

# Reflejos del tronco encefálico durante la neurocirugía: una descripción general

Dr. Muhammad Khurram Ijaz<sup>1</sup> †

<sup>1</sup> Anestesiólogo consultor, Centro de Investigación y Hospital Oncológico Conmemorativo Shaukat Khanum, Lahore, Pakistán.

Editado por: Dr. Luke Baitch, Anestesiólogo especialista, Departamento de Anestesia, Albury Wodonga Health, Australia

† Correo electrónico del autor para correspondencia: khurramijaz@skm.org.pk

Traducido al español por: Dra Sandra Flores de Izquierdo, Directora de Anestesiología y Tecnologías Afines, Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

Publicado 20 de julio de 2021



## PUNTOS CLAVE

- El reflejo trigeminocardíaco (TCR, por sus siglas en inglés) y el reflejo glossofaríngeo-vagal (GVR, por sus siglas en inglés) generalmente son causados por el estímulo quirúrgico de los nervios periféricos durante la neurocirugía y ambos pueden conducir potencialmente a bradiarritmia.
- El TCR es un reflejo del tronco encefálico bien descrito que se caracteriza por bradicardia, hipotensión, apnea y hipermotilidad.
- El reflejo de Bezold-Jarisch (BJR) es un reflejo cardioinhibitorio que se presenta como bradicardia e hipotensión sintomática en presencia de hipovolemia.
- Todos los reflejos pueden conducir a una inestabilidad hemodinámica grave y requieren un reconocimiento y tratamiento rápidos.

## INTRODUCCIÓN

Las alteraciones hemodinámicas se observan en diferentes operaciones neuroquirúrgicas y comúnmente se relacionan con varios reflejos del tronco encefálico. Las vías de comunicación neuronal que interactúan entre el corazón y el cerebro son responsables de la generación de diversas alteraciones intraoperatorias de la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Estas alteraciones hemodinámicas van desde episodios transitorios de bradicardia, hipotensión e hipertensión hasta inestabilidad hemodinámica más grave, incluido un paro cardíaco.

Es importante que los anestesiólogos que brindan atención perioperatoria a los pacientes neuroquirúrgicos conozcan los posibles reflejos del tronco encefálico que pueden ocurrir y comprendan las etiologías y los mecanismos que pueden precipitarlos para brindar un manejo adecuado y oportuno. Estos reflejos del tronco encefálico incluyen el reflejo trigeminocardíaco (TCR, por sus siglas en inglés), el reflejo glossofaríngeo-vagal (GVR, por sus siglas en inglés) y el reflejo de Bezold-Jarisch (BJR, por sus siglas en inglés).

## REFLEJO TRIGEMINOCARDIACO

El TCR es un reflejo del tronco encefálico bien conocido y la causa más común de alteración hemodinámica grave durante la cirugía supratentorial<sup>1</sup>. Clínicamente se manifiesta como inicio agudo de bradicardia e hipotensión durante la estimulación de cualquiera de las ramas del nervio trigémino. Puede estar asociado con asistolia, hipermotilidad gástrica y apnea. La manifestación cardíaca típica del TCR es la bradicardia, pero pueden ocurrir otras arritmias. Dado que el inicio puede ser repentino y sin signos de advertencia, el reconocimiento inmediato y la intervención terapéutica son esenciales para garantizar un buen resultado.

El TCR fue descrito por primera vez por Schaller et al<sup>2</sup> en 1999 en una serie de pacientes sometidos a cirugía del ángulo pontocerebeloso y del tronco encefálico y se definió como una caída de la frecuencia cardíaca a menos de 60 latidos / min y una caída de la presión arterial media de más de 20 latidos / min. %. Desde entonces, esto se ha convertido en una definición aceptada del TCR. Sin embargo, esta definición puede subestimar el número de episodios de TCR,-

Hay una prueba en línea disponible para la educación médica continua autodirigida (CME). Se estima que tardará 1 hora en completarse. Por favor, registre el tiempo invertido e infórmelo a su organismo de acreditación si desea reclamar puntos CME. Se otorgará un certificado al aprobar la prueba. Consulte la política de acreditación [aquí](#).

REALIZAR PRUEBA EN LÍNEA

---

Tipo de Cirugía	Prevalencia de	TCR, %
Fosa craneal posterior		14,5
Fosa craneal media		42,5
Seno cavernoso		10,5

Tabla 1. Prevalencia del reflejo trigeminocardiaco (TCR) por tipo de cirugía.

ya que muchos de ellos pueden mostrar grados menores de cambio en la frecuencia cardíaca o la presión arterial. Alternativamente, el TCR puede definirse como un reflejo cardíaco que puede o no estar asociado con cambios hemodinámicos tras la estimulación del nervio trigémino en cualquier parte de su curso.

Cualquier forma de estimulación (mecánica, química, eléctrica y / o térmica) puede incitar al TCR, pero el estiramiento se considera el estímulo más poderoso.

## Reflejo arco

Las terminaciones nerviosas sensoriales de las ramas del nervio trigémino (par craneal V) transmiten señales neuronales a través del ganglio de Gasser al núcleo sensorial del nervio trigémino ubicado en el piso del cuarto ventrículo, formando la vía aferente del Reflejo arco. Las fibras internunciales cortas de la formación reticular conectan los núcleos aferentes (trigémino) y eferente (núcleo motor dorsal del vago). Esto da como resultado la activación de neuronas vagales parasimpáticas cardioinhibidoras y conduce a las manifestaciones clínicas del TCR.

## Factores de riesgo

Existe una fuerte correlación entre la gravedad de la bradicardia y la anestesia ligera y esto se considera un factor de riesgo independiente para la estimulación del TCR. Se cree que otros factores, como la hipoxia, la hipercapnia, los opioides de acción rápida y la acidosis, aumentan el TCR<sup>3,4</sup>.

## Cirugías de incidencia y de alto riesgo

Meuwly et al<sup>5</sup> analizaron la prevalencia del TCR en diferentes regiones anatómicas durante procedimientos neuroquirúrgicos (tabla 1).

## Tipos de TCR

Clásicamente, el TCR se dividió en 3 subtipos según la ubicación del punto desencadenante en relación con el ganglio de Gasser<sup>3</sup> (Figura 1).

- Subtipo central (proximal): el punto gatillo es intracraneal y proximal al ganglio de Gasser.
- Subtipo periférico (distal): el punto gatillo es el trayecto extracraneal del nervio trigémino
- Subtipo de ganglio de Gasser

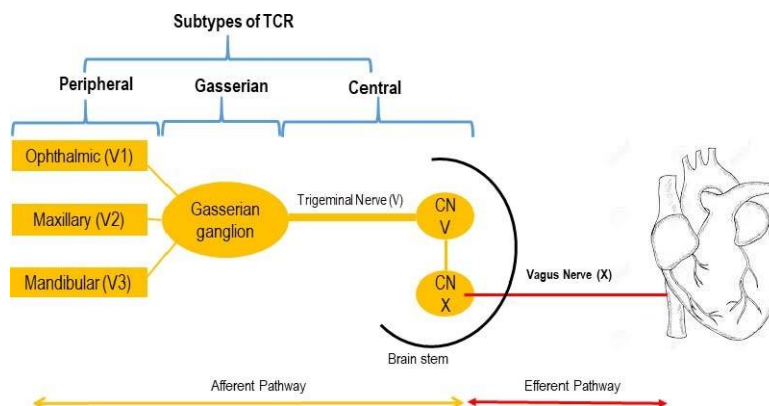


Figura 1. Arco reflejante y sus tipos.

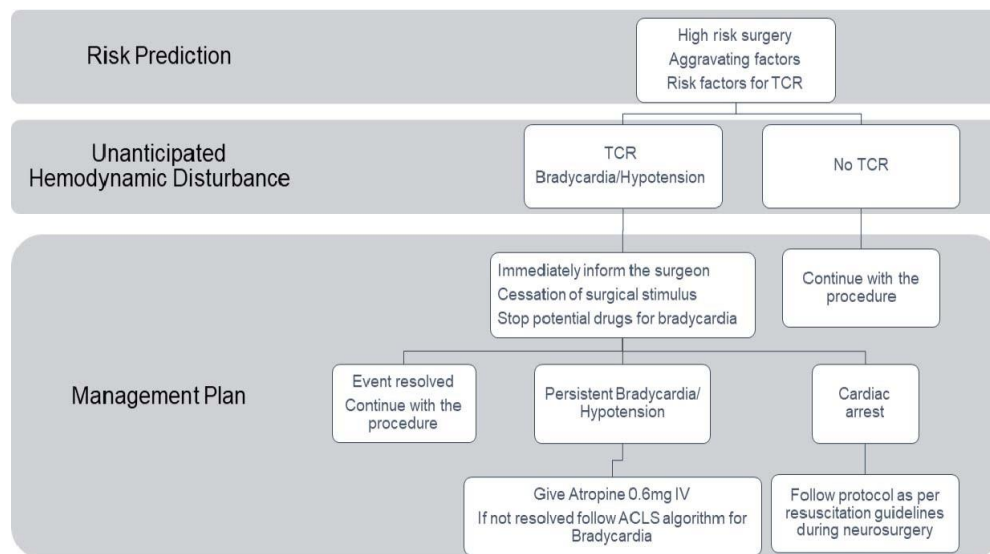


Figura 2. Algoritmo de manejo del reflejo trigeminocardiaco (TRC).

Recientemente, Leon-Ariza et al<sup>6</sup> idearon una clasificación novedosa basada en aspectos morfofisiológicos del TCR para permitir una rápida identificación e intervención perioperatoria. Según esta clasificación, el tipo ayudaría a identificar la distribución anatómica y la clase identificaría el comportamiento de las variables cardiovasculares implicadas en el TCR.

- Tipo I: estimulación de la primera rama (V1) del nervio trigémino, por ejemplo, reflejo óculo-cardíaco
- Tipo II: estimulación de la segunda rama (V2) del nervio trigémino, por ejemplo, reflejo maxilo-cardíaco
- Tipo III: estimulación de la tercera rama (V3) del nervio trigémino, por ejemplo, reflejo cardíaco mandibular
- Reflejo tipo IV o extratrigeminocardiaco: puede ocurrir debido a la estimulación de las anastomosis del nervio trigémino que se originan en estructuras anatómicamente distantes de las estructuras del tronco del encéfalo, como el estómago y la médula espinal lumbosacra.

#### Clases de TCR

- Clase A: si el parámetro hemodinámico que cambia inicialmente es la frecuencia cardíaca
- Clase B: si el parámetro hemodinámico que cambia inicialmente es la presión arterial media

#### administración

Los pasos iniciales son informar al cirujano, detener inmediatamente la estimulación quirúrgica y revisar la profundidad de la anestesia. A menudo, esto por sí solo termina el reflejo y permite la restauración de la estabilidad hemodinámica. Si la bradicardia es grave o persistente, administrar un anticolinérgico como atropina 500-600 lg (máximo 3 mg) o glicopirrolato (4-5 lg / kg hasta un máximo de 400 lg). Mientras tanto, considere suspender los medicamentos que pueden causar bradicardia como remifentanil, fenitoína y dexmedetomidina y siga el algoritmo ACLS (Advanced Cardiac Life Support) para la bradicardia en casos resistentes. Si el paciente desarrolla un paro cardíaco (asistolia), inicie la reanimación cardiopulmonar según el paro cardíaco en el procedimiento neuroquirúrgico y las pautas del ACLS<sup>7</sup> (Figura 2).

#### REFLEJO GLOsofaríngeo-VAGAL

La GVR también se postula como un mecanismo de bradicardia y paro cardíaco en cirugías de fosa posterior<sup>8</sup>.

#### Reflejo arco

Las fibras aferentes del nervio glossofaríngeo transmiten señales neuronales a través del tractus solitario y el núcleo solitario del mesencéfalo al núcleo motor dorsal del nervio vago, que estimula las fibras parasimpáticas que provocan bradicardia, hipotensión y, a veces, asistolia (Figura 3).

#### Tratamiento

La gestión del GVR es similar a la del TCR.

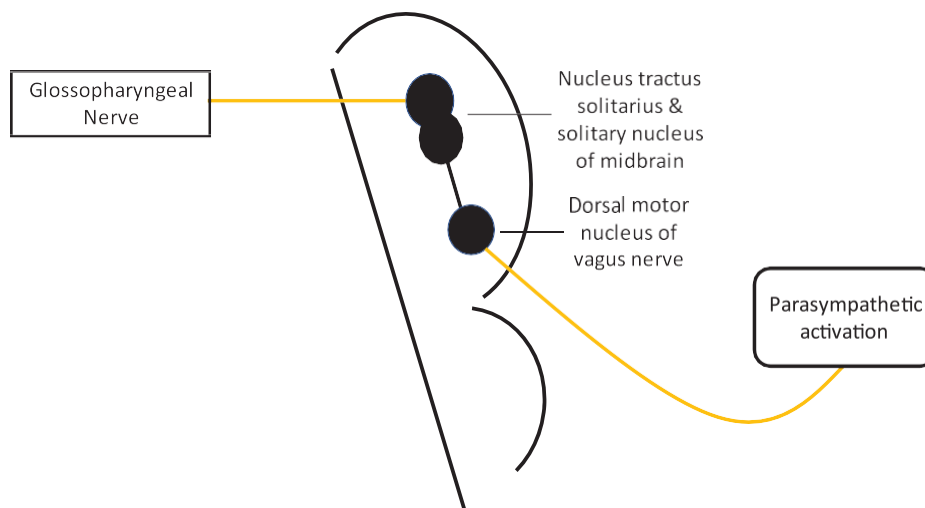


Figura 3. Reflejo arco glossofaríngeo-vagal.

## REFLEJO BEZOLD-JARISCH

El BJR es un reflejo cardioinhibidor que se presenta como inestabilidad hemodinámica, como bradicardia sintomática e hipotensión en presencia de hipovolemia. CO<sub>2</sub> también.

### Factores de riesgo

Las posiciones neuroquirúrgicas como sentado, semisentado y supino con la cabeza elevada conducen a la acumulación venosa periférica. Además, el ayuno preoperatorio y los diuréticos osmóticos pueden contribuir a un estado de hipovolemia. BJR también puede ser estimulado por una hemorragia importante durante la cirugía.

### Reflejo arco

Una respuesta inicial a la hipovolemia es la activación de los barorreceptores del seno carotídeo que conduce a un aumento de la frecuencia cardíaca, vasoconstricción y aumento de la contractilidad del miocardio. Sin embargo, en un corazón hipercontráctil insuficientemente llenado, las fibras C intramiocárdicas (receptores de presión) pueden ser estimuladas, lo que lleva a un aumento del tono vagal y vasodilatación arterial, lo que puede resultar en hipotensión y bradicardia (Figura 4).

### Tratamiento

Durante la anestesia, el tratamiento para BJR incluye la administración inmediata de líquidos y el uso temprano de simpaticomiméticos y anticolinérgicos (atropina y glicopirrolato).<sup>10</sup> La efedrina es el fármaco de elección porque contrarresta tanto la vasodilatación

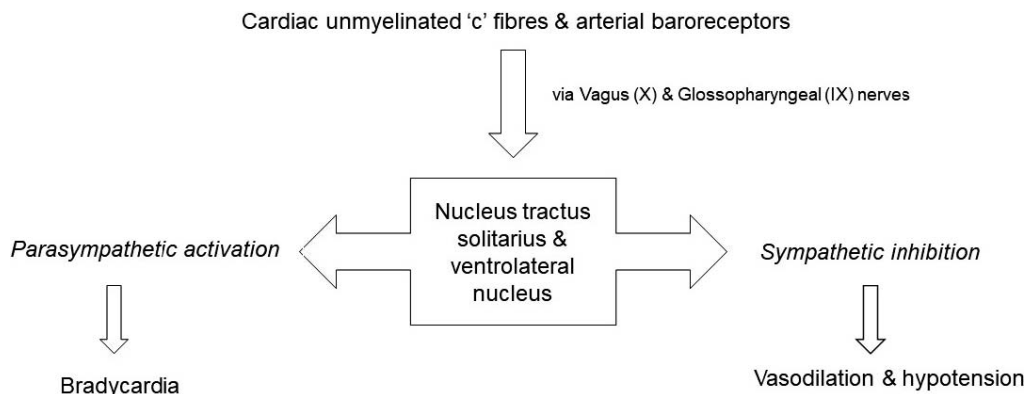


Figura 4. Arco de reflejo de Bezold-Jarisch.

y ritmo cardíaco lento. Si se produce un deterioro de la asistolia, la epinefrina es esencial. Además, la restauración del retorno venoso cambiando la posición del paciente a supino puede ser útil.

## OTRAS CAUSAS DE ESTIMULACIÓN DEL NERVIOS VAGO DURANTE LA NEUROCIRUGÍA

El aumento del flujo de salida parasimpático puede estar relacionado con la manipulación quirúrgica directa: por ejemplo, la estimulación hipotalámica anterior durante la cirugía de la base del cráneo y la estimulación directa del tronco encefálico durante la cirugía de la fosa posterior.<sup>11</sup> Asimismo, en la cirugía de la epilepsia, numerosos casos de bradicardia y parada sinusal se han atribuido a la estimulación de partes del sistema límbico como la amígdala, la corteza insular y el hipocampo<sup>12</sup>. Esto sugiere una conexión entre el sistema límbico y el sistema nervioso autónomo, pero el verdadero mecanismo sigue sin estar claro.

La irrigación con bolo de solución salina del campo operatorio durante las cirugías supratentoriales e infratentoriales también puede producir bradicardia severa y parada sinusal debido al aumento del flujo parasimpático a través del nervio vago<sup>13,14</sup>.

El drenaje rápido de líquido cefalorraquídeo durante la derivación ventriculoperitoneal o la inserción de un drenaje extraventricular puede provocar hipotensión intracraneal y hernia inversa del cerebro que en ocasiones se asocia con bradicardia y asistolia. De manera similar, la colocación de un drenaje epidural o subgaleal con presión negativa al final de un procedimiento puede provocar episodios de bradicardia e hipotensión<sup>15</sup>.

### RESUMEN

- Los reflejos del tronco encefálico se observan con frecuencia durante los procedimientos neuroquirúrgicos electivos que dan lugar a alteraciones hemodinámicas.
- Estas perturbaciones hemodinámicas son a menudo de naturaleza transitoria y se resuelven espontáneamente sin ningún problema.  
intervenciones farmacológicas.
- Sin embargo, en algunas ocasiones, si no se reconocen y tratan de manera adecuada y oportuna, pueden deteriorarse y convertirse en complicaciones cardíacas catastróficas.

### REFERENCIAS

1. Chowdhury T, Petropolis A, Cappellani RB. Urgencias cardíacas en pacientes neuroquirúrgicos. *Biomed Res Int.* 2015; 2015: 751320.
2. Schaller B, Probst R, Strebel S y col. Reflejo trigeminocardiaco durante la cirugía en el ángulo pontocerebeloso. *J Neurosurg.* 1999; (90): 215-220.
3. Chowdhury T, Mendelowith D, Golanov E, et al. Reflejo trigeminocardiaco: el conocimiento clínico y fisiológico actual. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2015; (27): 136-147.
4. Meuwly C, Chowdhury T, Sandu N y col. Influencia anestésica en la aparición y el tratamiento del reflejo trigeminocardiaco: una revisión sistemática de la literatura. *Medicina (Baltimore).* 2015; 94 (18): e807.
5. Meuwly C, Chowdhury T, Sandu N y col. Metaáreas del reflejo trigeminocardiaco dentro de la base del cráneo: una modelo de "pensamiento". *J Neurosurg Anesthesiol.* 2016; (28): 437-438.
6. Leon-Ariza DS, Leon-Ariza JS, Nangiana, et al. Evidencias en cirugía neurológica y una clasificación de vanguardia del reflejo trigeminocardiaco: una revisión sistemática. *World Neurosurg.* 2018; (117): 4-10.
7. Consejo de reanimación (Reino Unido). Manejo del paro cardíaco durante la neurocirugía en adultos. Consultado el 2 de junio de 2021 <https://www.resus.org.uk/library/publications/publication-management-cardiac-arrest-during>
8. Tomar GS, Mishra RK, Chaturvedi A. Reflejo vagal glossofaríngeo: un motivo de preocupación durante la neurocirugía. *Neurol India.* 2018; (66): 1822-1824.
9. Bilgi K, Kamath S, Sultana N. Bezold Jarisch, reflejo y colapso cardiovascular agudo durante la craneotomía. *Indian J Anaesth.* 2017; (61): 176-177.
10. Kinsella SM, Tuckey JP. Bradicardia y asistolia perioperatoria: relación con el síncope vasovagal y el reflejo de Bezold-Jarisch. *Hno. J Anaesth.* 2001; (86): 859-868.
11. Goyal K, Philip FA, Rath GP y col. Asistolia durante la cirugía de fosa posterior: reporte de dos casos. *Asian J Neurosurg.* 2012; (7): 87-89.
12. Sato K, Shamoto H, Yoshimoto T. Bradicardia severa durante la cirugía de epilepsia. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2001; (13): 329-332.

13. Kim Y, Change CH, Ham SY, et al. Un breve paro cardíaco debido a la irrigación con solución salina durante la cirugía de un tumor cerebeloso infratentorial. Korean J Anesthesiol. 2013; (65): 111-112.

14. Chowdhury T, Sokhal N, Prabhakar H. Trastornos hemodinámicos graves después de la irrigación con solución salina normal en la cirugía de tumores cerebropontinos. Indian J Anaesth. 2012; (56): 312-314.
15. Karamchandani K, Chouhan RS, Bithal PK y col. Bradicardia grave e hipotensión después de conectar presión negativa al drenaje subgaleal durante el cierre de la craneotomía. Hno. J Anaesth. 2006; (96): 608-610.



Este trabajo de WFSA está sujeto a una licencia internacional de Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivaciones 4.0. Para ver esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

#### Descargo de responsabilidad de la WFSA

El material y el contenido proporcionado se ha establecido de buena fe con fines informativos y educativos únicamente y no pretende sustituir la participación activa y el juicio del personal médico y técnico profesional apropiado. Ni nosotros, los autores ni otras partes involucradas en su producción hacemos ninguna representación ni damos ninguna garantía con respecto a su precisión, aplicabilidad o integridad, ni se acepta ninguna responsabilidad por los efectos adversos que surjan como resultado de su lectura o visualización. este material y contenido. Cualquier y toda responsabilidad que surja directa o indirectamente del uso de este material y contenido se rechaza sin reservas.