballal C, García-Salazar F, Pérez-Calvo J, García-Leal R, Gutiérrez FA, Carrillo R. Manejo de la recidiva de la neuralgia del trigémino tras descompresión microvascular [Neurocirugia (Astur) 2004;15:345-52.
12. Amagasaki K, Watanabe S, Naemura K, Shono N, Nakaguchi H. Safety of microvascular decompression for elderly patients with trigeminal neuralgia. Clin Neurol Neurosurg 2016;141:77-81.
13. Ruiz-Juretschke F, Vargas AJ, González-Quarante LH, Gil de Sagredo OL, Montalvo A, Fernández-Carballal C. Microsurgical treatment of trigeminal neuralgia in patients older than 70 years: an efficacy and safety study. Neurologia 2017;32:424-30.
14. Schaller BJ, Filis A, Buchfelder M. Trigemino-cardiac reflex in humans initiated by peripheral stimulation during neurosurgical skull-base operations. Its first description. Acta Neurochir (Wien) 2008;150:715-7; discussion 717-8.
15. Bauer DF, Youkilis A, Schenck C, Turner CR, Thompson BG. The falcine trigeminocardiac reflex: case report and review of the literature. Surg Neurol 2005;63:143-8.
16. Seker A, Toktas ZO, Peker S, Batirel HA, Necmettin Pamir M. Asystole due to trigemino-cardiac reflex: a rare complication of trans-sphenoidal surgery for pituitary adenoma. J Clin Neurosci 2009;16:338-40.
17. Schaller B. Trigemino-cardiac reflex during transsphenoidal surgery for pituitary adenomas. Clin Neurol Neurosurg 2005;107:468-74.
18. Chowdhury T, Rosemann T, Schaller B. Trigemino-cardiac reflex: an overview. Rev Argent Cardiol 2018;86:290-7.
19. Prabhakar H, Anand N, Chouhan RS, Bithal PK. Sudden asystole during surgery in the cerebellopontine angle. Acta Neurochir (Wien) 2006;148:699-700; discussion 700.
20. Prabhu VC, Bamber NI, Shea JF, Jellish WS. Avoidance and management of trigeminocardiac reflex complicating awake-craniotomy. Clin Neurol Neurosurg 2008;110:1064-7.

21. Arasho B, Sandu N, Spiriev T, Prabhakar H, Schaller B. Management of the trigeminocardiac reflex: facts and own experience. *Neurol India* 2009;57:375-80.
22. Aguirre CV, Canabal EJ, Dighiero J, Hazan J, Horjales JO, Scremini Algorta P. Arritmia completa paroxística por reflejo óculocardíaco. *An Fac Med Univ Repub Montev Urug* 1956;41(3-4):61-6.
23. Sun Z, Wang R, Dong H, Li Z, Lu H, Hu Y. Prophylactic intra-arterial injection of lidocaine: a novel strategy to prevent endovascular embolization-induced trigeminocardiac reflex. *J Neurointerv Surg* 2023;15:473-7.
24. Sun Z, Bhuiyan P, Lu H, Qian Y, Xiao H. Prognostic factors for trigeminocardiac reflex during cerebrovascular intervention operation. *Front Surg* 2022;9:989644.
- 25.- Yazama H, Hasegawa K, Kurosaki M, Kunimoto Y, Watanabe T, Fujiwara K, et al. A case of skull base chondrosarcoma with Intraoperative trigemino-cardiac reflex. *Yonago Acta Med* 2020;63:376-8.
- 26.- Kratschmer F. On reflexes from the nasal mucous membrane on respiration and circulation. *Respir Physiol* 2001;127:93-104.
- 27.- Schaller B, Probst R, Strebel S, Gratzl O. Trigemino-cardiac reflex during surgery in the cerebellopontine angle. *J Neurosurg* 1999;90:215-20.
- 28.- Mhamunkar PA, Kolari V, Sequeira J. Evaluation of trigeminocardiac reflex in patients undergoing elevation of zygomatic fractures. *Cureus* 2022;14:e22281.
- 29.- Leon-Ariza DS, Leon-Ariza JS, Gualdron MA, Bayona-Prieto J, Leon-Sarmiento FE. Territorial and extraterritorial trigeminocardiac reflex: a review for the neurosurgeon and a type IV reflex vignette. *Cureus* 2020;12:e11646.
- 30.- Leon-Ariza DS, Leon-Ariza JS, Nangiana J, Vargas Grau G, Leon-Sarmiento FE, Quiñones-Hinojosa A. Evidences in neurological surgery and a cutting edge classification of the trigeminocardiac reflex: a systematic review. *World Neurosurg* 2018;117:4-10.

- 31.- Kratschmer F: Uber reflexe von der nasenschleimhaut auf athmung und kreislauf . Sber Akad Wims Wien. 1870;62:147-70.
- 32.- Loewinger J, Cohen M, Levi E. Bradycardia during elevation of a zygomatic arch fracture. J Oral Maxillofac Surg 1987;45:710-1.
- 33.- Leon-Ariza DS, Leon-Ariza JS, Leon-Sarmiento FE. In Reply to the Letter to the Editor Regarding "Evidences in neurological surgery and a cutting edge classification of the trigeminocardiac reflex: a systematic review". World Neurosurg 2018;119:451.
- 34.- Maurya H, Singh V, Mohammad S, Singh G, Aggrawal A, Gautam S, et al. Perioperative trigeminocardiac reflex in patients undergoing surgical treatment of temporomandibular joint ankylosis: a study. Natl J Maxillofac Surg 2022;13:248-53.
35. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley General de Salud. Nueva ley publicada en e l 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>
36. 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
37. 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%20humano
- s.

ANEXOS

Variable	N = 9
Sexo (Femenino)*	6 (66.7)
Edad**	64 (8)
Lado quirúrgico (derecho)*	8 (88.9)
Frecuencia cardiaca basal**	70 (14)
Frecuencia cardiaca máxima**	77 (15)
Frecuencia cardiaca mínima**	64 (15)
Bradycardia*	4 (44.4)

Tabla 1: Descripción general de las variables del estudio. * frecuencia (porcentaje), ** mediana (rango intercuartil)

Variable	Bradicardia (n = 4)	No bradicardia (n = 5)	Valor p
Sexo (Femenino)*	3 (75)	3 (60)	0.99
Edad**	63 (27)	65 (9)	0.13
Lado quirúrgico (derecho)*	3 (75)	0 (0)	0.44
Frecuencia cardiaca basal**	72 (19)	70 (15)	1.00
Frecuencia cardiaca máxima**	77.5 (18)	76 (17)	0.73
Frecuencia cardiaca mínima**	54.5 (15)	69 (13)	0.01

Tabla 2: Comparación entre grupo de pacientes: bradicardia vs no bradicardia. * Prueba exacta de Fisher, ** Prueba U de Mann Whitney

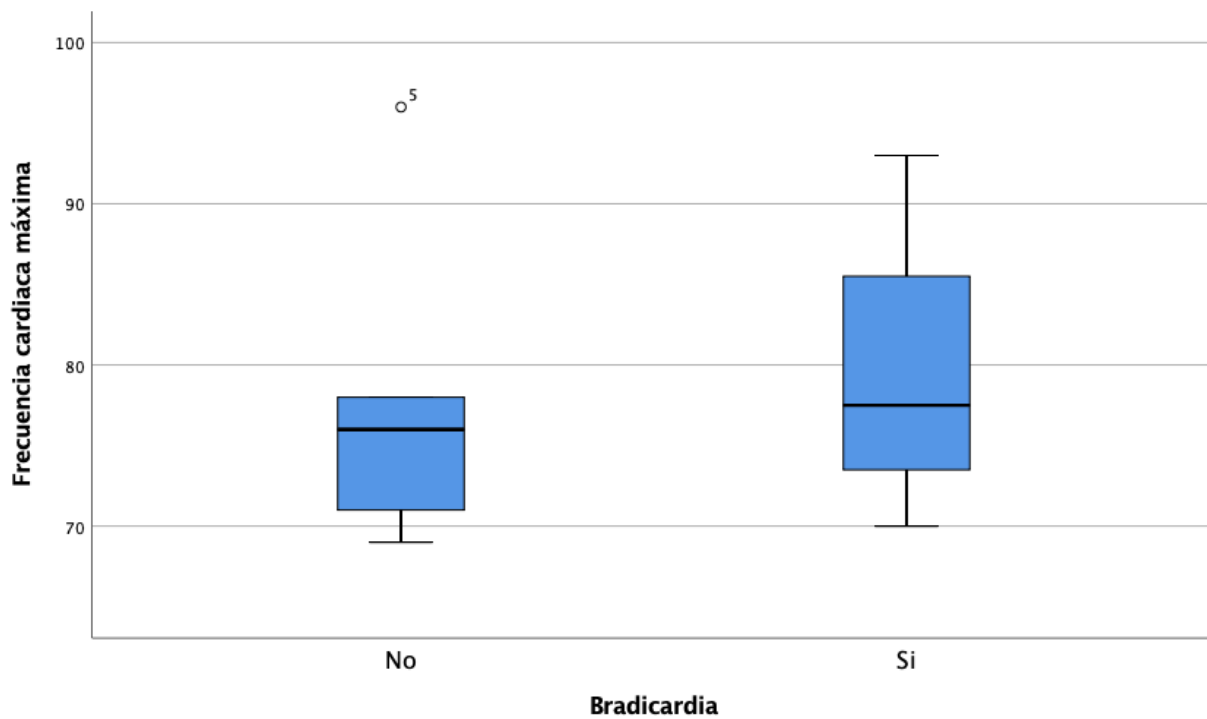


Figura 1: grafica de cajas y brazos entre grupos (bradicardia vs no bradicardia) y la frecuencia cardiaca basal

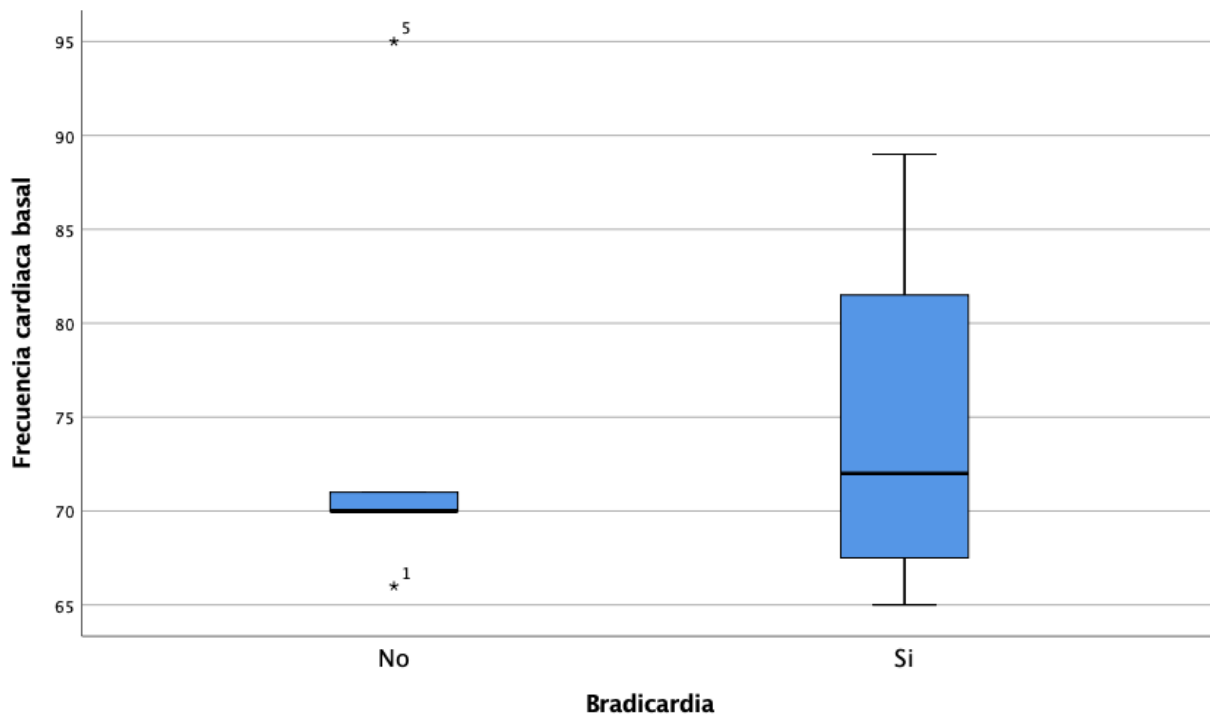


Figura 2: grafica de cajas y brazos entre grupos (bradicardia vs no bradicardia) y la frecuencia cardiaca máxima

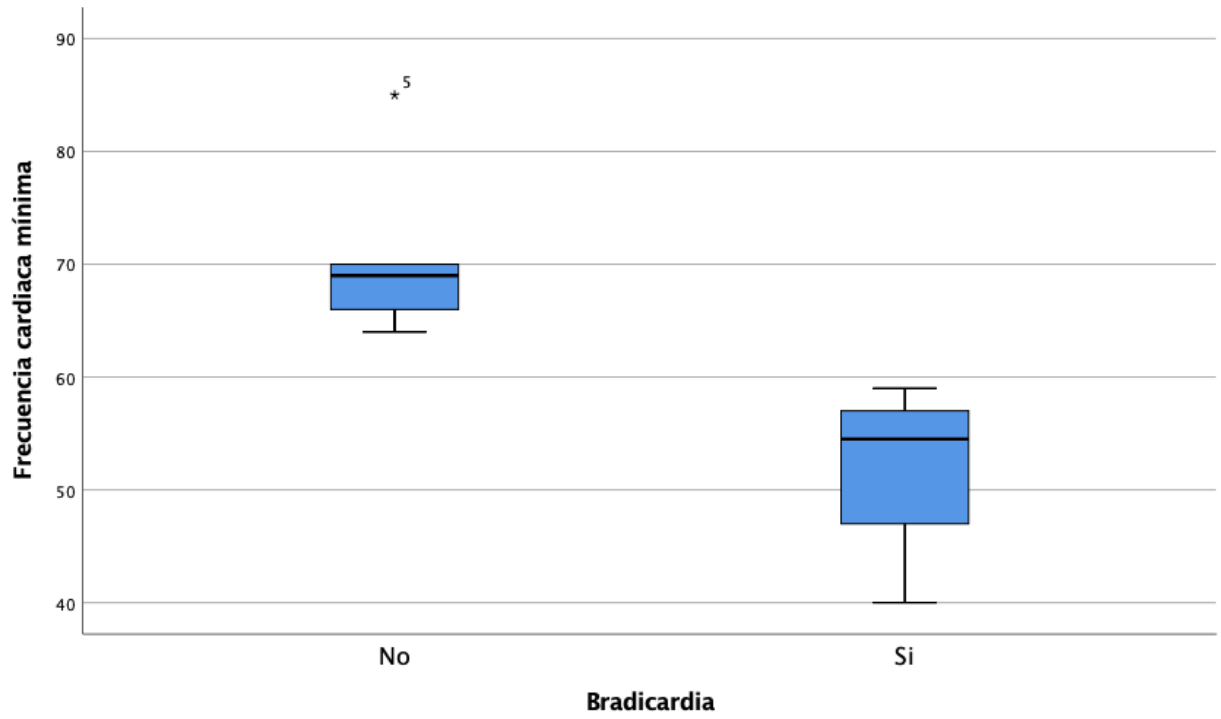


Figura 3: grafica de cajas y brazos entre grupos (bradicardia vs no bradicardia) y la frecuencia cardiaca mínima