

DESCOMPRESIÓN MICROVASCULAR EN EL TRATAMIENTO DE LA NEURALGIA
DEL TRIGÉMINO, ESTUDIO PROSPECTIVO

* Ena Isabel Miller-Molina, ** Tulio R Nieto-Landa,
*** Wilfredo Cruz-Campos

RESUMEN: Se han planteado múltiples terapéuticas para la neuralgia del trigémino, sin embargo es la microcirugía descompresiva de nervios craneales en la fosa posterior la que ha brindado los resultados más satisfactorios; En la siguiente revisión se plantean los resultados obtenidos en 9 pacientes con neuralgia del trigémino y en un paciente con neuralgia del glosofaríngeo; A todos se les practicó descompresión microvascular, el 60% eran del sexo femenino, y un 50% se encontraron en la sexta década de la vida; la tercera rama fue la más afectada, y a todos se les realizó tomografía computada (TAC) y/o imagen por resonancia magnética (IRM).

La arteria cerebelosa superior fue la causal de la compresión del nervio en un 40% de los pacientes, seguida por la arteria vertebral en un 20%, por la arteria cerebelosa posteroinferior 10%, la arteria cerebelosa anteroinferior 10%, una rama de la arteria trigémina 10% y una no clasificada 10%. Se utilizó teflón en los 9 pacientes de neuralgia del trigémino y en la neuralgia del glosofaríngeo se seccionó el nervio. En todos hubo remisión completa del dolor posoperatoriamente y al mes de control, uno murió de infarto cardiaco.

Palabras claves: Neuralgia del trigémino, Neuralgia del glosofaríngeo, Descompresión microvascular, Arteria cerebelosa superior, sistema vertebrobasilar.

ABSTRACT: Many treatments have been suggested for trigeminal neuralgia, but microvascular decompression of the cranial nerves in the posterior fossa has proven the best results. In the following study the results obtained in 9 patients with trigeminal neuralgia and one with glossopharyngeal neuralgia are shown. Microvascular decompression was performed on everyone, 60% were females, 50% were in the 6th decade of life; the third division was the most frequently affected: all patients had a CT scan and or MRI.

Residente III Año Postgrado de Neurocirugía
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
**Servicio de Neurocirugía Hospital Escuela,
Postgrado de neurocirugía UNAH, ***Servicio de
Neurocirugía Hospital Escuela

The superior cerebellar artery (SCA) was the cause of the compression of the nerve in 40% of the cases, followed by the vertebral artery in 20%, by the anterior inferior cerebellar artery (AICA) 10%, posterior inferior cerebellar artery (PICA) 10%, a branch of the trigeminal artery, and one unnamed artery. Teflon was used in 9 patients, and in the one patient with glossopharyngeal neuralgia the nerve was severed.

Complete remission was observed in all patients postoperatively and up to a month after, one patient died of a heart attack.

Key Words: Trigeminal neuralgia, Glossopharyngeal neuralgia, Microvascular decompression, Superior cerebellar artery, Vertebrobasilar System.

INTRODUCCIÓN:

La Neuralgia del trigémino o "Tic douloureux" se define como una entidad caracterizada por paroxismos de dolor intenso de corta duración en la cara, que ocurre en cualquiera de las divisiones del nervio trigémino presentándose casi exclusivamente en pacientes de edad madura, e iniciada en zonas de gatillo sin déficit sensitivo (1), Fue descrita por Fehr y Schuiddt en 1671 y después por Fothergill en 1776 (2) siendo Oandy el primero en plantear un efecto causal de vasos comprimiendo la raíz del nervio en la zona de entrada al tallo cerebral, teoría que sostiene Jannetta para explicar la mayoría de los casos de Neuralgia primaria o idiopática, y la base de proponer la descompresión microvascular de los nervios craneales para dichos síndromes clínicos como la neuralgia del trigémino, el espasmo facial, la neuralgia del glosofaríngeo, también descrita por Dandy como un dolor paroxístico a nivel de la raíz de la faringe iniciado por comer, deglutir, hablar, con irradiación a la garganta o las estructuras del oído (3,4). Inclusive se ha descrito esta técnica para el tratamiento del hipo intratable causado por compresión vascular de la raíz del vago a su emergencia del tallo cerebral (5).

La neuralgia del trigémino secundaria es aquella de la cual es responsable una lesión

ocupativa o malformativa vascular por lo general en el ángulo pontocerebeloso ya sea del mismo lado de la neuralgia o del lado contrario (6-11).

Se presenta un estudio de 9 pacientes de neuralgia del trigémino, y uno con neuralgia del glossofaríngeo, todos tratados médicamente en etapa previa pero sin resultados satisfactorios, algunas de ellas tratadas por otros métodos ablativos periféricos sin mejoría, real izándose en todas descompresión microvascular del nervio afectado por primera vez en el servicio de neurocirugía del Hospital Escuela, exponiéndose los resultados obtenidos.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Se revisaron pacientes con criterios clínicos de neuralgia del trigémino y del glossofaríngeo en un periodo de 6 meses, reuniéndose un total de 16 pacientes; algunos, habían recibido procedimientos aldativos previos, y todos en tratamiento con Carbamazepina a diferentes dosis; a todos se les solicitó tomografía computada de cerebro (TAC Cerebral) y/o imagen por resonancia magnética (RMI) para excluir pacientes de neuralgia secundaria o para visualizar algunas anomalías vasculares; dos pacientes resultaron tener Meningiomas a nivel del Clivus con extensión al ángulo pontocerebeloso, estos fueron descartados del estudio, otros 4 pacientes recibieron alivio solo con Carbamazepina en 3 y 1 en combinación con una alcoholización periférica.

Los 10 pacientes restantes no respondieron a tratamiento con Carbamazepina o Epamin, o presentaron efectos indeseables a estas; a 5 se les había practicado algún tipo de procedimiento ablativo periférico, estos 10 se incluyeron en el estudio, a todos se explicó los riesgos del procedimiento versus los beneficios, se practicaron evaluaciones previas y con el consentimiento de los pacientes y sus familiares se programaron para cirugía. Las mismas se llevaron a cabo en una semana del 9 al 13 de octubre de 1995, con la instrucción y supervisión del Dr. Lee Finney,

El diagnóstico de neuralgia del trigémino se basó en;

1. Cuadro clínico caracterizado por dolor paroxístico característico en un solo lado de la cara, con dolor de fondo y con existencia de zona de gatillo, refractaria a los medicamentos o con efectos colaterales a terapia médica con Carbamazepina ó Difenilhidantoína.

2. TAC cerebral o IRM donde se descartara lesión ocupativa o se identificara patología vascular, no se practicó audiometría, o potenciales evocados por

carecer de estas últimas en nuestro centro hospitalario, no se realizó angiografía en ninguno por considerarlo innecesario.

A los 10 pacientes se realizó exploración microquirúrgica de ángulo pontocerebeloso via craneotomía suboccipital retromastoidea, bajo anestesia general endotraqueal con hiperventilación sin el uso de diuréticos o esteroides, posición decúbito supino con la cabeza lateralizada hacia el lado contralateral. Una vez realizada la craneotomía de 2.5cm de diámetro como promedio y la apertura dural se drenó LCR de las cisternas y sin el uso de retractores se expuso el ángulo pontocerebeloso y con ayuda del microscopio y de técnica microquirúrgica se procedió a liberar la aracnoides, coagular las venas y explorar el V nervio desde el cavum de Meckel hasta su entrada al tallo cerebral y una vez identificada la patología compresiva en relación al nervio se procedió a movilizar y separar las arterias con teflón, en el caso de venas, se coagularon y en el caso del nervio glossofaríngeo (IX) comprimido por la arteria vertebral y en el cual no había forma de descomprimir se seccionó el IX nervio.

RESULTADOS:

Se realizaron 10 cirugías con abordaje suboccipital retromastoidea para descompresión microvascular, 9 en pacientes con neuralgia del trigémino y 1 con neuralgia del glossofaríngeo; de ellos 6 eran del sexo femenino y 4 del sexo masculino, la mayoría comprendidas en la sexta década de la vida (50%). (Figura 1)

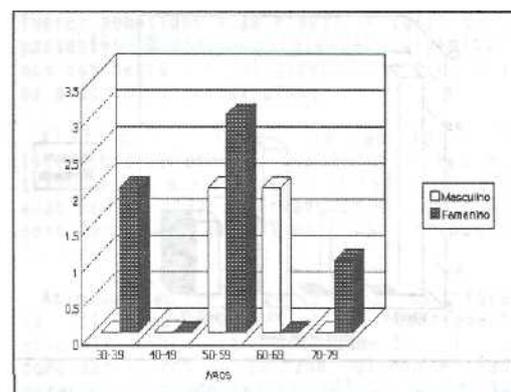


Figure 1. Descompresión microvascular de nervios craneanos. Distribución por edad y sexo

Los pacientes procedían de todas partes del país, y entre los antecedentes 2 eran

hipertensos, y uno sufría de neurosis ansiosa considerada como consecuencia de su problema de base.

Seis de ellos sufrían la patología por más de 3 años, y a 5 se les había realizado algún procedimiento ablativo periférico previo sin respuesta adecuada. (Figura 2)

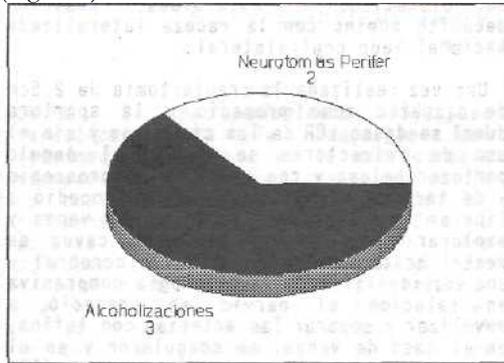


Figure 2. Descompresión microvascular de nervios craneanos procedimientos ablativos previos

La tercera rama del nervio trigémino (V nervio) se vio afectada con mayor frecuencia, 3 en forma aislada y 3 en asociación con la segunda rama, esta última se vio afectada aisladamente en 1 paciente; 2 de los cuales tuvieron afección de sus 3 ramas, siendo el lado derecho el más afectado (70%). (Figura 3)

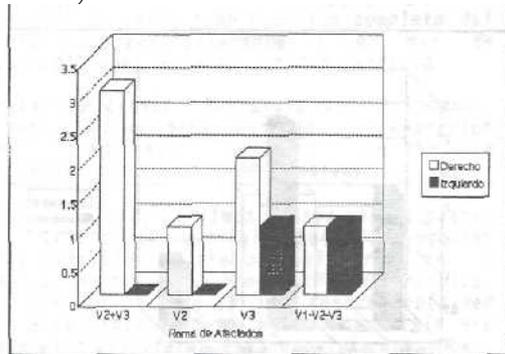


Figure 3. Descompresión microvascular de nervios craneanos rama trigeminal afectada

El examen neurológico de todos fue normal y todos estaban en tratamiento con Carbamazepina, en 3 combinado con Epamin y en 2 con ansiolíticos.

A todos se les practicó Rx simple de cráneo sin encontrarse alteraciones en el mismo, se le realizaron TAC cerebral aisladamente a 4, a 5 TAC cerebral y IRM, y a la paciente con neuralgia del glossofaríngeo IRM de cerebro y cuello, Solamente se observó alteración vascular en una TAC, observándose lateralización hacia la derecha de la arteria basilar, no pudiéndose obtener IRM en este paciente. De los 6 IRM practicados, 5 fueron normales y en 1 caso se observó cambios arterioscleróticos del sistema vertebrobasilar tortuosa hacia el lado izquierdo, no se les practicó angiografía a ninguno. (Figura 4)

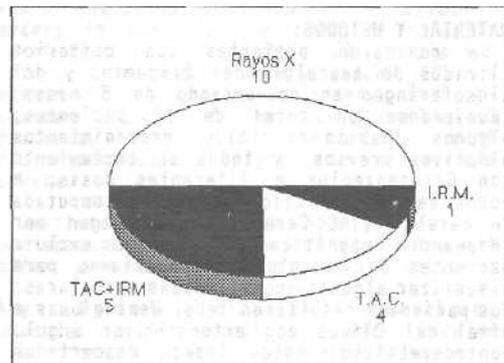


Figure 4. Descompresión microvascular de nervios craneanos exámenes de neuroimagen

HALLAZGOS QUIRÚRGICOS

Los hallazgos quirúrgicos en los 10 pacientes se detallan en el cuadro 1, así: La arteria cerebelosa superior (ACS) se vio involucrada en la mayoría (de los pacientes (40%) ya sea aisladamente o en asociación a una vena, por lo general formando un estrangulamiento. En todas se pudo apreciar que la arteria en mención producía un surco en el nervio.

En un paciente en que la arteria trigeminal era la causante se vio que el vaso atravesaba la raíz dividiéndola en dos, en este paciente se disecó el nervio, y se colocó teflón alrededor de la arteria entre el nervio.

En 9 de los pacientes se realizó descompresión mediante separación de la arteria y colocación de teflón (90%), en 2 de estos se coaguló la vena compresiva. En el paciente de la neuralgia del glossofaríngeo se coagularon las fibras nerviosas y se identificó el surco que este hacía sobre la vertebral, fue imposible realizar la descompresión de otra manera, En el paciente en el que la arteria vertebral era la responsable en asociación con una

vena, al coagular esta última fue posible la descompresión con teflón.

RESPUESTA TERAPÉUTICA

El periodo de control fue de 1 mes. En el postoperatorio inmediato (primeras 24 horas) todos los pacientes presentaron remisión completa de su neuralgia, en una paciente se observó acentuación de su anestesia en la hemicara por un procedimiento ablativo previo y una neuralgia en la tercera rama contralateral enmascarada por la del lado derecho la misma que se controló con Tegretol 200mg dos veces al día.

Una paciente falleció a las 30 horas de postoperatorio por complicaciones cardiovasculares, por un infarto agudo del miocardio (la paciente más añosa del grupo) pero que en etapa temprana refirió estar libre de dolor por completo.

Las complicaciones inmediatas a la cirugía (Cuadro 2), observándose también su evolución al cabo de un mes de control. No se observaron complicaciones en 3 de los pacientes.

CUADRO 1

HALLAZGOS QUIRURGICOS EN LA DESCOMPRESION MICROVASCULAR DE NERVIOS CRANEANOS

CONDICION	NUMERO	PORCENTAJE
A.C.S. + VENA	2	20%
A.C.S.	2	20%
A. VERTEBRAL + VENA	1	10%
A. VERTEBRAL	1	10%
P.I.C.A.	1	10%
A.I.C.A.	1	10%
A. TRIGEMINAL	1	10%
INNOMINADA	1	10%

A.C.S.= Arteria cerebeloso superior
P.I.C.A.= Arteria cerebelosa postero-inferior
A.I.C.A.= Arteria cerebelosa antero-inferior

CUADRO 2

COMPLICACIONES POST-OPERATORIAS EN LA DESCOMPRESION MICROVASCULAR DE NERVIOS CRANEANOS

CONDICION	INMEDIATA	AL MES
PARESIA FACIAL	3	1
HIPOACUSIA	3	1
DOLOR CERVICAL	2	0
ATAXIA	2	0
NEURALGIA CONTRALATERAL	1	1
INFARTO MIOCARDIO	1	1
PARESIA HIPOGLOSO	1	1

DISCUSIÓN:

Se han desarrollado múltiples procedimientos para aliviar el dolor de la neuralgia del trigémino que no responde a tratamiento médico con drogas como; la Carbamazepina, Fenitoina, Baclofen, Clonazepán u Oxcarbamazepina a dosis adecuada, o presentan efectos indeseables a las mismas. (12,13) Entre estos se encuentran varias técnicas quirúrgicas que con 1 levan la destrucción del nervio trigémino distal al ganglio de gaser, los mismos fueron muy conocidos a principios del siglo XX, (2) otras, que implican la resección del ganglio y la sección del nervio retrogasseriano fueron introducidas posteriormente, y más recientemente se han hecho muy populares los procedimientos percutáneos que no están exentos de complicaciones (14-19).

Los mejores resultados son los que se han obtenido por la descompresión microvascular del trigémino, técnica que ha sido popularizada por Jannetta y colaboradores para el tratamiento no solo de 1a neuralgia del trigémino sino que también para el espasmo facial, tinnitus, vértigo, y la neuralgia del glosofaringeo (5). Desde la descripción por Walter Dandy, el primero en sugerir una relación causal entre el dolor y una compresión vascular en la zona de entrada de la raíz al tallo encefálico, se ha comprobado en reiteradas ocasiones y por varios autores el contacto de estructuras vasculares pulsátiles sobre nervios craneanos (2,5).

Se realiza por primera vez en el país esta técnica quirúrgica en un grupo de pacientes que reunieron los criterios de selección para la cirugía y que conociendo los riesgos fueron sometidas a la misma; un total de 10 pacientes, 9 con neuralgia del trigémino y una con neuralgia del glosofaringeo el cual se describirá por separado.

Al igual que lo que se reporta en la literatura se observó que la neuralgia del trigémino es más frecuente en las mujeres de edad media, (12) observándose un 60% en el sexo femenino y un 50% en la 6ta década de la vida.

Asimismo, en concordancia con otros autores la III rama fue la más frecuentemente afectada ya sea aisladamente o en combinación con la II rama, siendo el lado derecho el predominante (2); a 5 se les había realizado algún tipo de procedimiento ablativo periférico previo comprobándose la alta recurrencia de dolor en estas pacientes (2).

Entre los estudios neurorradiológicos se realizó tomografía computada en 9 pacientes, y solo en uno se pudo apreciar una lateralización hacia la derecha de la

arteria basilar y un vaso redundante en el ángulo pontocerebeloso derecho, Cinco de los pacientes tenían TAC e IRM y solo uno IRM el cual fue normal en 5 de los pacientes y en 1 se observó cambios arteroescleróticos del sistema vertebrovasilar del lado izquierdo; la IRM es el estudio de elección para la neuralgia del trigémino y aunque no identifica todas las lesiones pequeñas es ideal para identificar compresiones por el sistema vertebrobasilar según Fumaya y Col. y Dolow L.A. (20-22); no se consideró necesario realizar angiografía en ningún caso.

Los hallazgos quirúrgicos coinciden con la literatura en cuanto a frecuencia de vaso causal de la compresión, observándose una variedad de patología. La arteria cerebelosa superior ACS fue la más frecuente en 2 pacientes en forma aislada y en 2 en combinación con una vena, la ACS es una arteria cuya porción distal se ha visto muy frecuentemente cerca de la raíz del trigémino pero raramente como vaso nutricio (23,24). Viéndose el -compromiso por la arteria cerebelosa anteroinferior AICA en un paciente, por la arteria cerebelosa posteroinferior PICA en otro, una rama trigémina] atravesando el nervio y lo dividía en dos produciendo una compresión dentro del mismo nervio que suponemos podría tratarse de una variante de la arteria trigeminocerebelosa ya que en algunas porciones se observó que brindaba vasos nutricios al nervio en la porción correspondiente al segmento cisternal (24). Llama la atención que el paciente en que la compresión era ocasionada por la arteria vertebral y una vena se identificó previamente en la IRM, era un masculino 54 años de edad pero, normotenso con cambios arteroescleróticos en la arteria vertebral o basilar, lo cual se ha explicado por varios factores, como ser que la arteria vertebral del lado izquierdo es dominante en la mayoría de los pacientes y por factores hemodinámicos y de flujo sanguíneo la arteria vertebral y la unión vertebrobasilar puede estar anormalmente elevada a la altura de la raíz del trigémino, similarmente lo reportan Linkseys y Jannetta en una serie explicando la asociación con hipertensión arterial en algunos de sus casos por la compresión a la médula por la arteria vertebral (18).

En los 9 pacientes de neuralgia del trigémino se realizó craniectomía suboccipital lateral en lado correspondiente al dolor, quedando un defecto óseo ulterior, por el tipo de instrumento con el que se cuenta, aunque se han descrito modificaciones de la técnica con el uso de craniotomía para recolocación de plaquetas óseas para evitar o disminuir la posibilidad de cefalea, o falta de comodidad futura (125),

42

Una vez en el ángulo pontocerebeloso e identificada la patología se separó la arteria problemática y se descomprimió con porción de teflón en todos los casos de neuralgia del trigémino, en los 2 pacientes de compresión venosa se separó y coaguló la vena, inclusive en el paciente de la arteria vertebral se coaguló la vena y se pudo descomprimir satisfactoriamente solo con el uso de teflón, En el caso de la arteria que atravesaba el nervio se disecó este y se amplió el espacio por donde pasaba el vaso colocando una porción de teflón entre el nervio aunque se ha sugerido la rizotomía parcial, que se indica tanto cuando no se encuentra una compresión vascular clara causal del dolor o cuando es incapaz el cirujano de separar los vasos de las estructuras neurales y consiste en la sección de 2/3 de la raíz o 1/2 de la raíz sensitiva. Siendo una alternativa válida. (13)

En relación a la respuesta terapéutica hubo una remisión completa de la neuralgia de los pacientes, solamente en 1 se vio una acentuación de su anestesia en la hemicara correspondiente por un procedimiento ablativo previo y una neuralgia controlateral en V-3 aparentemente enmascarada por la del lado derecho, la cual se controló bien con Carbamazepina.

Hubo una adecuada evolución de todos, excepto de una paciente que falleció por complicaciones cardíacas, infarto agudo de miocardio.

Se comprobó que el procedimiento es seguro ya que no se vieron complicaciones serias relacionadas: infarto de tallo, hematomas postoperatorios, neuroinfección, fistula de LCR; sin embargo si se vieron déficit de nervios craneales posterior a la cirugía lo cual se describe en la literatura con diferentes frecuencias y que se cree sucede por desecación del nervio o traumatismo local o por supresión del riego sanguíneo local del nervio al liberar la aracnoides. (20,23)

Tres pacientes no tuvieron complicaciones, 3 cursaron con paresia facial e hi poacusia, que al mes de control 2 habían recuperado por completo rrcotilidad facial, 1 estaba en fisioterapia, los 3 teman aun h i poacusia a que es una de las complicaciones más frecuentes (23), 2 se presentaron con dolor cervical que mejoró con tratamiento antiinflamatorio y relajantes musculares, 2 pacientes presentaron ataxia la cual había mejorado notablemente al mes de control, no viéndose en este control déficit que pudiese considerarse permanente, ni del dolor ya que todos se encuentran sin dolor.

La paciente con paresia facial ha mejorado, pero si en 3 meses no recupera su paresia facial se podrá considerar como secuela

permanente realizándose siempre pruebas electrofisiológicas, y se propondría una anastomosis faciohipogloso de preferencia

El paciente con neuralgia del Glosofaringeo se trató de una paciente femenina de 30 años de edad, con dolor permanente en la garganta al deglutir, hablar o comer sin asociarse a cuadros sincópaes, y en cuya IRM no se vio patología, encontrándose al momento de la cirugía una compresión del nervio por la arteria vertebral, por lo que al no ser posible su descompresión se coaguló y cortó el nervio, con remisión postoperatoria por completo del dolor y la presencia de paresia del hipogloso ipsilateral el cual al mes de evaluación ha mejorado. En 1977 taha y Jannetta reportaron buenos resultados en 4 pacientes a quienes se les realizó descompresión microvascular por neuralgia del glosofaringeo, neuralgia que fue descrita inicialmente por Wesinburg en 1910, un desorden raro con una incidencia de 0.2 a 1.3% en relación a neuralgia del trigémino; y en 1927 Dandy reportó 2 pacientes tratados satisfactoriamente por la sección intracraneal del glosofaringeo. Aunque se han descrito varios procedimientos intracraneanos, cervicales y faringeos para su tratamiento con resultados variables. (27)

Se dice que puede también ser causado por otros factores y en el caso de compresión vascular es más frecuente en, el lado izquierdo en varones por lo general mayores de 59 años aunque en otras series puede ser a mayor edad. (28)

Se ha descrito también su asociación a síncope (Harris 1921) y se explican por las conexiones cercanas entre el glosofaringeo y el vago. (28)

Se concluye que la descompresión microvascular es un procedimiento seguro para el tratamiento de la compresión de los nervios craneanos, se relaciona a complicaciones de nervios craneanos como neuropraxia de los mismos siendo en la mayoría de los casos reversibles al cabo de los tres meses. Una vez se toman en cuenta los riesgos quirúrgicos, lo más importante es la selección de los pacientes, los estudios de imagen y la condición general de estos pacientes.

Se han registrado que los resultados de recurrencia son bajos y se deben por lo general a desplazamiento del teflón, viéndose también recurrencias más frecuentes en mujeres o asociado a compresión venosa, pero falta por evaluar en el futuro los pacientes aquí mencionados.

Bibliografía:

1. Braunwald y Col . , Harrison Principles of Internal Medicine 11 ed. Me Graw Hill 1987.
2. Youman JR, Neurological Surgery 3 ed. W. B . Saunders Company 1990
3. Resnich DR, Jannetta PJ, Bussonnette D. Microvascular Descompresión fo r Glossopharyngial Neuralgia:Neurosurgery 1995; 36:64-69
4. Barker FG, Jannetta P, Bissonnette D, Shields P, Larkens M, Oho HD: Microvascular Descompresión for Henri facial spasm J. Neurosurg 1995; 82:21-210.
5. Johnson DL: Intractable hiccup; Treatment by Microvascular Descompresión of the vagus nerve J. Neurosurg 1993; 78:813-816
6. Del fini R, Innocenzi G, Ciappetta P, Domenicucci M, Cantore G. Meningiomas of Mechel's cave Neurosurg 1992; 30: 916-919.
7. Iwasaki K y Col, Painful tic convulsif caused by a brain tumor, case report and review of the literature Neurosurgery 1992; 30:916-919.
8. Chen JM, Jones HS, fish U: Trigeminal Nerve tumors of the lateral skull base neurosurgery Quarterly 1995; 5; 146-148
9. Sarami M, Miqlion M, Tatabiba M, Balou R. Surgical treatment of trigeminal Schaqqannomas. J. Neurosurg 1995; 82:711-718.
10. Ogasoware H, Oni S, Kohno H, Hibno S, lío Y, Tentorial Meningioma and Painfull Tic Convulsiv J Neurosurg 1995; 82:895-897.
11. Reyuelta R, Juan be 11 P, Bal derrama J, Teixeira F, Contralateral trigeminal neuralgia a new el i ni cal manifestation fo neurocysticercosis, case report: Neurosurgery 1995; 37:138-140
12. Zakrzewska JM, Parsalos PN: Drugs used in the management of trigeminal neuralgia oral-surg. oral-meonoral pathol 1992; 74:439-450
13. Young JN, Wilkins RH: Partial sensory trigeminal rhizotomy at the pons for trigeminal neuralgia J neurosurg 1993; 79:580-687.
14. Revuelta R. y col. external carotid artery fistula due to microcompresion of the gasserian ganglion for relief of trigeminal neuralgia: J Neurosurg 1993; 78:339-400

15. Begehenheim JT, Nariz MI: Influence of treatment on outcome after glycerol Rhizotomy for trigeminal neuralgia. Neuro surgery 1995; 36: 303-310
16. Young RF. Electrical stimulation of the trigeminal nerve root for the treatment of chronic facial pain. J Neuro surg 1995;83:72-78
17. Rappaport ZN, Magora F. Trigeminal glycerol rhizolysis in the treatment of chronic douloureux European. Journal of Anaesthesiology 1985: 2:53-57
18. Brown JA, McDaniel HD, Weaver HT. Percutaneous trigeminal nerve compression for treatment of trigeminal neuralgia result in 50 patients. Neurosurgery 1993; 32:570-573
19. Puca A, y Col. Intracerebral injury following thromboembolism of the trigeminal ganglion. Surg Neurol 1992: 38: 280-282
20. Linsky ME, Jho HD, Jannetta P. Microvascular decompression for trigeminal neuralgia caused by vertebralbasilar compression. J Neurosurg 1994; 81:1-9
21. Furuya Y, y Col. MRI of intracranial neurovascular compression: Journal of computed Assist Tomography 1992; 16: 503-505
22. Darlo* LA, Brooks HL, Quinn PD. "Magnetic resonance imaging in the diagnosis of trigeminal neuralgia: Journal of oral maxillofacial surgery 1992; 50:621-626.
23. Apfelbaum R, I. in Schmidek HH & Sweet W.H. Operative Neurosurgical techniques Vol 2 Grune & Stratton, Inc. 1982 USA, 1063-83.
24. Marinkovic SV, Gibo H. The blood supply of the trigeminal nerve root, with special reference to the trigemino-cerebellar artery Neurosurgery 1995; 37: 309-317
25. Ogilvy C, Gjemann R, Posterior fossa craniotomy for lesions of the cerebellopontine angle. J. Neurosurg 1993; 78:508-509
26. King TT y Col, Repair of facial nerve after removal of cerebellopontine angle tumors a comparative study, J Neurosurg 1994; 78:456-458
27. Resnich DK y Col. Microvascular decompression for glossopharyngeal neuralgia Neurosurgery 1995; 36:64-69
28. Ferrante J. Glossopharyngeal neuralgia with cardiac syncope Neurosurgery 1995; 36:58-61

Agradecimiento: Al Dr. Howard Lee Finney y al Dr. Roberto Heros por su instrucción y adiestramiento en la realización de esta técnica quirúrgica.