

11232



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
PETROLEOS MEXICANOS
GERENCIA DE SERVICIOS MEDICOS
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

20

DESCOMPRESION NEUROVASCULAR CON TECNICA MICROQUIRURGICA PARA LA NEURALGIA DEL TRIGEMINO

TESIS DE POSGRADO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
SUBESPECIALIDAD EN NEURO CIRUGIA
PRESENTA:
DR. VICTOR HUGO VALLES ALVAREZ

27 217 40



ASESOR DE TESIS: DR. GONZALO SOLIS MALDONADO
IDEA ORIGINAL DE LA TESIS: DR. GONZALO SOLIS MALDONADO

MEXICO, D. F.

FEBRERO 2000



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

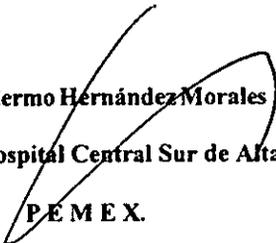


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.



**Dr. Guillermo Hernández Morales**

**Director General del Hospital Central Sur de Alta Especialidad**

**P E M E X.**



**Dr. Gonzalo Solís Maldonado**

**Jefe del servicio de Neurocirugía y Neurología**

**Profesor Titular del Curso de Neurocirugía UNAM**



**Dra. Judith López Zepeda**

**Jefa del departamento de Enseñanza**



**Dr. Gonzalo Solís Maldonado**

**Tutor de Tesis**

**Idea Original de la Tesis**



*A mi esposa Veronica y mis hijos Hugo y Diego por ser el centro de mi vida y estimulo para seguir adelante y superarme dia con dia.*



*A mis padres Victoriano y Aminta por darme la vida y apoyarme incondicionalmente en todo lo que he emprendido y en todas las etapas de mi vida.*



*A mi hermano Juan Angel por su amistad, apoyo y por lo que hemos aprendido y vivido juntos.*

*Agradezco a toda mi familia Valles Alvarez, por su cariño y afecto*



*A mis suegros por su apoyo en todo momento.*

*A mi Maestro Dr. Gonzalo Solis Maldonado, por todas sus enseñanzas profesionales y por su gran amistad en todos los momentos importantes de mi formación profesional.*



*A mis maestros:*

*Dra. Clotilde García  
Dr. José Figueroa  
Dr. Joel Rodríguez*



*A mis amigos y compañeros de Hospital:*

*Psic. Adriana  
Dra. Maythe  
Dr. Hector Trujillo  
Dr. Raul Aguilar  
Dr. Renato Vega  
Dr. Ulises Cervera  
Dr. Felipe Chavelas  
Dr. Alfredo Osorio  
Dr. Roberto Santos  
Dr. Arturo Saenz  
Dr. Guillermo Sepulveda*



*Agradezco también a Vladimir, Hermila, Hugo, Coty, Juany, Abraham,, Manuel y Tarcy por todos los momentos que compartimos juntos lejos de nuestras familias.*

**INDICE**

Indice	1
<b>I</b> Antecedentes	3
Factores etiológicos	6
1.1 Aspectos anatómicos del nervio trigémino	12
A. Núcleo motor	12
B. Núcleo mesencefálico	12
C. Núcleo sensorial principal	13
D. Núcleo descendente o espinal	13
1.2 Tratamiento	20
A. Tratamiento médico	20
B. Tratamiento quirúrgico	21
1.3 Descompresión Microvascular para la neuralgia del trigémino	22
• Técnica micro-quirúrgica para la descompresión neurovascular del nervio trigémino	23
1.4 Comparación con técnicas alternativas	31
• Rizotomía percutánea con glicerol para la neuralgia del trigémino	32
• Compresión percutánea con balón para la neuralgia del Trigémino	36
• Tratamiento de neuralgia del trigémino con rizotomía percutánea por radiofrecuencia	38
• Radiocirugía, Gamma Knife para la neuralgia del trigémino	41
<b>II</b> Planteamiento del problema	44
<b>III</b> Objetivo	44

<b>IV</b>	<b>Metodología</b>	<b>44</b>
	• Criterios de inclusión	45
	• Criterios de exclusión	46
<b>V</b>	<b>Resultados</b>	<b>47</b>
	• Gráficas	52
	• Tabla	60
<b>VI</b>	<b>Discusión</b>	<b>61</b>
<b>VII</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>65</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>67</b>

## I. ANTECEDENTES

La Neuralgia del trigémino es una patología que afecta a la humanidad desde hace siglos, fue descrita inicialmente en los siglos XII al XVII por los ingleses con los mismos síntomas y signos que en la actualidad se conocen. El primero en reconocer los síntomas de esta patología fue John Locke en 1677, quien describe los síntomas de la esposa del embajador Ingles en Francia; sin embargo, no fue hasta 1773 cuando John Fothergill reporta 14 casos de dolor facial característico paroxístico que afectaba principalmente a personas mayores y a mujeres mas que ha hombres, denominando a esta condición como "*tic douloureux*".

Las características de la neuralgia del trigémino<sup>1</sup> son dolor generalmente unilateral aunque en un porcentaje bajo puede ser bilateral: el dolor se distribuye en una o varias de las ramas del trigémino:

- Rama Oftálmica (V1). Se afecta en un 4%.
- Rama Maxilar Superior (V2). Es la que mas frecuentemente se afecta, hasta en un 35%:
- Rama Maxilar Inferior (V3). Se afecta en un 29%.

Dentro de las mismas ramas puede haber combinación en el nivel de afección: de V2 y V3 en un 19% y de V1, V2 y V3 solo en un 1%. No existe

relación en cuanto al predominio izquierdo-derecho<sup>1</sup>; sin embargo, la literatura reporta que si existe un ligero predominio en el lado derecho.

La neuralgia del trigémino se caracteriza por un dolor intenso de carácter paroxístico, lancinante y severo, de duración de segundos a minutos, entre uno y otro paroxismos el paciente se encuentra libre de dolor. Dichos paroxismos pueden presentarse durante horas o días y generalmente pueden desaparecer durante el sueño, se exacerba dependiendo de varios factores como son el tacto fino de la piel (roce), el comer, la higiene bucal, los cambios de temperatura (sobre todo el frío) e inclusive el solo roce del aire en la cara.

En la mayoría de los casos existe una zona "gatillo", la cual es una área sensitiva que corresponde a la distribución terminal de la rama afectada, que evoca un paroxismo de dolor cuando esta es tocada y permite esclarecer el diagnóstico.

Se conoce un periodo refractario que se presenta durante algunos segundos después del paroxismo del dolor. Por causas desconocidas, la zona "gatillo" puede no despertar paroxismos de dolor durante meses y excepcionalmente años.

No existe una edad determinada de inicio de la patología; pero si hay mayor predisposición en personas mayores de 60 años, aunque existen casos en los que puede presentarse desde la segunda década de la vida. En relación a los estudios de genero, no se ha encontrado que el sexo sea un factor importante, aunque si hay un ligero predominio en las mujeres (5.9 a 3.4 x 100,000 ) con una prevalencia de (4.7 x 100,000 en gral.)<sup>2</sup>

En el examen físico es común no encontrar anomalías en la neuralgia del trigémino clásica, pero puede encontrarse disminución del reflejo corneal en casos de *neuralgia del trigémino de la primera rama* o hipoestesia o hipoalgesia hasta en un 25% de los pacientes en el área de la rama afectada. En raras ocasiones se presenta debilidad de los músculos maseteros y temporal.

Se describe también que cambios posicionales de la cabeza pueden influir sobre la presentación de los paroxismos de dolor, ya que se ha visto que no aparece dolor durante la noche, cuando el sujeto esta acostado. Algunos pacientes adoptan ciertas posiciones que les permiten descanso, usualmente la posición supina o el decúbito lateral opuesto al sitio del dolor.

Los exámenes neuro-radiológicos para el estudio de este padecimiento son generalmente normales. La angiografía vertebro-basilar puede llegar a demostrar alteraciones vasculares pero no da en la mayoría de las ocasiones la certeza de cual es el vaso compresor.

Los estudios de RX simple nos sirven para valorar al paciente previo a la cirugía midiendo el tamaño de la fosa posterior además de las características propias del cráneo (Paquicefalia, Dolicocefalia etc.) y decidir el abordaje mas adecuado para nuestro paciente.

Con el avance de la tecnología la TCC y la Imagen de Resonancia Magnética nos son de gran utilidad para descartar algunas otras causas de la neuralgia del trigémino, como neoplasias, esclerosis múltiple, aneurismas etc.

Realizar un adecuado estudio preoperatorio y no tener sorpresa alguna al realizar el abordaje retrosigmoideo.

En general los estudios son de gran utilidad para descartar causas asociadas que nos pueden causar neuralgia del trigémino, sin embargo no son un parámetro en la neuralgia "típica" en la que puede no observarse una estructura vascular que comprima directamente el nervio y no por esto descartarse este factor etiológico (que es el mas común).

De acuerdo a lo anterior, se han utilizado diversos tratamientos que controlan parcialmente la patología, pero aun así el esclarecimiento de la enfermedad no es muy evidente todavía.

### **Factores etiológicos**

Se han propuesto varias teorías para explicar la etiología de la neuralgia del trigémino, sin embargo ninguna ha sido aceptada por completo.

Desde los trabajos de Dandy en 1932<sup>5</sup> se describen anomalías de tipo vascular sobre la raíz dorsal del nervio trigémino en la fosa posterior en un 40% de sus pacientes, así como con otras anomalías dudosas de tipo vascular en otro 18%. Dandy encontró tumores en el 5.6% de 215 casos con neuralgia del trigémino<sup>5</sup>. En el 2.8% encontró aneurismas de la arteria basilar, presionando la raíz sensitiva, angiomas cavernosos en el 2.3% y compresión arterial en el 30.7% y en el otro 14% una rama de la vena petrosa comprimía la raíz sensitiva. En el

1% las malformaciones congénitas de la base del cráneo y en 7 casos la raíz sensitiva se encontraba adherente al tallo.

Las malformaciones arteriovenosas de la fosa posterior son raras ocupan solo del 5-7% de todas las MAV del sistema nervioso. Las MAV del ángulo pontocerebeloso son muy raras y pocos casos se han descrito como etiología de la neuralgia del trigémino.

Los tumores son una causa poco común de la neuralgia del trigémino se han aceptado como un factor etiológico importante. De 473 pacientes con neuralgia del trigémino, se reporto como que la causa fueron 24 tumores de la fosa posterior que produjeron esta patología, 11 fueron neurinomas, 9 quistes epidermoides y 4 meningiomas.

Lee, Taarnhoj y Olivecrona (1982) sugieren que la asimetría del borde petroso pueden ser la causa de la tracción del nervio trigémino.

Gardner y sus colaboradores en 1962<sup>6</sup> mencionan que la desmineralización de la base del cráneo, con la edad y sobre todo en mujeres permite el desplazamiento de la pirámide petrosa hacia arriba angulando la raíz sensitiva y produciendo un "corto circuito" y la consecuente neuralgia del trigémino<sup>7</sup>

Otros de los factores etiológicos causantes de la neuralgia del trigémino es la Esclerosis Múltiple (EM)<sup>10</sup>. Aproximadamente el 1% de los pacientes con EM van a desarrollar neuralgia del trigémino y 2-4% de los pacientes con NT tienen

evidencia de EM , en la experiencia del John M Tew, observó que 5% de los pacientes con NT no habían sido diagnosticados que tenían EM .

La Esclerosis Múltiple<sup>10</sup> asociada a NT debe de ser considerada en pacientes jóvenes que desarrollan NT, particularmente en aquellos que presentan déficit neurológico asociado y con NT bilateral. Además la NT asociada a NT generalmente incluye todas las ramas del nervio.

Debe de tomarse en cuenta para su tratamiento ya que la Descompresión Microvascular para la neuralgia del trigémino asociada a esclerosis múltiple es común la falla de dicho tratamiento y es preferible el realizar otros procedimientos para este problema.

Con la evidencia de que la compresión vascular, es la causa mas común asociada a la neuralgia del trigémino (NT) típica, la fisiopatología tiene dos teorías<sup>2</sup>

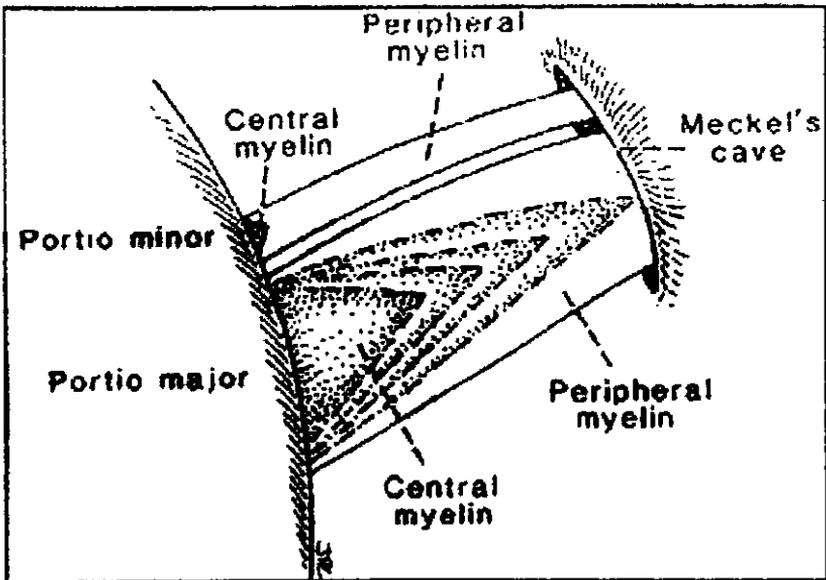
1. La que menciona que la NT, puede ser causada por una transmisión errática por desmielinización en los axones en la zona de entrada al puente en contacto directo con la estructura vascular.

Estos cambios que se presentan en la transición de la mielina periférica a la mielina central y la subsecuente "desmielinización" de esta zona, que se ha demostrado en estudios histopatológicos y en los que se observa la degeneración y proliferación miélnica,

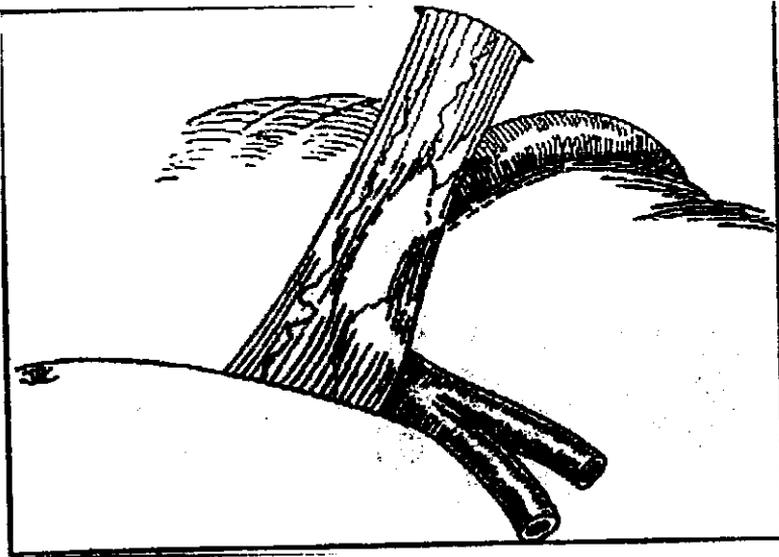
la cual es una irritación causada por la estructura vascular en contacto directo con el axón, es la que puede resultar en una transmisión "errática" y como consecuencia provocar el dolor típico descrito para la NT.

2. La otra hipótesis menciona que los síntomas son de causa central. Fromm en 1991 sugiere que hay una inhibición segmentaria, normalmente mediada por las fibras largas del trigémino secundariamente por irritación trigeminal (posiblemente por compresión vascular), resultando en hiperactividad del núcleo del trigémino y teniendo como consecuencia las características de la NT.

Diagrama donde se observa la transición entre la mielina periférica y la central en la raíz dorsal del nervio trigémino.



Dibujo donde se muestra la compresión vascular sobre el nervio trigémino, que la etiología mas común de la neuralgia del trigémino "típica".



## 1.1 ASPECTOS ANATOMICOS DEL NERVIO TRIGEMINO

El nervio trigémino esta constituido por un núcleo motor mesencefálico, sensorial principal y descendente <sup>10, 11, 13</sup>

**A.- Núcleo motor,** se localiza en la parte rostral de la protuberancia y a nivel del ángulo lateral del cuarto ventrículo, Rostralmente se encuentra a nivel del Locus coeruleus: su limite caudal a 2 mm del polo rostral del núcleo facial y lateralmente aislado del núcleo sensorial principal, por las raíces motoras trigeminales. En el ser humano existe un núcleo motor principal y otro de localización caudal o ligeramente posteromedial, denominado núcleo trigeminal posterior.

Los músculos que este núcleo inerva, corresponden al milohioideo, la porción anterodorsal, la ventral, al tensor del velo palatino y el resto del núcleo principal a los demás músculos masticadores. El núcleo trigeminal posterior inerva al vientre anterior del digástrico.

**B.- Núcleo mesencefálico.** Ocupa una longitud aproximada de 15 mm, se extiende desde la comisura posterior hasta el núcleo motor del trigémino, descendiendo entre la sustancia gris central y la formación reticular mesencefálica. Las neuronas mesencefálicas, a diferentes niveles del núcleo envían procesos periféricos en dirección de los husos musculares, Así salen por la raíz del trigémino, facial e hipogloso. En menor grado con las raíces de los nervios oculomotores y, no se descarta la posibilidad que las envía a través del glosofaríngeo, vago y raíz bulbar del accesorio.

De tal forma que prácticamente recibe los impulsos propioceptivos de todos los nervios craneales que inervan masas musculares en mayor o menor grado.

**C.- Núcleo sensorial principal.** Es una estructura ovoide de 4 mm de diámetro, localizada en la protuberancia. Esta constituida por neuronas pequeñas y medianas, dispuestas en cordones, que caudalmente se fusionan al subnúcleo oralis del V descendente.

El núcleo recibe algunas fibras sensoriales del trigémino, con cierta distribución topográfica. Así las fibras oftálmicas terminan ventralmente: las maxilares superiores, en la parte intermedia y las maxilares inferiores dorsalmente, además proyecta axones descendentes a la formación reticular lateral y al núcleo trigémino espinal.

Interpuesto entre la extremidad caudal del núcleo mesencefálico, el núcleo motor y dorsalmente al sensorial principal, se encuentra el núcleo supratrigeminal. A este núcleo se le considera como un área interneural que recibe aferencias del núcleo mesencefálico y núcleo sensorial principal, para transmitirlo al núcleo motor del trigémino

**D.- Núcleo descendente o espinal.** Es una columna celular que se extiende desde el núcleo sensorial principal hasta la medula cervical de C3. En el hombre como en los primates, se distinguen tres porciones, denominadas: pars oralis, interpolaris y caudalis. El subnúcleo oralis se localiza en la protuberancia y caudalmente se extiende hasta el tercio rostral y caudalmente hasta el tercio

rostral de la oliva superior. Contiene neuronas pequeñas y medianas, semejantes al núcleo sensorial principal.

El subnúcleo interpolaris, ocupa una extensión de 6 mm. Su límite inferior se extiende hasta la decusación de las pirámides y está localizado, lateralmente al núcleo cuneatus.

Tanto el subnúcleo oralis como el interpolaris responden al estímulo del tacto y presión. Ambos núcleos dan origen al fascículo trigémino cerebeloso ipsilateral que termina en el culmen y declive.

El subnúcleo caudalis, tiene una situación bulbar y medular, que desciende hasta C3 y ocupa una altura de 12 mm. Es considerado como parte del cuerno posterior, corresponde a las láminas de I a IV de la médula cervical. Prácticamente todas las aferencias dolorosas y térmicas de las estructuras de la cabeza llegan a este núcleo. Por tal motivo, el conocimiento de sus conexiones aferentes y su interrelación con las aferencias dolorosas cervicales superiores es el punto neural para explicar los dolores referidos en la cabeza.

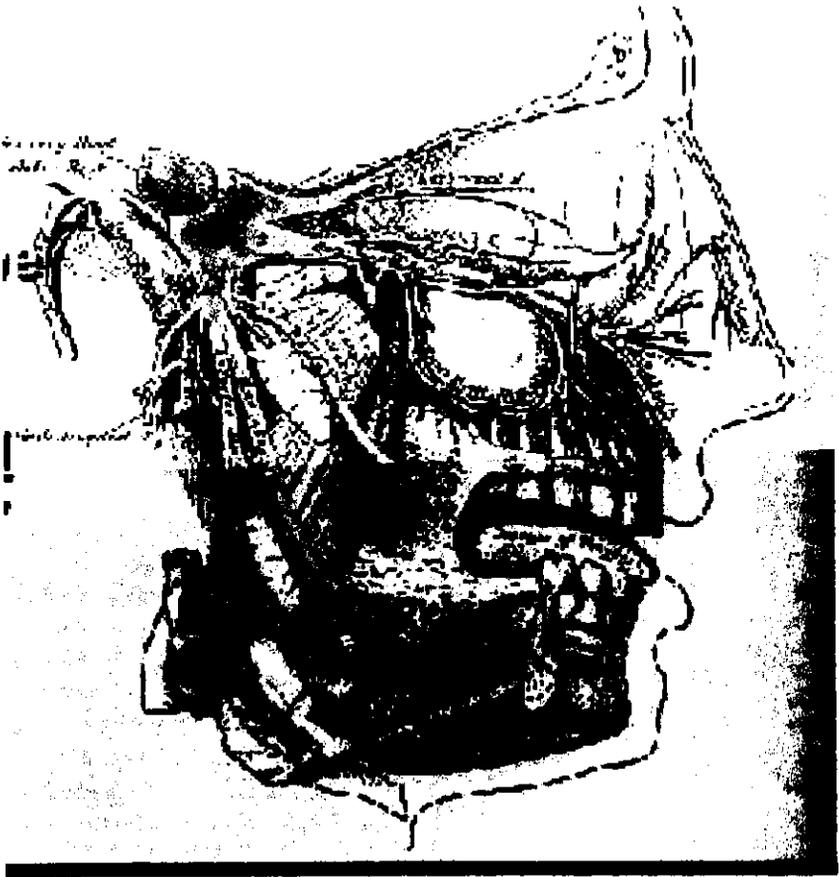
Las fibras trigeminales en el núcleo espinal tienen distribución topográfica semejante al núcleo sensorial principal: las fibras oftálmicas son ventrales; la maxilar superior, intermedia y la inferior, dorsal.

La porción subaracnoidea del nervio trigémino esta constituida por tres raíces que forman el nervio trigémino, de las cuales la de mayor calibre la constituye la raíz sensorial principal.

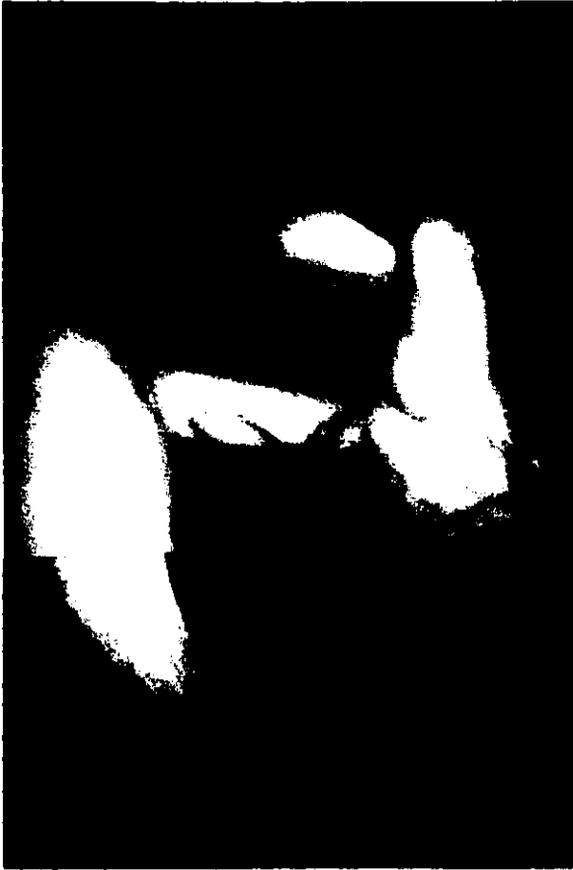
**A.- La raíz sensorial.** Nace de la cara anterolateral de la protuberancia y medial del pedúnculo cerebeloso medio. Desde su origen sigue curso horizontal, divergente y con dirección al cavum de Meckel. La longitud desde la protuberancia al ganglio gasseriano varia de 18 a 26 mm con promedio de 22mm y desde su origen al foramen dural de 9.5 a 19 mm con promedio de 14.5 mm. El tercio distal o porción plexiforme, contiene 100 o mas fascículos mientras a nivel proximal hay 65 aproximadamente. En los 5 o 10 mm próximos al tallo cerebral, los fascículos están unidos en forma compacta y rodeados de piamadre, denominándose a esta porción "Cono de Dandy"

**B.- Raíz motora.** En 54% nace a nivel rostral de la raíz sensorial y en el porcentaje restante, en porción lateral o medial a la mitad dorsal, constituida de 4 a 14 fascículos pequeños. En su curso periférico, sigue por el borde medial de la raíz sensorial hasta el poro trigeminal, luego cruza la cara ventral de la parte plexiforme y del ganglio gasseriano, para salir de la cavidad craneana junto con la III rama del trigémino.

**C.- Raíz accesoria o aberrante.** Son fascículos que no están dentro del "Cono" sino que penetran en la protuberancia independientemente entre la raíz motora y sensorial, dichas raíces varían de 1 a 12., 50% de las raíces trigeminales, presentan raíz accesoria, las que se unen a la raíz sensorial en el 90% dentro de los 12 mm proximales al tallo cerebral y preferentemente a la división oftálmica.



Esquema anatómico de las ramas del nervio trigémino.



Microfotografía donde se observan las relaciones vasculares de los nervios craneales (V, VII, VIII y IX).

La porción subaracnoidea del trigémino, guarda importantes relaciones vasculares y osteomeningeas. Así los estudios anatómicos en cadáveres adultos, muestran que en el 50% aproximadamente, la arteria cerebelosa superior o sus ramas, están separadas .5 a 2.6 mm de la raíz trigeminal y en el 8%, la arteria cerebelosa anteroinferior hace contacto con la raíz nerviosa. Se reportan casos de contacto de la arteria cerebelosa posteroinferior y con la basilar. Sin embargo, el porcentaje de neuralgias trigeminales debidas a la compresión vascular intracraneal, es menor, que las encontradas en los estudios anatómicos debidas probablemente al grado de acercamiento neurovascular, a la intensidad del latido, elasticidad de la pared vascular y de la irrigación del nervio.

La raíz del trigémino se continua con el ganglio de Gasser , que se localiza en el cavum de Meckel del hueso petroso, que tiene forma semilunar o de un plátano, posterior al mismo se desprenden las tres ramas del trigémino hacia la periferia.

1.- Nervio Oftálmico de Willis, del espacio paratrigeminal y extremo interno del Ganglio de Gasser , nace la rama oftálmica que avanza por la pared externa del seno cavernoso, adyacente en el 80% a la carótida cavernosa y al motor ocular externo. En las cercanías de la fisura orbitaria superior se divide en tres ramas terminales, de las cuales la nasal pasa por el anillo de Zinn y las dos restantes salen por la fisura.

En su curso a través del seno cavernoso, da origen por su borde superior a ramas colaterales, constantes, denominadas en conjunto nervio tentorial. Para distribuirse por la cara lateral del seno cavernoso, cara superior de la tienda, seno recto, seno lateral y parte posterior de la hoz del cerebro. Existen anastomosis

simpáticas entre la carótida y con los nervios III, IV y VI, La rama nasal termina en la mucosa olfatoria, la parte cribiforme del piso anterior y extremo anterior de la hoz del cerebro, mientras que las ramas frontales y lagrimales , se distribuyen en las estructuras de la órbita, cornea, conjuntiva, párpados, dorso de la nariz y piel de la frente.

2.- Nervio maxilar superior. Avanza hacia adelante por debajo de la dura del piso medio para salir por el agujero redondo mayor. De este nervio nacen fibras sensitivas que se distribuyen en la duramadre de la fosa craneal media. El nervio meningeo de Arnold, es el mas constante de sus ramas sensitivas.

A su paso por el agujero redondeo mayor, da origen al nervio orbitario, el cual se anastomosa con ramas terminales del oftálmico. En la fosa pterigomaxilar da origen a dos ramos terminales principales: el esfenopalatino y el infraorbitario, estos ramos se distribuyen por la mucosa nasal, senos paranasales, paladar, arco dentario superior y piel infrapalpebral.

3.- Nervio maxilar inferior. Sale de la cavidad craneana por el agujero oval, en su trayecto intracraneano se acompañan de la raíz motora y juntos pasan sobre los nervios petrosos, envía algunas raicillas para la fosa temporal que junto con las ramas del maxilar superior acompañan a la arteria meningea media.

Inmediatamente a su paso por el agujero oval, da origen al nervio espinoso de Luschka, el cual se une extracranealmente a la arteria meningea media y juntos, penetran nuevamente para distribuirse en la dura que circunda la arteria meninge media.

A pocos milímetros de su salida extracraneal, se divide en dos ramos: uno anterior y otro posterior. El anterior da tres ramos el temporobucal, temporomaseterino y temporal profundo medio; en tanto que el posterior origina un tronco común, dentario inferior, nervio lingual y auriculotemporal. El tronco común es corto y cruza por la cara anterior del ganglio ótico. Una de las ramas de este tronco común, es el nervio del martillo, relacionado con la audición.

## **1.2 TRATAMIENTO**

Actualmente las diferentes modalidades de tratamiento permiten tener un control adecuado de la patología; sin embargo, debido a que este padecimiento tiene la característica de ser una enfermedad que puede desaparecer por meses o años y nuevamente presentarse, el tratamiento es variado.

### ***A. Tratamiento médico.***

Este tipo de tratamiento puede llevarse a cabo con un control adecuado de la enfermedad, teniendo como desventaja que por ser crónico hay el peligro del abandono del tratamiento provocando el desarrollo de hipersensibilidad al mismo.

Se menciona que con el tratamiento médico se logra el control del 70% de los casos descritos como neuralgia del trigémino, logrando en la mayoría la

desaparición de los síntomas o haciendo estos tolerables y compatibles sin afectar el estilo y la calidad de vida del paciente.

La Carbamazepina es el tratamiento medico de primera línea iniciando con 100 mg/d y aumentando 200 mg/d hasta una dosis máxima de 800 a 1000 mg/d. Hay cierto abandono de este tratamiento por los efectos indeseables entre ellos están la somnolencia inicial que produce la disminución de la agudeza mental, discinesias y ataxia subjetiva que no va relacionada directamente a la dosis del medicamento, ocurriendo sobre todo en pacientes ancianos; puede existir además una ligera leucopenia o supresión de la medula ósea resultando una anemia aplástica no relacionada con la dosis. Siendo este el motivo por el cual el medicamento de primera línea (Carbamazepina) puede ser de uso irregular.

Existe también el tratamiento con Baclofen y Fenitoina, el primero iniciando con 5 mg tres veces al día hasta una dosis máxima de 80 mg, cabe mencionar que este medicamento solo se utiliza si previamente se realizo la prueba terapéutica con Carbamazepina y hubo respuesta al mismo, pero por alguna razón se encuentra abandonado este tratamiento. Con respecto a la fenitoina, esta solo se usa muy pocas veces y como potencializador de estos dos medicamentos.

### **B. Tratamiento quirúrgico.**

El tratamiento quirúrgico de la enfermedad incluye procedimientos destructivos como abulsion periférica del nervio, sección del ganglio, y rizotomias

del trigémimo en la fosa posterior, y descompresión neurovascular con técnica microquirúrgica en la fosa posterior.

### **1.3 DESCOMPRESIÓN MICROVASCULAR PARA LA NEURALGIA DEL TRIGÉMINO**

Dandy en 1932<sup>5</sup> fue tal vez el primero que reconoció la asociación de la NT con compresión de un asa vascular. Gardner y Miklos en 1959<sup>7</sup> vieron que el separar el nervio de la estructura vascular con una esponja de gelatina absorbible, tenía efectos benéficos sobre los pacientes con cuadro clínico de neuralgia del trigémimo teniendo excelentes resultados. Posteriormente estas observaciones fueron popularizadas por Petter Jannetta (1969)<sup>2</sup> en la universidad de Phitsburg. Con estas investigaciones y apoyado en los estudios de Dandy (1932), que en la era premicroscopio, observo compresión vascular del nervio trigémimo en el 40% de sus casos; Jannetta descubrió que el porcentaje alcanzaba hasta una 96% de compresión neurovascular con un 12% compresión venosa. Otros autores reportaron encontrar porcentajes semejantes como Kolluri y Heros en un 82%; Richards en un 92%, con un 10% de compresión venosa, y Apfelbaum en 95% con 15% de compresión venosa.

Los vasos mas frecuentemente encontrados en relación directa comprimiendo en V nervio craneal son:

- La Arteria Cerebelosa Superior (SUCA).
- La Arteria Cerebelosa Anteroinferior (AICA).
- La Vena Trigeminal.
- La Vena Petrosa Superior.

**TÉCNICA MICRO-QUIRURGICA PARA LA DESCOMPRESION  
NEUROVASCULAR DEL NERVI0 TRIGEMINO** <sup>1,2,14,15,19,20,21</sup>

Los pacientes candidatos para este tipo de procedimiento son aquellos que a pesar de tratamiento médico persisten con su sintomatología, y además que no tengan riesgos mayores para ser sometidos a este procedimiento<sup>14, 15</sup>

El paciente es anestesiado, entubado y colocado en una posición en decúbito lateral fijando la cabeza con el cabezal de Mayfield. Se puede colocar también el paciente en posición de sentado con flexión del cuello y rotación hacia el mismo lado de la lesión, estas posiciones varían del riesgo quirúrgico pre-anestésico, y de la preferencia del cirujano. Se utiliza un ultrasonido Doppler o cualquier otro tipo de monitor de pulso audible, los ruidos cardiacos son monitorizados a través de toda la cirugía para verificar cambios en la frecuencia y ritmo. El embolismo aéreo efectivamente no es un factor de riesgo cuando el paciente se coloca en la posición de decúbito lateral. La tracción leve es ejercida en el cuello con el cabezal, el cuello es ligeramente flexionado, y la cabeza se rota ligeramente hacia el lado ipsilateral. Los electrodos en la piel y los audifonos son colocados para monitorizar los potenciales auditivos del tallo cerebral. Esta técnica es importante para prevenir, la pérdida de la audición inadvertida que se ve en estas operaciones así como la lesión y el desgarro cerebeloso por la técnica de retracción.

En la región retromastoidea ipsilateral a la lesión se prepara con asepsia y antisepsia en la operaciones. Una incisión de 2.5 a 6 cm de longitud es la que se realiza, dos cm posterior a la apófisis mastoides, un tercio superior arriba de la línea nucal esta incisión es paralela a la línea del pelo. Una incisión corta se

utiliza en los pacientes braquicefalicos. Una incisión mayor es necesaria en hombres musculosos principalmente en aquellos con dolicocefalia, y en pacientes obesos. La incisión se realiza suficientemente lateral para evitar el daño al nervio occipital mayor. Hay que realizar disección de los músculos de la nuca con elevadores periósticos y electrocauterio.

Una craniectomía (de 2.5 a 3cm de diámetro) se realiza tanto de forma alta como lateral en la fosa posterior, exponiendo el borde caudal del seno lateral con la unión del seno sigmoideo, siendo estos nuestros limites superiores y lateral respectivamente, extendiéndose hasta las celdillas mastoideas si esto es necesario.

Posteriormente se realiza incisión sobre la duramadre por debajo del seno lateral y extendiéndose en forma caudal. La plastía dural superolateral se incide en relación con el seno lateral y la dura es suturada a la galea aponeurotica por arriba del seno lateral. Se realiza una incisión curva en forma de "T" que es la más utilizada. La mayoría del hueso restante puede ser morcelado superolateralmente a este punto si la exposición no es adecuada. Un retractor microquirurgico es colocado superficialmente sobre la cara lateral superior del cerebelo, realizando una retracción de lateral a medial.

El microscopio quirúrgico binocular con un objetivo de profundidad de 250 mm es utilizado para el resto del procedimiento. La exposición cerebelosa superolateral mínima es necesaria para identificar la vena petrosa superior que se observa en forma de "Y" o de "V". La vena puede estar ausente. La aracnoides se abre sobre la vena, que es entonces cuidadosamente coagulada con el bipolar y cortada. Un set de instrumentos microquirúrgicos con el instrumental en forma de

bayoneta es utilizada para esto y el resto de la disección intracraneal. La maniobra de Valsalva es realizada después de la sección parcial o completa de la vena.

Después de que la vena petrosa superior es dividida el retractor es colocado sobre el ala del cerebelo, que normalmente cubre el nervio trigémino superior y lateralmente al puente. La aracnoides se abre anteromedialmente a la vena, exponiendo el nervio trigémino. El nervio troclear puede ser visto rostral al nervio trigémino y es fácil desplazarlo, la disección se realiza cefalicamente, el nervio trigémino cursa oblicuamente del cavum de Meckel al puente, justo anteromedial a la vena petrosa superior. La aracnoides se abre sobre el nervio trigémino en su longitud. Posteriormente las trabéculas aracnoideas son disecadas alrededor del nervio trigémino. Las relaciones de los vasos sanguíneos hacia el nervio trigémino, normalmente se observan antes de que la aracnoides se diseque.

En el dolor facial inferior, la Arteria Cerebelosa Superior (SUCA) es la más común y esta se encuentra en forma vertical, primero caudal y posteriormente rostral alrededor del puente. Posteriormente se bifurca en una rama medial y lateral que estas comprimen la cara anterosuperior de la zona de entrada del nervio, al lado del fascículo propioceptivo motor, así como las asas de las ramas cursan por detrás del tallo cerebral y del cerebelo. Después de una disección roma de la aracnoides del nervio y la parte visible de la arteria el asa arterial se retrae gentilmente entre el nervio trigémino y el puente en una posición horizontal. El asa normalmente es mucho mayor en los pacientes viejos y especialmente en estos con tic doloroso de larga evolución. Las asas arteriales se adhieren al nervio pero se separan fácilmente del él.

El dolor facial dado por la rama de V2 que es más común en mujeres jóvenes, es debido a compresión del vaso sanguíneo en un lado del nervio. Puede ser medial o lateral y bastante distal del nervio más allá del borde del cavum de Meckel el vaso sanguíneo cruza el nervio distalmente

EL Tic doloroso en la rama V1 una vena superficial pontina o una vena puente trigeminal aberrante o la Arteria Cerebelosa Antero-inferior (AICA) o cualquier combinación de estas se han visto que comprimen al nervio trigémino en la cara inferolateral.

Se hace un implante de una o varias piezas de teflón, o musculos, las cuales envuelven hasta tener un tamaño y configuración apropiada para colocarlas entre la arteria y la nueva posición del nervio. Las venas puentes largas pueden ser descomprimidas de una forma similar. Los vasos sanguíneos múltiples son comunes. Las venas pontinas intrínsecas son localizadas en la piamadre y estas no pueden ser movilizadas ni descomprimidas, estas se coagulan y se seccionan, tienen una tendencia importante a recanalizarse y son la causa más común de recurrencia. El implante<sup>21</sup> es colocado entre la arteria y el nervio la maniobra de Valsalva se realiza en repetidas ocasiones bajo el control del anesthesiólogo para determinar si la relación es estable.

Si el paciente tiene neuralgia del trigémino debido a esclerosis múltiple o si un vaso no puede ser movilizado (rara situación), la sección selectiva de la porción mayor se realiza con la entrada de la porción mayor inferolateral al tallo cerebral (nunca distal a éste). La sección puede ser proximal a la placa de esclerosis múltiple con un microdisector angulado a 45 grados pequeño.

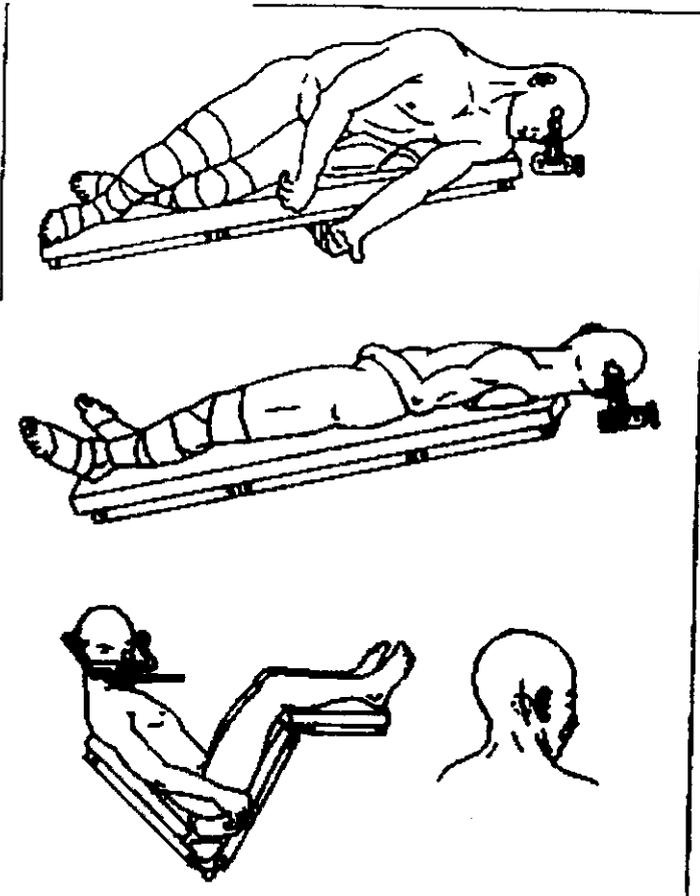
Las maniobras de Valsalva en varias ocasiones se realizan para asegurarse de la hemostasia. El retractor es retirado, la duramadre se cierra de forma hermética. Una craneoplastia con metilmetacrilato se lleva a cabo previa la colocación de Gelfoam. La incisión se cierra por capas y un drenaje pequeño es colocado. Postoperatoriamente se eleva la cabeza de la cama en un ángulo de 15 grados y se monitoriza al paciente en UCI 24, el cuidado postoperatorio es de rutina y similar a cualquier procedimiento intracraneal.

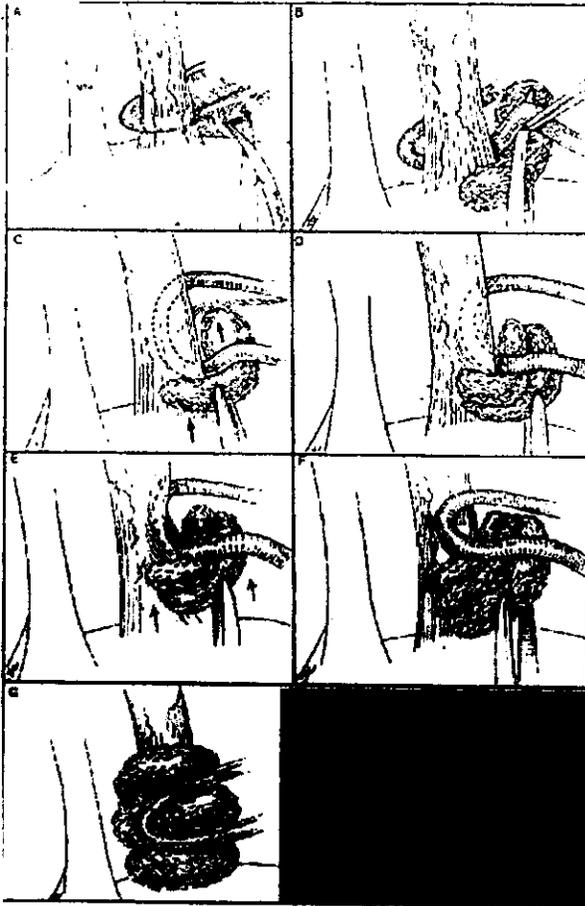
Las complicaciones de esta técnica son mínimas cuando se trata de neuralgia del trigémino secundaria a compresión neurovascular (neuralgia típica) además influye la experiencia del cirujano y la monitorización transquirúrgica.

En manos expertas y los resultados que reporta Jannetta, en su revisión de 2420 operaciones (1999) las complicaciones fueron las siguientes<sup>16</sup>

- a) Lesión cerebelosa 0.87%
- b) Pérdida auditiva ipsilateral 1.98%
- c) Fístula de LCR 2.44%

Posición de sentado y decúbito lateral para realizar abordaje microquirúrgico para descompresión neurovascular del nervio trigémino.





Colocación de prótesis (músculo o teflon) para realizar la descompresión neurovascular del nervio trigémino.



**Microfotografía donde se muestra la colocación de prótesis de músculo para la descompresión neurovascular con técnica microquirúrgica para la neuralgia del trigémino.**

#### **1.4 COMPARACION CON TECNICAS ALTERNATIVAS**

Se han realizado varias técnicas para el tratamiento de la NT en las que incluyen la Rizotomía por Radiofrecuencia , la Rizotomía Percutanea con Glycerol, la Microcompresion con balón y la Descompresión Microvascular.

Los resultados en general con todas las técnicas para tratar esta patología han demostrado que; La descompresión microvascular ha tenido los mejores resultados<sup>22</sup>, con una desaparición del dolor en la primera semana del procedimiento en un 82%, con disminución del dolor en 16% y sin cambios o aumento de las molestias de un 2%.

A un año de la cirugía se ha reportado excelentes resultados del 75%, (98% sin dolor y sin medicamentos) y un 8.9% con dolor parcial que mejoro con el procedimiento , sumando esto un 84.1% de buenos resultados.

A 10 años se reporta en la literatura mundial posterior a descompresión Microvascular, 63.5% de excelentes resultados y 3.5% de disminución de la sintomatología, obteniendo un 67% de buenos resultados a 10 años<sup>17,39</sup>.

Estos resultados solo se han podido comparar a las técnicas de Rizotomía por Radiofrecuencia, reportándose en la literatura un éxito del 74% a largo plazo. Sin embargo la morbilidad de dicho procedimiento es del 41% aunque la mayoría de estos son transitorios , incluye: Parestias (20%), Anestesia dolorosa

(1.5%), Paresia de los músculos masticadores, y paresia de algún nervio oculomotor.

• **RIZOTOMIA PERCUTANEA CON GLICEROL PARA LA NEURLAGIA DEL TRIGEMINO** <sup>(23,24,25)</sup>

Se conocen los diferentes métodos para el tratamiento de la neuralgia del trigémino, los mas utilizados son la Descompresión Microvascular y la Rizotomía Percutanea con Radiofrecuencia, la primera según algunos autores es de los abordajes mas difíciles para los Neurocirujanos y requiere de mucha experiencia para este tipo de cirugía, con buenos resultado a costa del riesgo propio de la cirugía, la Rizotomía Percutanea por Radiofrecuencia, en algunas ocasiones produce alteraciones sensitivas posteriores al procedimiento y puede ir acompañada de lesión de algún otro par craneal.

Las técnicas percutaneas actuales incluyen:

1.-Termocoagulación por Radiofrecuencia,

2.-Rizotomía con Glicerol.

3.-Compresión Mecánica con Balón

La Rizotomía química transoval percutanea utilizando alcohol absoluto fue introducida por Hartel en 1912 en un esfuerzo para minimizar el grado de déficit

del trigémino, Jefferson mezcló el alcohol absoluto con a un fenol y obtuvo la mezcla de Glycerol en 1960. En 1981, Hakanson reportó que la inyección con Glycerol proporcionaba un alivio del dolor con mínimos riesgos de pérdida sensitiva facial posoperatoria.

A pesar de los datos anteriores se ha preferido en diferentes centros Neuroquirúrgicos del mundo la descompresión Neurovascular con un abordaje retrosigmoideo sin embargo en aquellos pacientes que no es posible realizar este procedimiento Neuroquirúrgico se ha tomado la decisión de realizar una Rizotomía Percutanea con Glycerol, solo en pacientes con Neuralgia del Trigémino Típica, variables a considerar incluyen:

**Edad**

**Estado de salud**

**Decisión del paciente de someterse a una técnica de mínima invasión o descompresión microvascular.**

**Esta técnica se ha realizado en diversos centros Neuroquirúrgicos del mundo con los siguientes resultados:**

**La mayoría de los pacientes intervenidos con esta técnica fueron mayores de 70 años de edad, los pacientes femeninos predominaron (64.4%) 58% tenían dolor del lado derecho, 42% del lado izquierdo y 8% tenían síntomas bilaterales. Varias ramas fueron afectadas en diversos pacientes, La rama oftálmica se afectó**

en 25% de los pacientes, la rama maxilar en 43% y la rama mandibular en 60%. Los procedimientos quirúrgicos previos fueron reportados en 41% de los pacientes todos ellos tenían un control inadecuado del dolor. El seguimiento adecuado a 11 años del estudio fue posible en la mayoría de los pacientes, 71% de los pacientes requirieron una inyección única 23% requirieron 2, 5% requirieron 3 y 1% requiere de 4 aplicaciones, para control del dolor, el porcentaje de la falla técnica inicial fue de 10%, debido a incapacidad para observar la cisterna, falla para penetrar el foramen oval, o una poca cooperación del paciente.

El alivio del dolor completo, inmediato, o tardío fue de 90%, el control del dolor fue del 77% de los pacientes. 55% de estos pacientes estuvieron libres del dolor sin requerir medicación coadyuvante. Un control del 22% requirió dosis tolerables de medicación.

Las complicaciones más frecuentes de este procedimiento son las siguientes:

- a) Cefalea 15%
- b) Náuseas y Vómito en 8%
- c) Respuesta cardiovascular de bradicardia o hipotensión durante la penetración de la aguja a través del foramen oval 15%
- d) Breve episodio de hipertensión 20%
- e) Meningitis aséptica 0.6%

- f) Erupción perioral por herpes simple 37%
- g) Pérdida sensitiva leve postoperatoria 32%
- h) Pérdida sensitiva moderada postoperatoria 13%
- i) Pérdida sensitiva severa postoperatoria 6%
- j) Deaferentación dolorosa 2%

Considerando las etiologías para la neuralgia del trigémino, el control del dolor a menudo puede ser obtenido por destrucción química, física, mecánica o trauma deliberado de la raíz nerviosa y ganglio del nervio trigémino. La Rizotomía Percutánea con Glicerol Retrogasseriana es un tratamiento quirúrgico de invasión mínima es útil para la neuralgia del trigémino, con dos metas, aliviar el dolor y preservación de la sensación facial. En esta revisión que se obtuvo en un intervalo de seguimiento de 11 años, el buen control del dolor, se llevó a cabo en 77% de los pacientes y ninguna pérdida sensitiva detectada en 49% de los pacientes.

• **COMPRESIÓN PERCUTANEA CON BALON PARA LA NEURALGIA DEL TRIGEMINO** <sup>26,27,28.</sup>

Los primeros trabajos de Mullan en 1983 han transformado la cordotomía abierta a una lesión percutanea desarrollando técnicas compresivas percutaneas innovadoras, utilizando catéteres de embolectomía tipo Fogarty para comprimir el ganglio y el nervio retrogasseriano.

**Indicaciones.**

En aquellos pacientes que ha fallado el tratamiento médico con una neuralgia del trigémino clásica o con Neuralgia del trigémino asociada a Esclerosis Múltiple, son candidatos para la compresión percutanea con balón. El dolor facial atípico o el dolor postherpético no se tratan por compresión con balón<sup>27</sup>.

La parálisis contralateral del masetero es una contraindicación relativa ya que la compresión con balón en ocasiones causa una parálisis del masetero temporal, los pacientes jóvenes son candidatos para la compresión con balón si ellos están de acuerdo de las alteraciones sensitivas leves asociadas a este procedimiento. Si hay en imágenes de Resonancia Magnética o de Tomografía Axial Computada evidencia de compresión neurovascular con un vaso ectásico es alto el porcentaje de recurrencia esperado, por lo que se prefiere realizar Descompresión Neurovascular con técnica Microquirúrgica.

Es por eso que las indicaciones varían de acuerdo de los hallazgos clínicos, de imagen, la edad y estado clínico del paciente y las preferencias del médico

tratante así como su experiencia en el manejo de diferentes técnicas, además de las preferencias particulares del paciente.

### Resultados.

En la universidad de Ohio se han revisado 241 pacientes con síntomas clásicos de neuralgia del trigémino de los cuales se ha realizado compresión percutánea en 182 casos, entre el periodo comprendido de 1983 a 1995<sup>26</sup>, la edad promedio de los pacientes fue de 66 años, el dolor en la primera rama estuvo presente en 42%, 33% se les realizaron procedimientos destructivos previos y 6% con Esclerosis Múltiple, ninguno con tumores asociados ni malformaciones vasculares.

El seguimiento promedio de los 182 procedimientos fue de 22 meses con un rango de 2 meses a 10 años,

- a) **92% de los pacientes se aliviaron de los síntomas inicialmente.**
- b) **57% tenían perestésias en la última evaluación.**
- c) **16% tuvieron parálisis maseterina menor que se resolvieron todas en un máximo de un año.**
- d) **5% desarrolló meningitis aseptica postoperatoria. Sin déficit residual**
- e) **No anestesia dolorosa ni pérdida del reflejo corneal.**

**El porcentaje de recurrencia total fue de 26%.**

• **TRATAMIENTO DE NEURALGIA DEL TRIGEMINO CON RIZOTOMIA PERCUTANEA POR RADIOFRECUENCIA** <sup>29,30,39</sup>

De acuerdo a la experiencia de diferentes autores (John M. Tew, Jr, MD) que ha tratado por mas de 25 años esta patología<sup>29</sup>, ha concluido que los procedimientos quirúrgicos mas efectivos para aliviar los síntomas en esta patología, son: La Descompresión Microvascular y la Rizotomía Percutanea por Radiofrecuencia., otros procedimientos quirúrgicos como la Rizotomía Percutanea con Glycerol y la Compresión con Balón ocasionalmente se indican para aliviar los síntomas de esta patología y solo en casos seleccionados.

La aplicación teórica de que la Rizotomía Percutanea con Radiofrecuencia mejora los síntomas, se basa en que la Radiofrecuencia solo destruye las fibras nociceptivas para el dolor (Fibras C amielinicas y las Fibras A-Delta que están poco mielinizadas), y preserva las fibras altamente mielinizadas, encargadas del tacto, propiocepción y función motora.

Letcher y Golgring y otros autores han demostrado que las fibras C y A-Delta se bloquean a bajas temperaturas a diferencia de las A-alfa y A-Beta.

**Selección del Paciente:**

Como se a mencionado el diagnóstico de la neuralgia del trigémino es clínico, y los estudios de imagen no nos dan información adicional.

El Neurocirujano no debe de tomar una decisión en base a los estudios de imagen, ya que la ausencia de algún vaso en las imágenes de IRMN no excluye que pequeños vasos sean la causante de los síntomas del paciente, por el contrario la presencia de algún vaso tortuoso como hallazgo de la IRMN o de la Angiografía no confirma que esta sea la causa de los síntomas.

En general algunos autores recomiendan La Rizotomía Percutanea con Radiofrecuencia como el primer procedimiento quirúrgico del paciente que no haya respondido al tratamiento medico<sup>30</sup>, otra indicación sería la edad avanzada, estado físico grave del paciente, o en aquellos casos en que la Esclerosis Múltiple sea la causa de dicha patología.

Este procedimiento es seguro y los resultados según diferentes autores son buenos, en los reportes de John M. Tew, Jr. que ha realizado más de 1500 pacientes con esta enfermedad con Rizotomía Percutanea con Radiofrecuencia, observó que el 99% de sus pacientes tenían disminución del dolor de forma inmediata, con un rango de recurrencia baja aproximadamente de un 20% en 7-9 años: 50% a 70% de estas recurrencia requirieron otra intervención quirúrgica y el resto 30% a 50% tuvieron control del dolor con medicación.

Existen complicaciones asociadas a este procedimiento que varían según la experiencia del Neurocirujano tratante, afortunadamente son complicaciones menores y transitorias la mayoría de ellas.

La complicación más frecuente de este procedimiento son las disestesias que ocurren hasta en un 38%, Persistencia de los síntomas 20% aprox. ausencia

de reflejo corneal, 11%, Keratitis 4.6%, Diplopia 2.5%, debilidad de músculos de la masticación 31%.

Como se menciona las complicaciones generalmente son transitorias y desaparecen con el paso del tiempo al recuperarse las fibras lesionadas.

• **RADIOCIRUGIA, GAMMA KNIFE PARA NEURALGIA DEL TRIGEMINO.**

31,32,34,35,36,37

El Gamma Knife<sup>31</sup> es una técnica de "Radiocirugía Esterotáctica" con el uso de rayos Gamma, que podría de alguna manera en ciertos padecimientos ser el equivalente a realizar cirugía intracerebral sin apertura craneal. La neuralgia del trigémino fue uno de los primeros desordenes del sistema nervioso en los que se utilizó esta técnica.

El Dr. Lars Leksell de Estocolomo, Suecia en 1951<sup>36</sup> inició con la Radiocirugía en sus primeros casos incluyo pacientes con neuralgia del trigémino y hasta nuestros días es una de la patologías que más se indican para realizarlas con Radiocirugía con Gamma Knife.

Inicialmente en los años 70s y 80s, Leksell, Hakanson, y Lindquist usaron el Gamma Knife para la neuralgia del trigémino sobre el ganglio trigemino, sin embargo los resultados no fueron tan buenos por lo que Hakanson y Lindquist posteriormente modificaron el blanco sobre la parte próximal del nervio cerca de la entrada al Puente.

La dosis recomendada y que se ha visto con mejoría de los síntomas es de 60 a 70 Gy.<sup>34,35</sup>

### **Indicaciones para Radiocirugía.**

Existen diversas corrientes del manejo de la neuralgia del trigémino con Gamma Knife, algunas escuelas como la de la Universidad de Pittsburgh que prefieren utilizar la Radiocirugía solo para aquellos pacientes con neuralgia típica, y algunas otras en las que incluyen también a aquellos con neuralgia atípica. Se incluyen pacientes con compresión vascular sobre el nervio trigémino, con esclerosis múltiple e Idiopáticos, los pacientes con Neuralgia relacionados a compresión por tumores en la Universidad de Pittsburgh se excluyen, no así en la Universidad de Saettle<sup>37</sup>.

Se estudiaron las dosis recomendadas para la Radiocirugía en pacientes con neuralgia del trigémino, observando que la dosis ideal para tener una respuesta adecuada de esta patología fue entre 70-90 Gy.

La respuesta al tratamiento fue semejante en ambas escuelas (Universidad de Pittsburgh y Seattle) con excelente respuesta (92%) en ambas, en pacientes que se trataron con Radiocirugía como primera opción y en pacientes con procedimientos previos, (Descompresión Microvascular, Rizotomía, Compresión con balón etc.), la respuesta fue del 91% en la Universidad de Pittsburgh y del 76% en la Universidad de Seattle.

Solo menos del 10% de los pacientes tratados con neuralgia del trigémino no tuvieron respuesta al tratamiento con Radiocirugía.

Las complicaciones por este procedimiento son muy pocas, solo el 6% de los pacientes presentaron alteraciones sensitivas posterior al tratamiento y el 2.6% de los que tenían síntomas iniciales se incrementaron.

No se documentó la presencia de anestesia dolorosa, posterior al manejo aunque se ha reportado en la literatura casos aislados de esta complicación posterior al uso de Gamma Knife.

En conclusión, la Radiocirugía con Gamma Knife es un excelente manejo para los pacientes con neuralgia del trigémino, con escasas complicaciones y que sugieren los centros donde se realiza este procedimiento que disminuyen las complicaciones, evita el stress de los pacientes por ser llevados a cirugía y además por el corto espacio de Hospitalización, se reducen los costos que una cirugía convencional.

Por lo tanto actualmente en Estados Unidos y en Europa es la primera opción de tratamiento invasivo para los pacientes con neuralgia del trigémino antes de ser sometidos a Descompresión Microvascular o algún otra modalidad invasiva de tratamiento.

Se toma también como segunda opción para aquellos pacientes que no respondieron al tratamiento invasivo de cualquier tipo.

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Comprobar que la Descompresión Microvascular con técnica Microquirúrgica es un método seguro y efectivo para pacientes con diagnóstico de Neuralgia del Trigémino.

## **III. OBJETIVO.**

- Demostrar que la Descompresión Microvascular con técnica microquirúrgica es un tratamiento seguro y efectivo para los pacientes que presentan neuralgia del trigémino.
- Valorar la morbi-mortalidad del procedimiento quirúrgico
- Analizar cual es la etiología más frecuente en la neuralgia del trigémino en los pacientes del H.C.S.A.E.

## **IV. METODOLOGÍA.**

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo y longitudinal de 24 pacientes derecho habientes del Hospital Central Sur de Alta Especialidad

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Comprobar que la Descompresión Microvascular con técnica Microquirúrgica es un método seguro y efectivo para pacientes con diagnóstico de Neuralgia del Trigémino.

## **III. OBJETIVO.**

- Demostrar que la Descompresión Microvascular con técnica microquirúrgica es un tratamiento seguro y efectivo para los pacientes que presentan neuralgia del trigémino.
- Valorar la morbi-mortalidad del procedimiento quirúrgico
- Analizar cual es la etiología más frecuente en la neuralgia del trigémino en los pacientes del H.C.S.A.E.

## **IV. METODOLOGÍA.**

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo y longitudinal de 24 pacientes derecho habientes del Hospital Central Sur de Alta Especialidad

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Comprobar que la Descompresión Microvascular con técnica Microquirúrgica es un método seguro y efectivo para pacientes con diagnóstico de Neuralgia del Trigémino.

## **III. OBJETIVO.**

- Demostrar que la Descompresión Microvascular con técnica microquirúrgica es un tratamiento seguro y efectivo para los pacientes que presentan neuralgia del trigémino.
- Valorar la morbi-mortalidad del procedimiento quirúrgico
- Analizar cual es la etiología más frecuente en la neuralgia del trigémino en los pacientes del H.C.S.A.E.

## **IV. METODOLOGÍA.**

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo y longitudinal de 24 pacientes derecho habientes del Hospital Central Sur de Alta Especialidad

de Petróleos Mexicanos, admitidos al servicio de Neurocirugía con diagnóstico de Neuralgia del Trigémino, realizándose 26 procedimientos en total de Descompresión Microvascular con Técnica Microquirúrgica, en el período comprendido de Enero de 1989 a Noviembre de 1999. El rango de edad estudiado fue de 31 años a 64 años, 15 pacientes del sexo femenino y 9 pacientes del sexo masculino.

### **Criterios de Inclusión**

- a) **Pacientes derecho habientes del sistema de Petróleos Mexicanos con diagnóstico de Neuralgia del Trigémino.**
- b) **Pacientes portadores de neuralgia del trigémino causada por diferentes patologías (compresión neurovascular y tumores).**
- c) **Pacientes con neuralgia del trigémino refractarios a tratamiento médico.**
- d) **Pacientes con neuralgia del trigémino refractarios a cualquier otra modalidad terapéutica. (Rizotomías con Glicerol, compresión con Balón, por termocoagulación etc.).**
- e) **Pacientes con neuralgia del trigémino sin riesgo mayor quirúrgico para realizar el procedimiento Microvascular en posición de sentado.**

### **Criterios de Exclusión**

- a) Pacientes con buen control con el tratamiento médico.
  
- b) Pacientes con respuesta adecuada a cualquier otro procedimiento invasivo (percutaneo).
  
- c) Pacientes que por su alto riesgo quirúrgico no se les pudo realizar este tipo de cirugía.
  
- d) Pacientes mayores de 70 años.
  
- e) Pacientes que rehusaron al tratamiento microquirurgico.

## V. RESULTADOS

En el servicio de Neurocirugía del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos se realizaron 26 procedimientos de Descompresión Microvascular a través de la fosa posterior para el tratamiento de la neuralgia del trigémino, en un período comprendido desde 1989 a 1999 (10 años). El total de pacientes a los que se les realizó el procedimiento fueron 24, de los cuales 16 fueron del sexo femenino (66%) y 9 del sexo masculino (34%) (Gráfica 1). El cuadro clínico fue de neuralgia "típica" en 24 (92%) y solo 2 que correspondieron a los pacientes con neoplasias (8%) presentaban alteraciones sensitivas a la exploración física.

En cuanto a la localización del dolor predominó el lado derecho con 15 casos (57.6%). Del lado izquierdo obtuvimos 11 casos que correspondió al (42.3%) (Gráfica 2)

En relación a la distribución del dolor de las ramas afectadas del nervio trigémino (Gráfica 4), se observó que la ramas más afectadas fue una combinación de V2-3 con 10 casos (38.4%), en segundo lugar V2 con 8 casos (30.7%), V3 en 5 casos (19.2%) , combinación de V1,2,3 en 2 casos (7.6%) y solo un caso afectada la rama V1 (3.8%).

La edad de los pacientes estudiados osciló entre 31 y 64 años con una media de 47.5 años. El tiempo de evolución en que iniciaron sus síntomas y a la fecha de la cirugía varió de 1 año a 8 años (Gráfica 3).

El examen físico fue negativo en 24 (92%) de los casos operados y solo 2 (8%) pacientes presentaron alteraciones sensitivas en las ramas del trigémino, estos dos pacientes fueron los que se demostró con etiología neoplásica.

El tiempo de remisión de los síntomas de los pacientes con mejoría fue de 1 día posterior a la descompresión microvascular hasta 2 meses, todos los pacientes estaban con tratamiento médico previo y se les discontinuó progresivamente hasta dos meses de evolución, solo continuaron con tratamiento médico 7 pacientes (26.9%). Cabe mencionar que tres pacientes no mejoraron después de la descompresión; sin embargo, solo dos aceptaron someterse nuevamente a cirugía desapareciendo el dolor en estos dos pacientes y el otro paciente se perdió del seguimiento.

Los estudios de laboratorio y gabinete que se les realizaron a estos pacientes fueron: biometría hemática, química sanguínea, electrolitos séricos, tiempos de coagulación, examen general de orina, además en los mayores de 45 años valoración cardiológica prequirúrgica, de los estudios de gabinete la Tomografía Axial Computada se realizó como rutina antes de 1995, posterior a esta fecha se omitió esta y se abordó con Resonancia Magnética Nuclear y Angioresonancia a 7 pacientes se les realizó Angiografía Cerebral. Los exámenes de laboratorio fueron normales en todos los pacientes, en cuanto a la valoración cardiológica el riesgo máximo de la clasificación de Goldman fue grado II, solo 2 de los pacientes se observó en el examen prequirúrgico la probable etiología neoplásica en los restantes 22 pacientes se sospecho prequirúrgicamente la etiología vascular.

Se realizaron 26 craniectomías sub-occipitales retromastoideo en posición de sentado en todos los casos. Los hallazgos quirúrgicos causantes de la neuralgia del trigémino fueron los siguientes. (Gráfica 5)

Compresión del nervio trigémino por los siguientes vasos:

Arteria Cerebelosa Superior (SUCA)	13 casos
Arteria Cerebelosa Antero-Inferior (AICA)	5 casos
Vena Petrosa	1 caso
Vena Trigeminal	2 casos
Combinación SUCA-AICA	2 casos
Colesteatoma	1 caso
Neurinoma del trigémino	1 caso
No se evidenció patología	1 caso

Se presentó dos casos embolismo aéreo que se resolvió durante el procedimiento sin complicaciones ni secuelas.

El material para realizar la Descompresión Microvascular que se utilizó fue músculo en 19 casos (73.%) , en 3 casos se utilizó Dacron (11.5%) y en un solo

caso Gelfoam (3.8%) en los otros 2 casos se realizó una exéresis de la neoplasia (7.6%) y en un caso se seccionó parcialmente el nervio trigémino (3.8%) por no encontrar patología evidente. (Gráfica 6)

De los 24 pacientes se observó mejoría en 21 de los pacientes de forma inicial (87.5%) solo 3 con recidiva (12.5%), de estos 3 solo 2 aceptaron el tratamiento quirúrgico nuevamente con curación posterior a la segunda intervención. El otro paciente no aceptó otro nuevo procedimiento quirúrgico y se perdió en el seguimiento.(Gráfica 7)

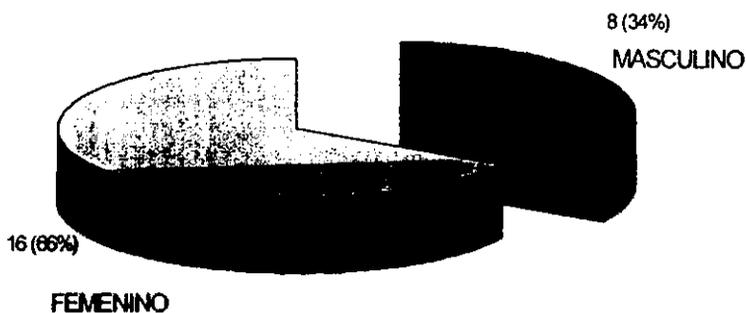
La mejoría total fue de 23 pacientes que continúan en control por el servicio de Neurocirugía del H.C.S.A.E. De los cuales 7 pacientes (30.4%) continúan con tratamiento médico y en control de su patología (disminución de los síntomas). Y los restantes 16 están controlados sin tratamiento coadyuvante.

Las principales complicaciones observadas de los pacientes sometidos a Descompresión Microvascular fueron las siguientes. (Gráfica 8)

Paresia del séptimo par transitoria	1 caso
Fístula de LCR	1 caso
Infección de la herida	1 caso
Hematoma en herida	2 casos.

Con lo anterior se observó una morbilidad postoperatoria del 19.2% que fue en todos los casos transitoria y sin secuelas permanentes, no hubo en esta serie analizada mortalidad quirúrgica.

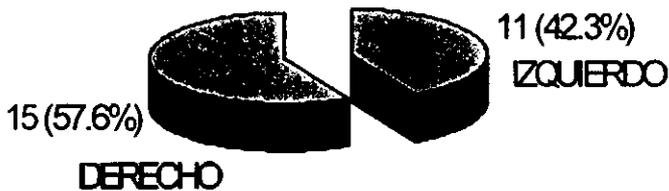
## SEXO



GRAFICA 1

En esta gráfica nos referimos al género, indicando un predominio del sexo femenino sobre el masculino, siendo 16 pacientes femeninos que representan al 66% y 8 casos masculinos representando al 34%.

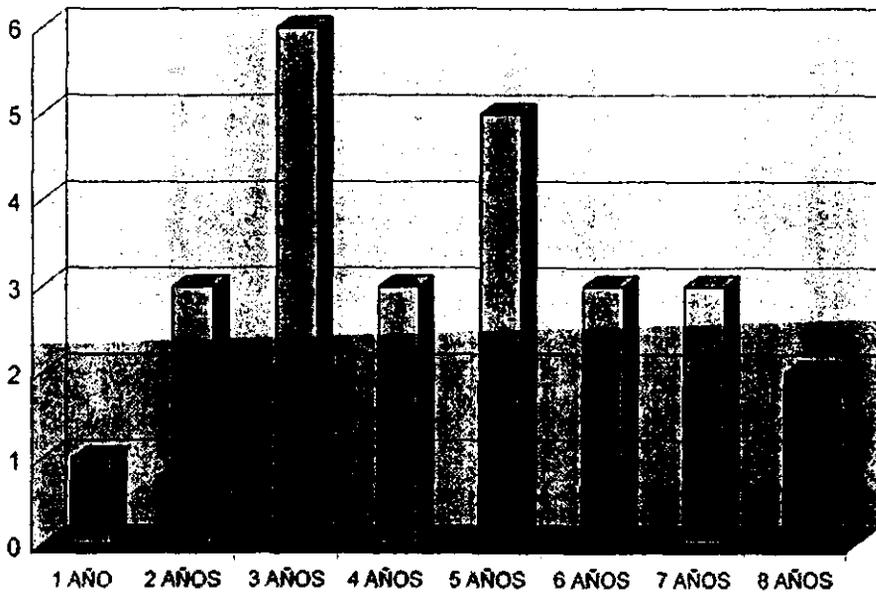
## LATERALIDAD



GRAFICA 2

En la presente gráfica se muestra el predominio lateral de la lesión, encontrando que 15 casos presentan la lesión del lado derecho representando al 57.6%; y 11 casos presentan la lesión en el lado izquierdo (42.3%). Esto es acorde a lo reportado en la literatura mundial habiendo un ligero predominio del lado derecho, aunque estadísticamente no es significativo.

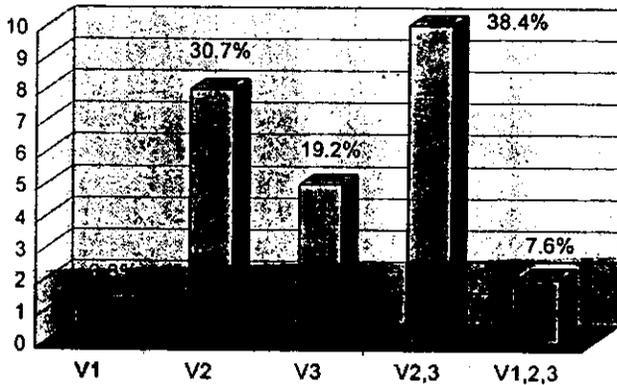
## EVOLUCION



GRAFICA 3

Aquí se muestra el número de años de evolución del padecimiento antes de realizarles el procedimiento quirúrgico de descompresión microvascular a los pacientes. Indicando que 6 de los pacientes tuvieron una evolución de 3 años y únicamente un paciente tuvo una evolución de un año. El tiempo máximo de evolución antes del procedimiento quirúrgico, fue de ocho años en dos casos.

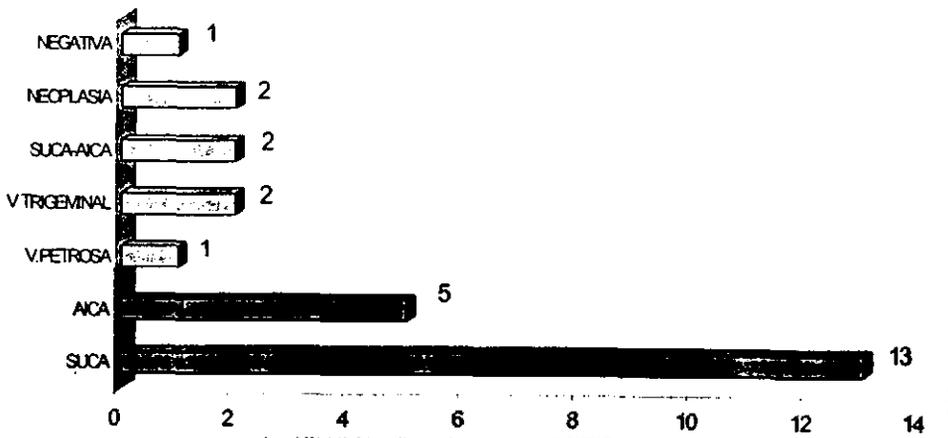
### RAMAS AFECTADAS



GRAFICA 4

En la gráfica 4 se indica la frecuencia de la afección en las diferentes ramas del trigémino, observando que la combinación de V2 y V3 estuvo presente en diez de los casos, siendo el más representativo con un 38.4%. Mientras que la afección en la rama V1 estuvo presente en únicamente un caso (3.8%).

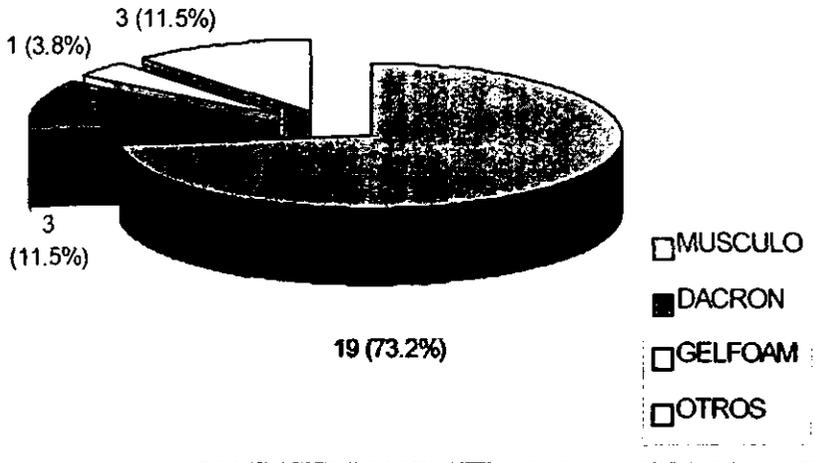
## HALLAZGOS QUIRURGICOS



GRAFICA 5

Los hallazgos quirúrgicos representados en esta página indican que la principal causa de la neuralgia del trigémimo es por compresión vascular (vena o arteria); sin embargo, también se observa que los tumores son una causa que se tiene que tomar en cuenta en esta patología.

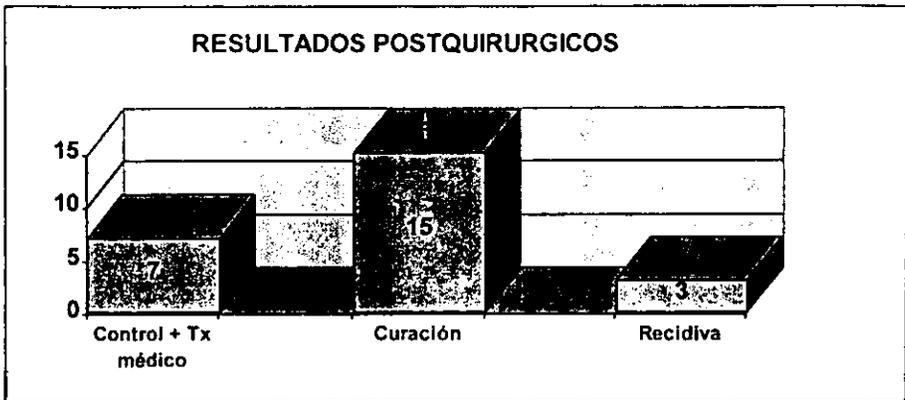
## MATERIAL QUIRURGICO



GRAFICA 6

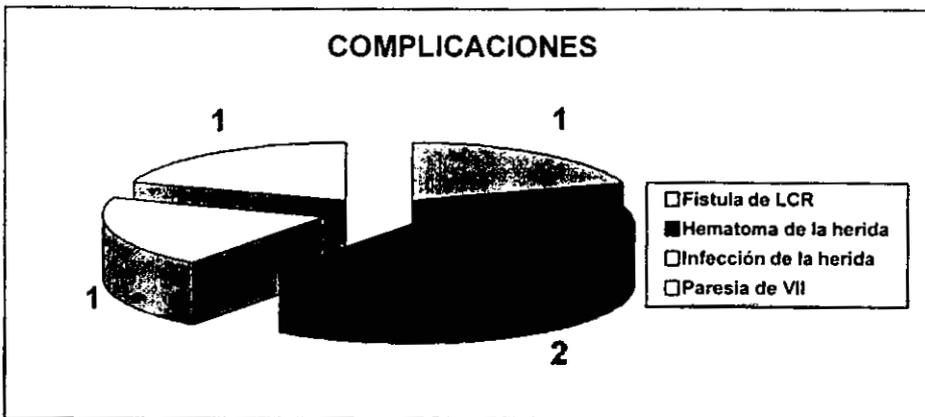
El material quirúrgico que se utilizó para este tipo de procedimientos (descompresión microvascular) en la mayoría de los casos fue músculo colocado entre el vaso y el nervio (73.2%), también se utilizó dacrón para separar el vaso del nervio (11.5%), el gelfoam se utilizó en un solo caso (3.8%) observándose recidiva de los síntomas.

En dos de los casos restantes se realizó exéresis de las neoplasias (colesteatoma y neurinoma); en el caso restante no se demostró patología causal, por lo que se realizó una rizotomía parcial del nervio trigémino.



**GRAFICA 7**

En la gráfica 7 se indican los resultados postquirúrgicos, mostrando que en 15 de los casos hubo una desaparición completa de los síntomas sin tratamiento coadyuvante posterior a la descompresión. En siete casos se observó control de la patología por medio del procedimiento quirúrgico más el tratamiento médico; y en tres casos hubo recidiva de los síntomas.



**GRAFICA 8**

La morbilidad representada en esta gráfica fue de 19.2% siendo solamente cinco casos de un total de 26 procedimientos quirúrgicos realizados, todas estas complicaciones se resolvieron satisfactoriamente sin tener secuelas permanentes.

**DATOS CLINICOS DE 26 DESCOMPRESIONES MICROVASCULARES PARA NEURALGIA DEL TRIGEMINO  
SEGUIMIENTO A DIEZ AÑOS**

N°	SEXO	EDAD	CUADRO CLINICO	TIEMPO DE EV.	ETIOLOGIA	PROTESIS	RESULTADOS	COMPLICACIONES
1	F	48	N-T V2 IZQUIERDA	2 AÑOS	SUCA,AICA	DACRON	CURACION	
2	F	61	N-T V3 DERECHA	5 AÑOS	SUCA	MUSCULO	CURACION	
3	F	64	N-T V2-3 DERECHA	3 AÑOS	SUCA	MUSCULO	CURACION	
4	F	30	N-T V2-3 DERECHA	4 AÑOS	AICA	MUSCULO	CURACION	INFECCION
5	M	58	N-T V3 IZQUIERDA	5 AÑOS	SUCA	GELFOAM	RECIDIVA	
6	F	31	N-T V1 IZQUIERDA	6 AÑOS	NEG.	RIZOTOMIA	CURACION	FISTULA
7	M	61	N-T V2 IZQUIERDA	4 AÑOS	SUCA	MUSCULO	CURACION	
8	M	46	N-T V2 IZQUIERDA	1 AÑO	AICA	DACRON	RECIDIVA	
9	M	56	N-T V2-3 DERECHA	3 AÑOS	SUCA	MUSCULO	CURACION	
10	F	40	N-T V2-3 DERECHA	7 AÑOS	SUCA	DACRON	CURACION	
11	M	49	N-T V2-3 IZQUIERDA	6 AÑOS	SUCA,AICA	MUSCULO	CURACION	
12	F	33	N-T V2-3 DERECHA	5 AÑOS	SUCA	MUSCULO	CURACION	HEMATOMA
13	M	53	N-T V2-3 DERECHA	3 AÑOS	AICA	MUSCULO	CURACION	
14	F	44	N-T V1-2-3 IZQUIERDA	6 AÑOS	NEURINOMA	EXERESIS	CURACION	
15	F	60	N-T V2 IZQUIERDA	5 AÑOS	V.PETROSA	MUSCULO	CURACION	
16	F	48	N-T V1-2-3 DERECHA	5 AÑOS	COLESTEATOMA	EXERESIS	CURACION	
17	M	48	N-T V2 IZQUIERDA	3 AÑOS	AICA	MUSCULO	CURACION	
18	F	48	N-T V3 DERECHA	3 AÑOS	SUCA	MUSCULO	CURACION	
19	M	53	N-T V2 DERECHA	2 AÑOS	SUCA	MUSCULO	RECIDIVA	HEMATOMA
20	F	58	N-T V3 IZQUIERDA	7 AÑOS	AICA	MUSCULO	CURACION	
21	F	55	N-T V2-3 DERECHA	8 AÑOS	SUCA	MUSCULO	CURACION	
22	F	50	N-T V2 DERECHA	3 AÑOS	V.TRIGEM	MUSCULO	CURACION	
23	M	61	N-T V3 DERECHA	4 AÑOS	SUCA	MUSCULO	CURACION	
24	F	47	N-T V2-3 IZQUIERDA	2 AÑOS	V.TRIGEM	MUSCULO	CURACION	
25	M	57	N-T V2 DERECHA	7 AÑOS	SUCA	MUSCULO	CURACION	
26	F	43	N-T V2-3 DERECHA	8 AÑOS	SUCA	MUSCULO	CURACION	PAREZIA VII

## VI. DISCUSIÓN

La teoría de que la compresión neurovascular del nervio trigémino sea la causante de la mayoría de los casos de la neuralgia del trigémino aún en nuestros días no es del consenso general de todos los Neurocirujanos, sin embargo los hallazgos en la cirugía que demuestran que hasta en un 96%<sup>1</sup> de los casos se ha demostrado el vaso (arteria o vena) comprimiendo directamente el nervio trigémino es la base más sólida que demuestra esta patología, vale la pena mencionar que en hallazgos de autopsia a pesar de que se observo compresión de un vaso sobre el nervio estos pacientes no presentaron síntomas de neuralgia del trigémino por lo que se cree también que existe un factor predisponente para desarrollar la enfermedad.

La descompresión microvascular puede realizarse a todos los pacientes a cualquier edad, que se encuentren en buenas condiciones físicas y en que no exista una mejoría evidente con el tratamiento médico o en aquellos casos que los efectos colaterales del tratamiento médico sean muy severos<sup>3</sup>. A pesar de que se recomienda colocar a los sujetos mayores de 65 años en decubito lateral sobre la mesa de operaciones, debe de tomarse en cuenta que durante esta posición existen modificaciones anatómicas de las estructuras del ángulo pontocerebeloso que pueden confundir el vaso compresor. La posición de sentado da una mayor seguridad anatómica.

El estudio ideal que se deben de realizar en esta patología es la Imagen de Resonancia Magnética Nuclear para observar de forma adecuada la fosa posterior y descartar alguna otra patología causante de neuralgia del trigémino. La angiografía cerebral solo se indica en caso de sospecha de que alguna MAV o

aneurisma sea el causante de los síntomas de la neuralgia del trigémino y no para diagnóstico de la compresión neurovascular.

Es importante también realizar RX simples de cráneo para valorar la forma del mismo y planear el abordaje.

Si se va realizar un abordaje en posición de sentado es necesario obtener RX dinámicas de columna cervical para valorar la estabilidad de la columna.

Actualmente se ha visto que la radiocirugía con rayos gamma tiene un porcentaje muy alto de control de la enfermedad con mínimas complicaciones por el tratamiento<sup>32</sup>. En nuestro medio no está disponible aún la radiocirugía de forma frecuente, por lo que aun se prefiere como tratamiento invasivo la Descompresión Microvascular para la neuralgia del trigémino por encima de los otros procedimientos mencionados anteriormente, además por su baja morbi-mortalidad y buenos resultados. Sin embargo como todo procedimiento quirúrgico existe una curva de aprendizaje debe de realizarlo un Neurocirujano experto y con experiencia amplia en este tipo de procedimientos.

Los resultados que se presentaron en este estudio fueron muy similares a los reportados en la literatura mundial, con ligero predominio del sexo femenino, así como se reporta también lateralidad hacia el lado derecho sin ser estadísticamente significativo.

El promedio de edad fue menor al reportado en la literatura, ya que en nuestra población estudiada el rango fue de 31-64 años, con una media de 47.5 años.

La curación completa de la patología y libre del tratamiento médico coadyuvante fue del 66% con seguimiento a 10 años, muy similar al que se reporta en la literatura (63.5%) sin embargo si se suma la disminución importante del dolor con control coadyuvante con tratamiento médico, el porcentaje de mejoría total fue de 87.5%, que comparado con la literatura se han reportado buenos resultados de hasta 86.3%.

El único procedimiento invasivo que tiene resultados muy parecidos a la descompresión Microvascular es la Rizotomía por Termocoagulación, con un 74% de control de la enfermedad a largo plazo sin embargo la morbilidad de este procedimiento es de hasta un 41%, siendo la mayoría de las complicaciones transitorias.

Podemos mencionar también que el uso de material absorbible (músculos o gelfoam) o no absorbible (Dacron) no fue un factor pronóstico para los resultados buenos o malos. A diferencia como se reporta en otros estudios en los que se menciona que el material no absorbible tiene menor número de recidiva.

El abordaje en posición de sentado, es seguro y si es colocado adecuadamente los detalles anatómicos de las estructuras vasculares en relación con el nervio trigémino no se pierden y como se demostró en este estudio solo en un caso no se observó patología evidente y se tubo que realizar rizotomía

parcial para alivio de los síntomas, hay que recordar que aunque la posición de decúbito lateral tiene menor morbilidad, se modifican las estructuras vasculares y es mayor el número de exploraciones negativas. En concordancia con lo mencionado por Jannetta<sup>1</sup> que se descubre hasta en un 96% una causa vascular para esta patología, nuestros resultados demostraron que los casos en los que la neuralgia del trigémino fue "típica" y en estudios de imagen se sospechaba de compresión vascular sobre el nervio, solo en un solo caso no se demostró compresión vascular, sin embargo en los restantes 23 casos (de 24 con sospecha de compresión vascular) 95% si se observó que la causa de la neuralgia del trigémino fue compresión neurovascular. Hay que recordar que en dos pacientes el diagnóstico prequirúrgico fue de neoplasias que se corroboraron durante el transquirúrgico.

## **VII. CONCLUSIONES**

- En el estudio de casos analizados retrospectivamente en el servicio de Neurocirugía del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos se demostró, que la Descompresión Neurovascular con técnica Microquirúrgica es un método efectivo y seguro para pacientes con neuralgia del trigémino con control a largo plazo con tratamiento médico coadyuvante fue del 87.5% y control libre de tratamiento médico coadyuvante del 66%.
- Apreciamos que la rama del trigémino más afectada fue una combinación de V2,3. A diferencia de la literatura mundial que se reporta mayor incidencia en V2.
- El lado afectado más frecuente fue el derecho.
- En cuanto a género, el sexo femenino fue el más afectado.
- La etiología más frecuente fue secundaria a compresión vascular sobre el nervio, ratificándose la etiología conocida y más ampliamente aceptada en el mundo.
- El vaso compresor más frecuente fue la Arteria Cerebelosa Superior.

- No hubo diferencia con el tipo de prótesis utilizada (absorbible y no absorbible) en los resultados quirúrgicos.
- Las complicaciones fueron en total 5 (19.2%), transitorias sin secuelas permanentes.
- La Resonancia Magnética Nuclear es el estudio paraclínico ideal para valorar prequirúrgicamente al paciente con neuralgia del trigémino.
- Actualmente la Radiocirugía con Gamma Knife es el tratamiento invasivo de primera elección para la neuralgia del trigémino, pero en centros hospitalarios donde no se cuenta con dicho procedimiento la Descompresión Microvascular del nervio trigémino sigue siendo una excelente alternativa.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1) Peter J. Jannetta Trigeminal neuralgia: treatment by microvascular decompression, , Wilkins, Neurosurgery, 1996.
- 2) ,Peter J. Jannetta Neurovascular compression in cranial nerve and systemic disease, MD. Department of Neurological Surgery, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, Pennsylvania., *Annals of Surgery*, October 1980.
- 3) Ian F. Pollack, MD; Peter J Jannetta, MD; and David J. Bissonette, P.A.C Bilateral trigeminal neuralgia: a 14-year experience with microvascular decompression, P.A.C. Department of Neurosurgery, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, Pennsylvania, *J. Neurosurgery*, Vol 68, April, 1988, 559-65
- 4) Barker FG II, Jannetta PJ, Bissonette DJ et al The Long-term outcome of microvascular decompression for trigeminal neuralgia, (Massachusetts Gen Hosp; Univ of Pittsburgh, Pa), *N Engl J Med* 334; 1077-1083, 1996
- 5) Dandy WE: The treatment of trigeminal neuralgia by cerebellar route. *Ann Surgery* 96: 787-795, 1932.
- 6) W. Gardner, Concerning the mechanism of trigeminal neuralgia and hemifacial spasm, , *J. Neurosurgery*. 19: 947-956, 1962.
- 7) W. Gardner, M. Miklos Response of trigeminal neuralgia to "decompression" of sensory root: Discussion of cause of trigeminal neuralgia.. *J.A.M.A.* 170: 1773-1776, 1959

- 8) R.W. Rand Microsurgical operations in trigeminal and glossopharyngeal neuralgia. Review of Jannetta microvascular decompression operation for hemifacial spasm. Microsurgery Chapter 15 and 16 MOSBY Company. Second Edition. 1978.
- 9) R.W. Rand, Gardner. Neurovascular decompression of the trigeminal and facial nerves for tic douloureux and hemifacial spasm. Surgical Neurology, 16: 329-332, 1981.
- 10) Resnick-DK, Jannetta-PJ, Lunsford-LD Microvascular decompression for trigeminal neuralgia in patients with multiple sclerosis, Surg-Neurol, 1996 Oct, 46(4): 358-61
- 11) A.L. Rhoton, D. Hardy. Microsurgical relationships of the superior cerebellar artery and the trigeminal nerve. J. Neurosurgery 49: 669-678, 1978.
- 12) Sami. P.J. Jannetta. The cranial Nerves. Springer Verlag 1981.
- 13) P. Taarnhoj. Decompression of the posterior trigeminal root in trigeminal neuralgia. J Neurosurgery 57: 14-17, 1982.
- 14) Jeffrey A. Brown, MD Neurosurgical perspectives on trigeminal neuralgia, Neurosurgery clinics of North America, January 1997.
- 15) Thomas J. Lovely, MD, FACS and Peter J. Jannetta, MD, Microvascular decompression for trigeminal neuralgia, Neurosurgery Clinics of North America, Volume 8, Number 1 January 1997.

- 16) Barker-FG-2<sup>nd</sup>, Jannetta-PJ, Trigeminal numbness and tic relief after microvascular decompression for typical trigeminal neuralgia, *Neurosurgery*, 1997, Jan, 40 (1): 39-45
- 17) Cho-Dy, Chang-Cg Repeat operations in failed microvascular decompression for trigeminal neuralgia, *Neurosurgery*, 1994, October, 35 (4): 665-9
- 18) Kumon-Y, Sakaki-S. Three dimensional imaging for presentation of causative vessels in patients with hemifacial spasm and trigeminal neuralgia, *Surg-Neurol*. 1997, feb; 47 (2): 178-84
- 19) Slettebo-H, Eide-PK, A prospective study of microvascular decompression for trigeminal neuralgia, *Acta-Neurochir-Wien*. 1997, 139 (5): 421-5
- 20) Liao-JJ, Chang-CN, Yang-JT Reoperation for recurrent trigeminal neuralgia after microvascular decompression, *Surg. Neurol*. 1997 jun, 47(6): 562-8
- 21) Premsagar-IC, Moss-T Teflon induced granuloma following treatment of trigeminal neuralgia by microvascular decompression. Report of two cases, *J-Neurosurg*, 1997 Sep, 87(3): 454-7
- 22) Barker-FG 2<sup>nd</sup>, Jannetta-PJ The long-term outcome of microvascular decompression for trigeminal neuralgia (see coment), *N-Engl-J-Med*. 1996 apr 25, 334 (17): 1077-83
- 23) Hea-Dong Jho, MD, PhD, and L. Dade Lunsford, MD, FACS, Percutaneous retrogasserian glycerol rhizotomy, *Neurosurgery Clinics of North America*, Volume 8, Number 1, January 1997

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- 24) Arias MJ: Percutaneous retrogasserian glycerol rhizotomy for trigeminal neuralgia. A prospective study of 100 cases. *J Neurosurgery* 65: 32-36, 1986
- 25) Beck DW, Olson JJ, Urig EJ: Percutaneous retrogasserian glycerol rhizotomy for treatment of trigeminal neuralgia. *J Neurosurgery* 65: 28-31, 1986.
- 26) Jeffrey A. Brown, MD, and Jan J. Gouda, MD, Percutaneous balloon compression of the trigeminal nerve, *Neurosurgery Clinics of North America*, Volume 8, number 1, January 1997.
- 27) Belber Cj, Rak RA: Balloon compression rhizolysis in the surgical management of trigeminal neuralgia. *Neurosurgery* 20: 908-913, 1987
- 28) Brown JA, Mc Daniel MD, Weaver MT: Percutaneous trigeminal nerve compression for treatment of trigeminal neuralgia: Results in 50 patients. *Neurosurgery* 32: 570-573, 1993.
- 29) Taha- JM Tew-JM Comparison of surgical treatments for trigeminal neuralgia: reevaluation of radiofrequency rhizotomy, *Neurosurgery*, 1996 May, 38(5):665-71.
- 30) Siegfried J: Percutaneous controlled thermocoagulation of gasserian ganglion in trigeminal neuralgia. Experience with 1000 cases. In Samii M, Jannetta P, *The Cranial Nerves*. Berlin, Springer-Verlag, 1981, pp 322-330.
- 31) Lunsford-LD, Kondziolka-D Trigeminal neuralgia radiosurgery: the University of Pittsburgh experience. *Sterotact-Funct-Neurosurg*. 1996; 66 suppl 1:343-8

- 32) Kondziolka D, Lunsford LD, Flickinger JC et al Stereotactic Radiosurgery for trigeminal neuralgia: A multiinstitutional study using the Gamma Unit (Univ of Pittsburgh, Pa; Northwest Hosp Gamma Knife Ctr, Seattle; Good Samaritan Hosp, Los Angeles) *J Neurosurgery* 84: 940-945, 1996.
- 33) Rath-SA, Klein-HJ, Findings and long-term results of subsequent operations after failed microvascular decompression for trigeminal neuralgia, *Neurosurgery*, 1996 Nov, 39 (5): 933-8
- 34) Douglas Kondziolka, MD, L. Dade Lunsford, MD, Michael Habeck, John C. Flickinger, MD, Gamma Knife Radiosurgery for Trigeminal Neuralgia, Departments of Neurological Surgery and Radiation Oncology, and the Center for Image-Guide Neurosurgery, University of Pittsburgh, Pennsylvania. *Neurosurgery Clinics of North America*, 8, (1) Jan 1997, 79-85
- 35) Kondziolka D, Lunsford LD, Linskey ME, et al: Skull base radiosurgery. In alexander E, Loeffler, Lunsford LD, *Stereotactic Radiosurgery*. New York, McGraw-Hill, 1993, pp 175-188
- 36) Leksel: Stereotaxic radiosurgery in trigeminal neuralgia. *Acta chirurgica Scandinavica* 37: 311-314, 1971.
- 37) Ronald F. Young MD, *Gamma Knife Radiosurgery for Trigeminal Neuralgia*, Northwest Hospital Gamma Knife Center, Seattle Washington, Spring, 1996. Internet.
- 38) Leandri M, Gottlieb A Trigeminal evoked potential: Monitored thermorhizotomy: A novel approach for relief of trigeminal pain, (Univ of Genoa, Italy; Istituto Tumori, Genoa, Italy) *J Neurosurgery* 84: 929-939, 1996.

- 39) Greg Zorman, MD, and Charles B. Wilson, MD. Outcome following microvascular decompression or partial sensory rhizotomy in 125 cases of trigeminal neuralgia, . Neurology October 1984, 1362-64.
- 40) R. Tenuto, H. Canelas et al. Trigeminal Neuralgia caused by cysticercosis of the cavum Meckel. J. Neurosurgery 20: 160-171, 1963.