

**INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA HABANA
HOSPITAL CLÍNICO QUIRÚRGICO HERMANOS AMEJEIRAS**

**TRABAJO INVESTIGATIVO PARA OPTAR POR EL TITULO DE
DOCTOR EN CIENCIAS MÉDICAS**

**TÍTULO: Termocoagulación gasseriana por radiofrecuencia en la
neuralgia trigeminal idiopática.**

AUTOR: Dr. Juan Eduardo Martínez Suárez

TUTORA: Dra.C. Idoris Cordero Escobar

**ASESORES: Dra. Angela Rosa Gutiérrez Rojas
Dra. Isabel Mora Díaz.**

**LA HABANA
2 012**

AGRADECIMIENTOS

- **A la Revolución, por brindarme la posibilidad de estudiar y obtener logros importantes en mi vida.**
- **A los especialistas del servicio de neurocirugía por su amistad y cooperación y a los residentes que durante mi vida profesional he podido formar y enseñar.**
- **A todos los trabajadores de mi servicio por su cooperación.**
- **A mis amigas Iraida y Estrella de la biblioteca del hospital, por su fiel ayuda con la organización y acotación de la bibliografía.**
- **Al Dr. Carlos Santos y a María Elena por su impulso diario en esta tarea.**
- **A mi tutora por su interés en el proyecto, sus enseñanzas y su gran amistad. A mis asesoras por su paciencia y esfuerzo diario para el desarrollo de la investigación; a la Dra. Rosa Jiménez por su cooperación y a la Lic. Ileana Fernández por todo su apoyo.**
- **A los amigos y trabajadores de la imprenta que me ayudaron en la impresión y encuadernación de la tesis.**
- **A mis pacientes por confiar en mí.**

DEDICATORIA

A mi madre, por el amor de toda una vida.

A mi hermana, por su comprensión constante.

A mi hijo, por ser alguien muy importante en mi vida.

A mis sobrinas por considerarlas como mis hijas.

A toda mi familia.

SÍNTESIS

La neuralgia trigeminal idiopática representa un problema de salud serio y ningún tratamiento intervencionista resulta totalmente eficaz, por lo que se hace necesario encontrar el tratamiento idóneo con un mínimo de riesgos y de complicaciones. Los procedimientos mínimamente invasivos humanizan la agresión quirúrgica, beneficiando social y económicamente a estos pacientes. La termocoagulación gasseriana percutánea por radiofrecuencia constituye un pilar importante en la gama terapéutica y en el Hospital "Hermanos Ameijeiras" se desarrolló dicha técnica quirúrgica durante más de 20 años. Se describen los resultados quirúrgicos obtenidos en una serie de 1005 pacientes mediante un estudio descriptivo donde se observó el comportamiento de las variables relacionadas con el proceder quirúrgico y se identificaron las complicaciones donde sobresale el hematoma local y las disestesias. En la serie que se presenta el 94 % obtuvo resultados satisfactorios y solo un 17,5 % de recidivas. Se corroboran los mejores resultados en el grupo de más de 60 años y se describen los beneficios de la técnica, con un carácter dominante sobre otras estrategias quirúrgicas a través de un análisis costo-efectividad.

HOJA DE ABREVIATURAS

TAC: Tomografía axial computadorizada.

RMN: Resonancia Magnética Nuclear.

SUNCT: Short-lasting unilateral neuralgic form headache with conjunctival injection and tearing.

MDV: Microdescompresión vascular

LCR: Líquido cefalorraquídeo.

NTT: Neuralgia típica del trigémino

DFA: Dolor facial atípico.

SNC: Sistema Nervioso Central.

TRF: Termocoagulación por radiofrecuencia.

RFC: Radiofrecuencia convencional.

RFP: Radiofrecuencia pulsada

PRGR: Rizolisis percutánea rastrogasseriana con glicerol

PRTG: Gangliolisis percutánea por radiofrecuencia

PTGC: Microcompresión percutánea del ganglio de Gasser

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág
AGRADECIMIENTOS	1
DEDICATORIA	2
SÍNTESIS	3
HOJA DE ABREVIATURAS	4
TABLA DE CONTENIDOS	5
INTRODUCCIÓN	7
Aspectos generales sobre la neuralgia trigeminal.....	7
Actualidad del tema.....	10
Problema científico.....	11
Hipótesis del trabajo.....	12
Objetivos.....	13
1. MARCO TEÓRICO	14
1.1. Información general.....	14
1.2. Aspectos históricos.....	17
1.3. Manifestaciones clínicas.....	22
1.4. Diagnóstico positivo y diferencial.....	23
1.5. Clasificación.....	28
1.6 Aspectos éticos de la introducción de nuevas tecnologías.....	28
2. MATERIAL Y MÉTODO	30
2.1. Diseño de la investigación	30
2.2. Técnicas y procedimientos.....	30
3. RESULTADOS	43
4. DISCUSIÓN	57

4.1. Aspectos generales.....	57
4.2. Tiempo de evolución y tratamientos previos.....	58
4.3 Tiempo quirúrgico.....	59
4.4 Morbilidad operatoria.....	59
4.5 Curación.....	62
4.6 Recidivas.....	65
4.7 Resultados de otras técnicas.....	65
4.8 Análisis costo efectividad de las técnicas.....	78
CONCLUSIONES.....	81
RECOMENDACIONES.....	82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83
ANEXOS.....	100

INTRODUCCIÓN

Aspectos generales sobre la neuralgia trigeminal

El control o el alivio del dolor han constituido una de las principales motivaciones para el avance de la medicina a lo largo de la historia. De hecho, unos 4 000 años antes del inicio de nuestra era, ya se conocían de los efectos del opio sobre el dolor (1). Durante mucho tiempo, el dolor se consideró una modalidad de sensación somática, como el tacto o el sentido de la posición, que servía de protección contra la lesión tisular (1,2). Actualmente se considera que el dolor no sólo es una sensación como el tacto o la audición, sino que se trata de una percepción que implica la sensibilidad a determinadas alteraciones tisulares y su interpretación como lesivas para la integridad del sujeto. La definición de la Asociación Internacional para el estudio del dolor expresa claramente este concepto cuando abarca, dentro de la definición de dolor, tanto la sensación como la experiencia emocional desagradable asociada con una lesión tisular real o potencial (3).

Dentro de las algias faciales, la neuralgia trigeminal es bien conocida desde épocas muy antiguas y durante todos estos años se experimentaron disímiles maneras de aliviarla que abarcan, desde el tratamiento farmacológico, los bloqueos periféricos, las secciones de ramas periféricas (no tan utilizadas), el tratamiento quirúrgico intracraneal, hasta la radiocirugía (1-3). Los abordajes sobre el nervio trigémino comenzaron en sus inicios con la utilización de grandes craneotomías y craniectomías, pero el desarrollo de la cirugía mínimamente invasiva ha tenido un impacto favorable en la labor de la mayoría de las especialidades quirúrgicas y la neurocirugía no escapa a estos adelantos; aunque ciertamente irrumpió más tardíamente en relación con el

resto de las especialidades quirúrgicas, sin obviar su gran potencial de desarrollo en otros aspectos, si tenemos en cuenta que las estructuras del sistema nervioso representan unidades de gran importancia funcional en volúmenes limitados. La neuralgia del trigémino es la más común de los nervios craneales, con una frecuencia de 4 de cada 100.000 habitantes cada año (4,5). En diversos reportes científicos (3-6), aparece en los últimos años, información sobre procedimientos de mínimo acceso que utilizan el agujero oval como medio de entrada a la cavidad craneal y poder abordar al ganglio de Gasser como estructura nerviosa que reúne a las tres ramas del V par craneal. Hartel en 1912 fue el pionero en este abordaje y Kirschner con ayuda estereotáxica en 1933 realizó la primera electrocoagulación (3-7).

Mediante los diversos buscadores científicos Medline, Pubmed y Google, en los últimos 10 años se encuentra información sobre el grado de satisfacción de estas técnicas percutáneas de mínimo acceso. En nuestro país existen reportes de la utilización de la termocoagulación por radiofrecuencia y la microcompresión con balón catéter, pero de forma independiente. Solo se encontró evidencia de un estudio que se publicó en el año 2005 por Martínez y colaboradores (7) quienes evaluaron la eficacia de una técnica sobre la otra. Sin embargo, estos procedimientos percutáneos no sustituyen a los abordajes craneales microquirúrgicos; pero todos, de alguna manera, contribuyen a dar solución a este problema de salud (4-7).

Dado que la neuralgia trigeminal no es una condición que amenaza la vida del paciente, hace que la decisión para realizar un tipo de tratamiento quirúrgico no sea una cuestión de vida o muerte en el sentido convencional. Por el contrario, el dolor y su efecto en la calidad de vida es inquietante y los tratamientos

pueden ser costosos y esto hace que los pacientes y especialistas del tema se enfrenten a una incertidumbre considerable en el momento de tomar decisiones sobre la conducta terapéutica (2,4-7).

Existe una amplia gama de tratamientos medicamentosos y quirúrgicos, pero a menudo surge el conflicto de la decisión quirúrgica por los resultados diversos en cada técnica. Por consiguiente, es difícil aconsejar a los pacientes sobre el mejor tratamiento, si se tienen en cuenta las preferencias personales y la experiencia del cirujano, las actitudes hacia el riesgo en nombre del paciente, y los factores clínicos como la edad y condiciones de salud, que generalmente son elementos que sugieren algún que otro procedimiento (1-7).

La literatura brinda de forma creciente soporte al uso de una prueba sistemática, basada en la evidencia clínica para el cuidado de la salud, pero aún es poco lo que se conoce acerca del proceso de decidir en el tratamiento ideal de la neuralgia trigeminal. El análisis de decisión en el contexto de cuidado de la salud, ayuda a determinar el método para establecer el mejor tratamiento que satisfaga las perspectivas del paciente (2).

A medida que la toma de decisión en salud se convierte en un proceso cada vez más complejo, la mejor evidencia disponible y las medidas adecuadamente estructuradas, reemplazan a las opiniones de los expertos. La meta de los estudios de análisis de decisiones es medir todo el proceso de la toma de decisiones (5,8).

La investigación aporta los resultados de una técnica quirúrgica desarrollada en nuestro país por más de dos décadas; además, se propone un árbol de toma de decisiones, para el análisis costo-efectividad, que sirve para identificar la dominancia de una técnica quirúrgica sobre las demás estrategias quirúrgicas y

lograr definir cuál de ellas es la mejor opción en el paciente anciano. Sobre la base del estudio y la aplicación de este proceder percutáneo de mínimo acceso y mediante la recopilación de varios reportes, el autor brinda los beneficios que avalan a esta técnica como una de las opciones quirúrgicas de primera línea.

La revisión del tema aporta los logros e inconvenientes de cada una de las variantes terapéuticas quirúrgicas, atendiendo a la fundamentación de cada una. Su aplicación contribuye a mejorar el estado de salud de los pacientes con esta enfermedad, sobre todo en el paciente anciano, que es quien más la padece.

Todo lo expuesto justifica el motivo de este trabajo, que encamina a seleccionar la información disponible entre los estudios publicados para tratar de identificar cuál de los tratamientos quirúrgicos, para la neuralgia trigeminal típica, brinda la mejor oportunidad de aumentar al máximo la calidad de vida percibida por el paciente.

Actualidad del tema

La neuralgia trigeminal idiopática representa un problema de salud serio hasta el momento actual; ningún tratamiento intervencionista soluciona el problema por completo, solamente de forma temporal, por lo que constituye un reto en la actualidad dar solución al dolor intolerable que provoca esta enfermedad y que puede originar actos de suicidios de los pacientes ante las crisis dolorosas. A diario acuden a consultas de neurocirugía, máxilo facial o estomatología fundamentalmente; pacientes con dolor facial provocado por una neuralgia trigeminal.

Sin dudas, los procedimientos mínimamente invasivos, humanizan la agresión quirúrgica, con un beneficio socioeconómico y parecen constituir un paso de

desarrollo en la solución de este problema de salud originado en esta área compleja desde el punto de vista anatómico y funcional. Se conoce que no ha surgido otro proceder de mínima invasión que sustituya a las técnicas actuales, por lo que se considera que el tema que se aborda mantiene una vigencia en la búsqueda de un tratamiento idóneo que ofrezca una solución a la neuralgia trigeminal con un mínimo de riesgos y complicaciones, sobre todo en el anciano por la alta frecuencia de la enfermedad en este grupo de pacientes. La novedad científica de la investigación radica en que, por vez primera en nuestro país, se describe la experiencia de veinte años de la puesta en práctica de la técnica quirúrgica de mínimo acceso “Termocoagulación por radiofrecuencia” en pacientes con neuralgia del trigémino atendidos en el servicio de neurocirugía del Hospital Hermanos Ameijeiras, la cual constituye una excelente técnica quirúrgica para los pacientes ancianos a partir de los resultados obtenidos y del análisis costo-efectividad que favorece en ellos una mejor calidad de vida.

Problema científico

Todos los galenos que se dedican al dolor, coinciden en que el tratamiento farmacológico es la primera opción dentro de la gama terapéutica, pero la controversia existe cuando el medicamento no es capaz de calmar las crisis de dolor y se necesita dar el segundo paso, el tratamiento quirúrgico. Algunos abogan por los procedimientos percutáneos y cada uno defiende uno u otro. Existen artículos científicos (2,4-6) en los que se plantean que la microdescompresión vascular debe constituir la primera opción dentro de la etapa del tratamiento quirúrgico, sobre todo en el paciente joven.

En nuestro hospital se trataron quirúrgicamente a los pacientes con neuralgia

trigeminal idiopática, con la Termocoagulación por radiofrecuencia como método percutáneo y selectivo (7); se tuvo en cuenta la experiencia internacional por otros autores que defienden esta técnica quirúrgica, sobre todo en el paciente mayor de 60 años (3-5,8-10). Por eso es que el autor plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo contribuir a aliviar el dolor en los pacientes ancianos con neuralgia trigeminal idiopática con una técnica altamente efectiva, de bajo costo y mínimo riesgo?

Hipótesis del trabajo

Como centro de referencia nacional y la experiencia acumulada en el diagnóstico y tratamiento de la neuralgia trigeminal idiopática con la técnica de Termocoagulación selectiva percutánea del ganglio de Gasser, la que se caracteriza por sus beneficios económicos y bajo riesgo para el paciente, se basa en la fundamentación de que las fibras conductoras de la sensibilidad táctil (fibras A betas y A gammas), presentan una gruesa cobertura mielinizada y se distinguen ultramicroscópicamente de las finas y pobremente mielinizadas (A deltas y C transmisoras de la sensación dolorosa). Se ha demostrado experimentalmente que la respuesta ante el calor mantenido y controlado por radiofrecuencia, altera primariamente a las fibras del dolor, con integridad de las fibras del tacto.

De aquí se induce que: si con la termocoagulación percutánea y selectiva del ganglio de Gasser por medio del calor mantenido y controlado por radiofrecuencia, se logra alivio del dolor trigeminal con mínimo riesgo, alta efectividad y bajo costo, específicamente en el paciente anciano, se da respuesta a este problema importante de salud.

Objetivos

General

Evaluar los resultados obtenidos durante veinte años de tratamiento de la neuralgia trigeminal idiopática con la termocoagulación por radiofrecuencia.

Específicos

1. Describir el comportamiento de las variables relacionadas con el proceder quirúrgico e identificar las complicaciones postoperatorias.
2. Confrontar los resultados de la termocoagulación con los de otras técnicas publicados en la literatura científica.
3. Identificar a través de un análisis de decisión, cuál de las estrategias quirúrgicas en el tratamiento de la neuralgia trigeminal produce mayor utilidad en términos de costo-efectividad.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Información general

El nervio trigémino es el de mayor grosor entre los pares craneales. Se desprenden uno a cada lado de la parte más lateral de la mitad superior de la protuberancia. Es un nervio mixto, por lo que contiene fibras aferentes (agrupadas en la llamada raíz sensitiva o porción mayor) y fibras eferentes (agrupadas en la raíz motora o porción menor) (8,9). En la base del cerebro el nervio trigémino emerge del espesor del puente, cerca del lugar de salida del pedúnculo cerebeloso medio, mediante dos partes: las raíces sensitivas y motoras. Ambas se dirigen hacia delante, un poco lateralmente y penetran en la fisura existente entre las hojas de la duramadre del cerebro (10). Aquí, en el paso del ramo sensitivo, entre las hojas de la duramadre del cerebro, se forma la cavidad trigeminal (cavum trigeminale), situada sobre la impresión del nervio trigémino, en el vértice de la pirámide del hueso temporal. En esta cavidad se aloja el ganglio de Gasser (longitud aproximada de 10 mm), con la concavidad dirigida hacia atrás y la convexidad hacia delante (8).

Este ganglio representa un conjunto de células nerviosas, las prolongaciones de estas células, que van hacia el centro, forman la raíz sensitiva del nervio y los procesos que se dirigen hacia la periferia, constituyen las fibras sensitivas de todos los ramos del nervio trigémino (8-10).

Del borde anterior convexo del ganglio del trigémino parten sus tres ramas básicas: la oftálmica, la maxilar superior y la maxilar inferior; estas ramas abandonan la cavidad craneana por diferentes orificios del suelo de la fosa craneal media: la hendidura esfenoidal, el agujero redondo mayor y el agujero oval respectivamente (8,9).

La porción aferente o sensitiva es la que ocupa nuestro trabajo y a ella nos referiremos al corresponder un territorio de inervación extenso. Las fibras de la aferencia exteroceptiva (tacto, dolor, temperatura) tienen su origen en las células unipolares del ganglio semilunar de Gasser, estas células envían prolongaciones periféricas hacia los receptores por medio de las tres ramas trigeminales y prolongaciones centrales hacia la protuberancia. Algunas (las del dolor y la temperatura) inician un trayecto descendente en el tronco encefálico, otras, las táctiles, se bifurcan en ramas ascendentes muy cortas y en ramas descendentes mucho más largas, que en conjunto con las dolorosas y térmicas forman el llamado tracto espinal del V par, el cual se extiende por abajo hasta la zona de Lissauer de los segmentos medulares cervicales superiores (7,8).

A las fibras aferentes del trigémino corresponden en el tronco encefálico tres masas nucleares: el núcleo mesocefálico, el núcleo principal (núcleo sensitivo superior) y el núcleo espinal. En conjunto se les llama clásicamente "núcleo sensitivo del V par". La raíz motora, después de un corto trayecto intracraneal junto a la raíz sensitiva, se sitúa por debajo del ganglio semilunar de Gasser (sin incluirse en él), para incorporar sus fibras a la rama maxilar inferior, por medio de la cual se distribuyen (7-10).

Por último se señala resumidamente el trayecto y distribución de las ramas trigeminales (8):

1. El nervio oftálmico. Poco después de su salida del ganglio semilunar de Gasser, se sitúa en el seno cavernoso (pared lateral) y penetra en la órbita por la hendidura esfenoidal. Se divide en tres ramas: nasal, lagrimal y frontal. Estas tres ramas reciben aferencia de: el globo ocular, la glándula lagrimal, la conjuntiva (excepto la correspondiente al párpado inferior), la

piel de la frente y el cuero cabelludo hasta el vértice del cráneo, así como la piel de la nariz y la parte superior de la mucosa nasal.

2. El nervio maxilar superior, igualmente que el anterior, poco después de su salida del ganglio de Gasser, se sitúa en la pared lateral del seno cavernoso. Al abandonarlo sale del cráneo por el agujero redondo mayor y pasa por la fosa pterigomaxilar y el canal suborbitario, hace emergencia en la cara por debajo de la órbita. Este nervio conduce la sensibilidad de la piel del lado superior del ala nasal, porción adyacente de la mejilla, párpado inferior y de una parte de las sienes, también de la mucosa palpebral inferior, mucosa del labio superior, dientes superiores, paladar óseo, úvula, amígdalas, nasofaringe, oído medio y la parte inferior de la mucosa nasal.
3. El nervio maxilar inferior, después de abandonar el ganglio de Gasser, sale del cráneo por el agujero oval y poco después termina en sus dos ramos: el lingual, que después de anastomosarse con la cuerda del tímpano, se distribuye por la mucosa de los dos tercios anteriores de la lengua y el nervio dental inferior, que se introduce en el conducto dentario por el orificio situado en la cara interna de la rama del maxilar inferior. Como nervio mixto, por sus fibras motoras inerva los músculos masticadores y por sus fibras sensitivas recibe y conduce la sensibilidad de la piel de la parte posterior de las sienes, parte vecina del pabellón auricular, pared anterior y superior del conducto auditivo externo hasta la cara externa del tímpano, parte de la mejilla, el labio inferior, el mentón, los dientes inferiores, la superficie interna de las mejillas, el suelo de la boca, los dos tercios anteriores de la lengua (pero no en lo que se refiere al gusto, que es dependiente del VII par); contiene asimismo fibras secretoras para las glándulas salivales, sublingual

y submaxilar, provenientes del facial, que ha recibido por su anastomosis con este último nervio.

1.2 Aspectos históricos

La neuralgia del trigémino es una enfermedad descrita por vez primera por Avicena en el año 1000 A.C. Entre las figuras históricas de la medicina mundial se encuentran Galeno e Hipócrates, quienes denominaron a esta enfermedad con el sobre nombre de "tortura facial". Con el paso del tiempo recibió otros apelativos como "tic doloroso", "dolor del suicida" y "neuralgia facial" (11-13).

En cuanto a la etiología, se plantea que la neuralgia ocurre en pacientes con Esclerosis múltiple. También aparece en personas con tumores del ángulo pontocerebeloso. Dentro de ellos, los más comunes los Schwanomas vestibulares, mejor conocidos como Neurinomas del acústico. Se encuentran además, los tumores epidermoides y Meningiomas, en esta misma localización (8-11).

Martínez (7) y Silverstein (11) en sus publicaciones, plantean que esta enfermedad puede ser causada por algunas infecciones de los dientes o senos paranasales, como neuralgias secundarias, pero en la mayoría de los pacientes no se encuentra generalmente una etiología clínicamente demostrable y esta causa idiopática fue desafiada por Dandy en 1934 (7,11), quien exploró la raíz posterior del nervio trigémino en el ángulo pontocerebeloso en 215 pacientes con neuralgia del trigémino y encontró estructuras anatómicas y patológicas muy cercanas al nervio en 60 % de los casos.

Silverstein, Liptin, Saper, Solomon y Young (11) hacen referencia a los descubrimientos más comunes de compresión del nervio por la arteria cerebelosa (30,8 %), por la vena petrosa (14 %), tumores (5 %), aneurismas y

malformaciones arteriovenosas (5 %). También publican la compresión de la raíz posterior, en pacientes con aparente neuralgia trigeminal idiopática por elementos arteriales de la circulación posterior. Sin embargo, no todos los cirujanos que operan fosa posterior por neuralgia del V par craneal confirman estos hallazgos (12-13).

Davidoff (10)) publicó que Schlichtung seccionó el nervio infraorbitario para curar este dolor. Además refiere que Lizards en 1821, realizó la primera neurotomía periférica mediante sección el nervio dentario inferior y que en 1829 Bell describió que el nervio trigémino tenía una rama sensitiva en la cara y convirtió este hecho en posibilidad de tratamiento quirúrgico.

Martínez (12) en su artículo refiere que en 1884, Sutton seccionó la segunda y tercera rama en la base del cráneo por vía extracraneal y Horsley, ayudado por Taylor y Colman, realizaron secciones de estas ramas a su salida por el cavum de Meckel, que Rose en 1890, apareció como el primero que abordó el ganglio de Gasser y Horsley en 1891, fue el pionero en la sección del nervio a través del abordaje intradural de la fosa media y en 1892, por otro lado Hartky y Krause, independientemente realizaron el abordaje extradura y Jaouboulay, en 1899.

Ochoa y Martínez (14) describen que la rizotomía extradural de la fosa media realizada por Spiller y Frazier en 1901, con algunas modificaciones, fue la intervención quirúrgica más frecuente realizada para el tratamiento quirúrgico de la neuralgia trigeminal. Harris en 1912 introdujo la inyección química del ganglio y la raíz posterior, en un intento de evitar el riesgo de la operación.

En el año 1933, se realizaron esfuerzos para seccionar las ramas periféricas del nervio y con la introducción de la anestesia y la antisepsia, aparecieron

métodos más radicales (1,7). Kirschner, con ayuda estereotáxica, abordó el ganglio de Gasser con la vía del agujero oval descrita por Härtel y en 1952 Taarnhoj introdujo un procedimiento para descomprimir el nervio a través de la fosa media (1, 7,12).

El tratamiento más simple para el paciente es el uso de la carbamazepina como fármaco de elección junto a otras como la fenitoina, la gabapentina y la pregabalina. También se utiliza la acupuntura facial como tratamiento para este dolor (12-14).

El bloqueo está indicado después que tratamientos medicamentosos y fisioterapéuticos no hayan brindado buenos resultados y se haya excluido que la neuralgia sea secundaria (14). Existen diferentes sustancias para realizar estos bloqueos: alcohol, anestésicos, fenol, glicerol, entre otros (1, 7,11), sin embargo, en la actualidad este proceder tiende al desuso. Otras técnicas, un poco más invasivas, son las secciones periféricas de las ramas trigeminales que provocan el dolor (denominadas operaciones extracraneales).

Martínez (12) y Ochoa (14) hacen referencia a las llamadas técnicas intracraneales como la neurotomía retrogasseriana de Spiller y Frazier, la sección intradural descrita por Horsley, la descompresión del trigémino desarrollada por Taarnhoj, la descompresión por el método de Stender, la vía subtemporal y transtentorial de Jannetta y Rand, el método de Dandy de sección del trigémino en la fosa posterior y la tractotomía bulbar introducida en 1936 por Sjoquist.

Actualmente, la técnica quirúrgica más extendida es la microdescompresión vascular, eficaz y no destructiva que, a pesar de que no se encuentra exenta

de complicaciones, permite un control de la neuralgia a largo plazo en un elevado porcentaje de los pacientes (7, 11, 12,14).

En los principios del siglo XX apareció la antesala de los denominados abordajes percutáneos al intentar canalizar el agujero oval para lesionar el nervio (15,16). En la segunda mitad, se realizaron técnicas ablativas para la gangliolisis térmica, este proceder denominado termocoagulación percutánea por radiofrecuencia (PRTG), utiliza el calor para destruir las fibras nerviosas no mielínicas que transmiten el dolor, las cuales resultan ser sensibles a la termolesión (7, 11,15-17).

López, Hamlyn y Zakrzewska (16) relatan en su artículo que en 1974, Burchiel, Sweet y Wepsic describieron un novedoso método para tratar el dolor trigeminal, ellos utilizaron la clásica técnica descrita por Härtel en 1912 para canalizar el agujero oval y provocaban una lesión térmica del ganglio de Gasser y en 1978 Mullan y Lichtor, describen la microcompresión percutánea del ganglio de Gasser (PTGC).

Este método de tratamiento provoca alivio del dolor de lesión mecánica de las fibras del ganglio gasseriano. Investigaciones de laboratorio en conejos, mostraron que la compresión daña selectivamente las grandes y medianas fibras mielinizadas más que las fibras mielinizadas pequeñas o no mielinizadas. Para ello se utiliza un balón catéter Forgaty 4F, introducido por el agujero oval a través de un trocar número 14 mediante la técnica de Härtel (7, 13,14).

Wu, Meng, Xu, Liu, y Wang (17) reportan que Burchiel y Hakanson en 1981 describieron un proceder en el cual se inyectó glicerol en la cisterna de cavum de Meckel, a través de una aguja espinal número 20 introducida en el agujero oval mediante la técnica de Härtel.

En la actualidad, existen evidencias que el glicerol ejerce su efecto de desmielinización y fragmentación sobre las fibras mielinizadas pequeñas o no mielinizadas y particularmente sobre las fibras grandes mielinizadas dañadas e implicadas en la génesis de la neuralgia. Este método se conoce como rizolisis percutánea rastrogasseriana con gliserol (PRGR) y su mecanismo de producción de alivio del dolor se basa en la quimioneurolysis de la raíz sensitiva trigeminal (11, 18,19).

Los métodos percutáneos, surgieron como una eficaz alternativa a los tratamientos a cráneo abierto. Todos estos métodos, se realizan bajo anestesia y se recomienda también el monitoreo cardiovascular y respiratorio para registrar un conjunto de manifestaciones que se producen al estimular química, eléctrica o mecánicamente el nervio trigeminal o su ganglio y que se conocen como reflejo trigémino-cardíaco, el cual produce bradicardia, hipotensión arterial, apnea e hipermotilidad gástrica entre otras manifestaciones clínicas (1,7). La explicación de este fenómeno consiste en que la estimulación de la vía trigeminal, hace que cortas fibras internucleares se conecten con vías eferentes de la formación reticular originadas en el núcleo motor del nervio vago, lo que lleva a los cambios autonómicos descritos anteriormente. La hipertensión arterial es otro de los episodios más obtenidos por los distintos autores (7,14, 20).

En nuestro país muchos colegas de prestigio dedicaron esfuerzo al tratamiento de la neuralgia trigeminal, entre los que se destaca el Dr. Rafael Gallardo quien realizó en 1964 su tesis de especialista en este tema en el Hospital Calixto García. En 1972 el Dr. Luis Sastre publicó el artículo "Resultados de 657 bloqueos alcohólicos" y en 1980 expuso las técnicas en su libro

Neuroanestesia. El Dr. Gil Marín inició la técnica de termocoagulación a inicios de la década de 1980 en el Hospital “Hermanos Ameijeiras”. La utilización de la termocoagulación percutánea por radiofrecuencia como opción primordial en pacientes con neuralgia del trigémino se desarrolló posteriormente por el Dr. Luis Ochoa, quien en 1995 introdujo en el país la técnica de microcompresión con balón catéter en el Centro Internacional de Restauración Neurológica; se extendió posteriormente al Hospital “Calixto García” por el Dr. Esteban Roig, quien previamente, en 1977, publicó la investigación sobre “Bloqueos alcohólicos al ganglio de Gasser en 80 pacientes” (7,12).

El tratamiento ideal de toda neuralgia trigeminal será aquel que consiga una desaparición del dolor, no altere la sensibilidad en ninguna de sus formas, o por lo menos, que el déficit sensorial quede restringido a la sensibilidad dolorosa y permanezca íntegra la táctil, con un bajo rango de recaída, libre de riesgos o de efectos secundarios, fácil de realizar y bajo costo económico.

1.3 Manifestaciones clínicas.

Se caracteriza por ataques paroxísticos de dolor intenso, lancinantes, de aparición periódica y con remisiones suficientemente prolongadas como para hacer pensar al paciente que se curó. Es más frecuente en el sexo femenino y en el grupo de la tercera edad (2, 3, 5,7-10).

Los paroxismos son desencadenados por la estimulación de ciertas zonas de la piel, la cara o la mucosa bucal, denominadas zonas de gatillo o “trigger zone” y por ello los pacientes evitan tocarse la cara y se abstienen de la limpieza de la boca y sus dientes, de masticar e incluso de hablar. Aunque esta enfermedad por sí misma no ofrece peligro para la vida del enfermo, este vive en constante zozobra en espera de un nuevo ataque (3, 8-10).

Es importante realizar un correcto diagnóstico clínico antes de tomar alguna conducta y tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Calidad y ritmo de las algias.
- b) Topografía del dolor.
- c) Presencia de la zona de gatillo.
- d) Cuando la neuralgia es esencial, no hay defectos de la sensibilidad objetiva ni se afectan otros nervios craneales y el reflejo corneal es normal.
- e) Durante la prueba terapéutico-diagnóstica, con carbamazepina u otro antineurítico, al iniciarse la enfermedad hay mejoría de los síntomas.

1.4 Diagnóstico positivo y diferencial

El primer paso es distinguir entre los casos típicos, muy probablemente esenciales, de los atípicos. El diagnóstico se basa en las manifestaciones clínicas; usualmente no se encuentra déficit neurológico ni existe un estudio específico para hacer el diagnóstico positivo. Los síntomas objetivos y subjetivos constituyen la base del diagnóstico pues los exámenes paraclínicos se utilizan en la búsqueda de la causa de la neuralgia secundaria. Los estudios imagenológicos de cráneo como la Tomografía Axial Computadorizada (TAC) y la Resonancia Magnética Nuclear (RMN) contribuyen a esclarecer el diagnóstico de las neuralgias secundarias, sobre todo en pacientes jóvenes. En estos momentos, el advenimiento de equipos de RMN más modernos, ayudará a demostrar estructuras vasculares cercanas al V par craneal, en la neuralgia trigeminal que hasta la fecha parecían ser idiopáticas por las limitaciones de los estudios modernos convencionales (3,7-11).

Al sospechar la neuralgia secundaria es importante atender a signos como la alteración de la sensibilidad facial entre las crisis, la hipoestesia o disminución

del reflejo corneal, la presencia de diplopia (proximidad del V par a los nervios oculomotores en el tronco cerebral, pero también en la región del ángulo pontocerebeloso, pared del seno cavernoso o en el ángulo orbitario, en caso de ser la primera rama del trigémino la afectada), la coexistencia de un síndrome de Horner o alteraciones vasomotoras por afectación de vías autonómicas (lesión de tronco, síndrome paratrigeminal de Raeder, entre otros); todos ellos son reflejo de lesiones, a nivel central o periférico, en estructuras próximas al trigémino (3, 7,8). Las causas más frecuentes de neuralgia sintomática en pacientes jóvenes son: la esclerosis múltiple y los neurinomas del acústico. De los pacientes con esclerosis múltiple 2 % tienen una neuralgia del trigémino y a la inversa, 3 % de los pacientes con neuralgia trigeminal tienen una esclerosis múltiple. En los pacientes de mayor edad son más frecuentes las compresiones vasculares de la raíz, lesiones isquémicas, infartos o malformaciones vasculares de tronco y los tumores, especialmente meningiomas.

Otras causas de neuralgia sintomática son los traumatismos con lesión parcial del nervio y reparación anómala, la siringobulbia, meningitis basales de la tuberculosis, sarcoidosis o la carcinomatosis meníngea, el herpes zóster, enfermedades reumatológicas y la intoxicación por tricloroetileno (7-11).

En el diagnóstico diferencial se debe considerar un grupo de enfermedades que, sin afectar directamente al nervio trigémino, pueden ocasionar dolor facial similar: artritis de la articulación temporomandibular, piezas dentales en mal estado, otitis, sinusitis, arteritis temporal. Por ser menos conocidas, resaltamos dos que son suficientemente características para sospecharlas ante síntomas típicos: a) síndrome cuello-lengua que provoca dolor y parestesia en el territorio del nervio lingual y de la segunda raíz cervical que se desencadena por el giro

homolateral de la cabeza. Parece deberse a lesión radicular de C2. Es de remarcar que aunque la sensación táctil de la lengua corresponde a la rama mandibular del trigémino, ni el dolor de la neuralgia esencial se suele referir a ella, ni es la hipoestesia lingual un síntoma frecuente en la neuralgia secundaria; b) compresión del nervio lingual en el canal mandibular o del nervio mentoniano en su agujero de salida (síndrome de Roger): dan dolor e hipoestesia en mandíbula y mentón. Suele ser debido a una infiltración metastásica de la mandíbula, generalmente por tumores de mama, próstata o pulmón (3,8-10, 21,22).

Las exploraciones complementarias deben ser seleccionadas en cada caso. En la neuralgia primaria no se hallan anomalías. Según la sospecha, pueden ser de ayuda: a) radiografía simple o TAC de conducto auditivo interno o de proyecciones que muestren el agujero oval (salida de la rama mandibular), el agujero redondo (rama maxilar) o hendidura orbitaria (rama oftálmica); b) exploraciones neurofisiológicas, como el reflejo corneal-orbicular (reflejo de parpadeo) y potenciales evocados trigeminales, aunque la adecuada estimulación para la realización de estas técnicas puede ser mal tolerada; c) la TAC (incluyendo cortes con ventana ósea de base de cráneo) tiene su importancia para descartar algunas de las causas estructurales como son meningiomas, neurinomas u otras; aunque para la detección de estos tumores de fosa posterior, lesiones vasculares o desmielinizantes en tronco, la RMN es el estudio de elección.

En algunos casos la RMN puede demostrar estructuras vasculares que contactan con la raíz del trigémino, pero el valor de este hallazgo es muy

relativo, algo similar ocurre con la angiografía, incapaz de predecir los hallazgos de la exploración quirúrgica (7, 10, 11,21).

Una vez descartado que la neuralgia sea secundaria, es necesario hacer el diagnóstico diferencial con otros cuadros primarios similares: neuralgia del glossofaríngeo, neuralgia del nervio intermediario, síndrome aurículo-temporal de Frey, cefalea en racimos, hemicránea paroxística, cefalea hipócnica y síndrome de SUNCT, así como el ya mencionado dolor facial atípico (8 -11).

El síndrome aurículo-temporal de Frey es un dolor en región preauricular acompañado de sudoración local simultánea a la salivación (comer, mascar chicle, por sólo citar algunos) debido a la inervación paradójica (ramas destinadas a la parótida inervan sudoríparas de la piel preauricular) tras lesión parcial, similar a lo que ocurre en el síndrome de "lágrimas de cocodrilo", donde la salivación provoca lagrimeo, en lesiones del facial con reinervación anómala de la glándula lacrimal (11,21).

La cefalea en racimos no es una rareza y es relativamente poco conocida, de forma que el paciente puede tardar años en que se diagnostique correctamente su enfermedad. Se caracteriza por ataques estereotipados de dolor intenso, unilateral, orbitario, supraorbitario o temporal retro-orbitario, que duran de 15 a 180 minutos y se acompañan de al menos uno de los siguientes signos homolaterales: inyección conjuntival, lagrimeo, congestión nasal, rinorrea, sudoración facial, miosis, ptosis o edema palpebral. (8, 9, 11, 21,22)

En la hemicránea paroxística, el dolor es idéntico al de la cefalea en racimos, es breve (de 2 a 45 minutos), pero se asocia con los fenómenos disautonómicos descritos para la cefalea en racimos y responde muy bien a indometacina, lo que la diferencia de las antes descritas. En el SUNCT el dolor

retroorbitario es más breve todavía, generalmente de pocos segundos o minutos, pero se acompaña de intenso lagrimeo e inyección conjuntival y no responde a ningún tratamiento (9, 21,22).

La cefalea hipóica o de Solomon, descrita en ancianos, es un fuerte dolor retroorbitario, de unos 20-30 minutos de duración, que despierta al paciente por la noche de forma recurrente y puede remitir con litio. Característicamente, no se acompaña de síntomas autonómicos y por eso nos puede hacer pensar en una neuralgia atípica. Tanto el SUNCT como la cefalea hipóica se pueden considerar rarezas (22,23).

Además, en el diagnóstico diferencial, si la cefalea se localiza en la zona orbitaria debemos considerar el llamado Síndrome paratrigeminal de Raeder. En este síndrome, el dolor orbitario o en zonas próximas se acompaña de clínica disautonómica vascular, miosis y ptosis. Es infrecuente y se debe a una lesión primaria de la carótida en el sifón o en el seno cavernoso (disecciones, aneurismas) o sus proximidades (tumores paraselares). La miosis y ptosis son secundarias a la lesión de las fibras simpáticas que acompañan a la carótida interna y el dolor orbitario se debe a una lesión del V par, habitualmente en su rama oftálmica, antes de la entrada en la órbita. En la descripción original de Raeder se incluyó la afectación de los nervios oculomotores; pero en la actualidad este epónimo suele utilizarse para describir la suma de un síndrome de Horner con sudoración facial conservada, como corresponde a la afectación del simpático post-ganglionar más allá del origen de la carótida externa y un dolor referido a la primera rama trigeminal (22-24).

Se puede encontrar también un Síndrome de Horner en lesiones que afecten al simpático en la carótida y disecciones carotídeas. El dolor referido en estos

casos se localiza en el cuello, ángulo de la mandíbula o en toda la hemicara. Las causas oftalmológicas como el glaucoma, uveítis, conjuntivitis, lesión corneal por traumatismo, xeroftalmia o incompetencia del cierre palpebral, entre otras, forman parte también del diagnóstico diferencial (24).

El diagnóstico diferencial se hace difícil en ocasiones porque los síntomas referidos son comunes a otras algias faciales como la neuralgia de los nervios glosofaríngeo, intermediario, occipital y las alteraciones de la articulación temporo mandibular (24,25).

1.5 Clasificación

La neuralgia trigeminal se clasifica en:

a) Primarias, esenciales o idiopáticas.

b) Secundarias:

Por compresión: neoplásica, traumática, las instrumentaciones bucales, vascular, infecciosa, entre otras.

c) Lesiones difusas: esclerosis múltiple, neurosífilis y el herpes zóster

1.6 Aspectos éticos y filosóficos de la introducción de nuevas tecnologías

Cada día se generaliza más la opinión de que la introducción de nuevos métodos y tecnologías tiene carácter de investigación y que por lo tanto debe estar sometida a la aceptación del paciente.

El investigador principal fue el responsable directo de la ejecución de éste paso y se entrevistó con cada uno de los pacientes que reunieron los criterios de inclusión, a los cuales se les explicó los objetivos del estudio, así como los aspectos generales de cada procedimiento de forma clara y comprensible, después de lo cual se les solicitó su consentimiento para ser incluidos en el estudio. En todos los casos se mostró su conformidad a través de documento

creado al efecto (Anexo I).

El personal médico que intervino en este estudio fue responsable de enfrentar y controlar todas las posibles complicaciones que aparecieron y tomó las medidas pertinentes en cada caso.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Diseño de estudio

Para esta investigación se realizó un estudio descriptivo en una serie de 1005 pacientes con el diagnóstico de neuralgia trigeminal idiopática, intervenidos quirúrgicamente en el servicio de neurocirugía del Hospital Clínico Quirúrgico Docente: “Hermanos Ameijeiras”, con la técnica de Termocoagulación percutánea selectiva del ganglio de Gasser, desde 1988 hasta el 2008.

Criterios de inclusión y exclusión

La selección de estos pacientes cumplió los siguientes parámetros:

- a) Diagnóstico de neuralgia trigeminal idiopática.
- b) Mayores de 17 años.
- c) Resultados insatisfactorios con el tratamiento farmacológico y otros procederes.

Criterios de exclusión de la investigación:

- a) Pacientes con enfermedades respiratorias o cardiovasculares agudas.
- b) Pacientes con enfermedades crónicas descompensadas.
- c) Pacientes con enfermedades malignas, con muy mal estado general.

2.2 Técnicas y procedimientos

Procedimientos para la recogida de la información.

La información se obtuvo a través de fuente primaria empleando un cuestionario (Anexo II) donde se recogieron los datos por entrevista, observación y examen físico de cada paciente y de los exámenes realizados.

Procedimientos para la definición de las variables y su operacionalización.

VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS:

- **Edad:** Tiempo en años vividos y se categoriza de la siguiente manera:

18 – 30
31 – 40
41 – 50
51 – 60
Mayor de 60

- **Sexo:** Según condición biológica
- **Color de la piel:** Fue evaluado en blanco, negro y mestizo.

VARIABLES RELACIONADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DEL DOLOR TRIGEMINAL.

- **Ramas afectadas:** Se consideró el territorio del nervio afectado

primera rama
segunda rama
tercera rama
primera y segunda
segunda y tercera
primera y tercera
primera, segunda y tercera

- **Lado facial afectado:** Se consideró el sitio de la cara afectado.

izquierdo
derecho
bilateral

- **Evaluación neurológica:** Se consideró esta variable según la evaluación de los parámetros del examen físico neurológico en el momento de la inclusión del paciente en el estudio, indagando sobre:

Estado de la sensibilidad facial
Estado del reflejo corneal
Alteraciones de pares craneales (III, IV y VI)
Alteraciones visuales
Función masticatoria

VARIABLES RELACIONADAS CON LA EVOLUCIÓN PREOPERATORIA DE LA ENFERMEDAD

- **Tiempo de padecimiento:** Se indagó sobre el tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta el momento de la primera consulta en nuestra institución. Se consideraron las categorías siguientes:

Menor de 1 año
1 – 5 años
6 – 10 años
Más de 10 años

- **Tratamiento previo:** Se indagó sobre los diferentes tratamientos anteriores recibidos independientemente de su tipo y especialista que lo indicó. Se evaluó como sigue:

Farmacológico: carbamazepina, fenitoína, baclofeno, amiodex,
Antinflamatorios y otros

Bloqueos: anestésicos, esteroideos, anestésicos más esteroides, alcohol

Secciones periféricas de la rama afectada

Microcompresión con balón catéter

Microdescompresión vascular

Combinación de los tratamientos anteriores

Variable relacionada con la evolución postoperatoria de la enfermedad

Recidivas: Se consideró el tiempo transcurrido desde la aplicación del proceder quirúrgico con resultado satisfactorio hasta la reaparición de los síntomas. Se tuvo en cuenta los siguientes grupos de tiempos:

Antes del mes
Entre 1 – 3 meses
Entre 4 – 6 meses
Entre 7 – 1 año
Posterior a 1 año

Variabes relacionadas con el proceder quirúrgico

- **Tiempo quirúrgico:** Tiempo de duración del proceder quirúrgico expresado en minutos.

1 – 10 minutos
11 – 20 minutos

- **Número de termolesiones:** Número de termocoagulaciones aplicadas a cada paciente, hasta un máximo de tres, esperando como mínimo un mes entre una y otra.
- **Tipo de complicaciones:** Para considerar esta variable fue necesario evaluar los parámetros de examen físico neurológico postoperatorio y se consultó su correspondencia con el examen neurológico previo al tratamiento quirúrgico. Se identificaron como complicaciones la aparición de las alteraciones neurológicas y clínicas que no tuvieran relación con el examen físico previo

Hematomas locales
Hematomas intracraneales
Herpes labiales
Lesiones bucales
Anestésias y disestesias
Diplopía
Otras alteración de pares craneales (III,IV,VI)
Meningitis
Enfermedad cerebrovascular
Muerte
Otras

Seguimiento de los pacientes: Los pacientes se citaron para su control postoperatorio a los 7 días, 1 mes, 3 meses, 6 meses y un año posterior a la intervención, para evaluar la presencia de dolor en cada consulta y a largo plazo los resultados del proceder quirúrgico.

- **Presencia de dolor:** Se valora la presencia o no de dolor según refiera el paciente en cada control postoperatorio hasta un año de seguimiento. Se considera al término de este tiempo las siguientes condiciones:

Desaparición total del dolor
Disminución del dolor sin necesidad de medicación
Disminución del dolor con necesidad de medicación
Alivio en una rama y persistencia en otra
Permanencia del dolor

- **Resultados del proceder quirúrgico:** Considerada como variable principal de respuesta, que se evaluó teniendo en cuenta las diferentes condiciones que resultaron de la evaluación del dolor postoperatorio durante el año de seguimiento y quedó definida con las siguientes categorías de respuesta:

Bueno: Ausencia de dolor y disminución del dolor sin necesidad de medicación.

Regular: Disminución del dolor con necesidad de medicación o Alivio del dolor en una rama con persistencia en otra.

Malo: Permanencia del dolor.

Procedimientos relacionados con la preparación al tratamiento quirúrgico

A los pacientes con criterios de inclusión se les realizó en la primera consulta la anamnesis y el examen físico que permitieron plantear el diagnóstico, además de recoger los datos generales registrados en una planilla (anexo II). En esta misma consulta se les indicó el chequeo preoperatorio que consistió en: glicemia, hemograma, creatinina, serología, rayos X de tórax de existir enfermedad respiratoria previa, electrocardiograma en pacientes mayores de 40 años o que presenten antecedentes de enfermedad cardiovascular independientemente de la edad, Tomografía Axial o Resonancia Magnética Nuclear de cráneo a los pacientes menores de 30 años o que su sintomatología justifique este estudio independientemente de la edad. Los pacientes con alteraciones psíquicas se evaluaron en la consulta de Neuropsicología y se pudo determinar la personalidad y los posibles trastornos psíquicos, factores

importantes en la modulación del umbral doloroso y en la evolución postquirúrgica. A todos se les explicaron las características del tratamiento, la posible evolución que podía ir desde la desaparición total del dolor, alivio del mismo, aparición de trastornos sensitivos en la hemicara hasta el fallo del tratamiento.

De esta forma se les proporcionó una preparación psicológica antes del acto quirúrgico. Por razones éticas se solicitó el consentimiento del paciente y familiares para realizar el proceder. En consulta posterior se analizaron los resultados del chequeo, si los mismos se encontraron dentro de los límites normales, se enviaron a los pacientes a la consulta de anestesia donde fueron aprobados por un personal calificado para ser sometidos a tratamiento quirúrgico de forma ambulatoria.

Procedimientos relacionados con la técnica quirúrgica que se realiza

La técnica de termocoagulación por radiofrecuencia percutánea del ganglio de Gasser (Anexo III) consistió en colocar al paciente en posición de decúbito supino, con fijación de la cabeza en un cabezal utilizado al efecto y con una hiperextensión de 15 grados. Se procede a la antisepsia local de la región de la hemicara a trabajar, se inyecta lidocaína localmente en la mejilla a 3 cm, lateralmente a la comisura labial, siguiendo un plano marcado por otros dos puntos: punto anterior al conducto auditivo externo, punto infraorbitario en línea media pupilar. Se introdujo un trocar número 18 en el primer punto e introduciendo el dedo índice de la mano que queda libre dentro de la boca, apoyado en la fosa pterigoidea. Con ayuda del fluoroscopio se llegó al agujero oval en la base del cráneo, dirigiendo el trocar hacia la sombra del peñasco, en un punto que oscila entre 5 y 10 mm posteroinferior al entrecruzamiento de una

línea que pasa paralelamente al piso de la silla turca y otra paralela a la línea basilar. Posteriormente se realizó estimulación eléctrica con el equipo OWL Universal System Rf, modelo URF-1 utilizando como máximo 10 volts y 100 hertz; este paso se hizo con el paciente despierto para localizar la rama trigeminal a termocoagular, una vez localizada se procedió a la aplicación de sedación con tiopental u otro barbitúrico de eliminación rápida y se le realizó la lesión con 65 grados celcius ($^{\circ}$ C) durante un minuto utilizando impedancia que oscilaron entre 200 y 300 ohms.

Una vez que despertó el paciente se comprobó la eficacia inmediata de la técnica mediante el examen de la sensibilidad, reflejo corneal, la visión, y los pares craneales III, IV y VI. Después se retiró el trócar y se realizó compresión local para evitar hematomas de la región.

Procedimientos para el análisis de los datos y procesamiento estadístico correspondiente a los objetivos 1 y 2.

El procesamiento de los datos se realizó mediante el paquete estadístico SPSS versión 11.5 para Windows. Se emplearon medidas de resumen para variables cualitativas (frecuencias absolutas y porcentajes); para las variables cuantitativas se calculó el promedio y la desviación estándar (DE). Para evaluar el comportamiento del resultado del tratamiento quirúrgico en relación a la edad del paciente, se determinó la medida de asociación lineal entre estas variables, se consideró a la variable resultado del tratamiento de manera dicotómica para este análisis (satisfactorio y no satisfactorio). Se utilizó un nivel de significación del 5% para la prueba de hipótesis empleada.

Procedimientos para dar cumplimiento al objetivo 3, relacionado con la utilidad de las estrategias quirúrgicas en términos de costo-efectividad.

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo para identificar cuál de las estrategias de tratamiento quirúrgico en la NTT ofrece mejores resultados para el paciente. Se decidió emplear el análisis de decisión: costo-efectividad como técnica para abordar el problema y darle salida a este objetivo de la investigación.

Obtención de la información.

La principal fuente de datos fue una revisión bibliográfica de la literatura con información referente al tratamiento quirúrgico de la NTT, fueron revisadas las bases de datos electrónicas hasta el año 2010, usando PubMed Central y considerando los siguientes criterios de selección: que el estudio se ocupara de la neuralgia trigeminal primaria y que mostraran resultados relacionados con el alivio del dolor, la tasa de mortalidad y la presencia de complicaciones.

Se identificaron 196 estudios que describieron los resultados de varios procedimientos quirúrgicos para el tratamiento de la NTT, pero sólo 44 estudios (22.4 %) se ajustaron con los criterios establecidos y 22 (11.22 %) fueron fuentes fidedignas para estimar la probabilidad de quedar libres de dolor para cada técnica quirúrgica.

Análisis de decisión

El análisis de decisión es un paso muy importante en las investigaciones sobre toma de decisiones que permite calcular la probabilidad global de que un determinado desenlace ocurra en un proceso específico de decisión. Por lo tanto, la utilidad esperada debe verse como una probabilidad que toma en cuenta el valor relativo del desenlace.

Se diseñó un modelo analítico de Análisis de Decisión con una perspectiva de costos de salud (anexo IV). Se consideraron cinco alternativas quirúrgicas en el tratamiento de la NTT: la termocoagulación por radiofrecuencia, microcompresión con glicerol, microcompresión con balón, radiocirugía, y la microdescompresión vascular. El modelo siguió al paciente hasta evaluar los resultados inmediatamente después de la cirugía; se consideró que durante el curso de la intervención quirúrgica, el paciente puede experimentar algún acontecimiento y como un resultado quedó la probabilidad de morir por ese acontecimiento o la probabilidad de presentar complicaciones graves o no graves o no tener complicaciones. También se incluyeron los nodos de oportunidad para que un paciente termine la cirugía con dolor o sin dolor, lo cual está definido como alivio completo del dolor después del tratamiento quirúrgico. Estos acontecimientos se modelaron teniendo en cuenta el costo asociado a los procedimientos quirúrgicos.

Costos

El costo por enfermedad, en términos económicos, es igual a la calidad de los servicios médicos en la atención hospitalaria. Debido a que los recursos necesarios para brindar la atención médica varían de acuerdo con las características específicas de la enfermedad, así como con la complejidad de los servicios que se brindan, se hace necesario profundizar en el análisis de los costos teniendo en cuenta el diagnóstico de los pacientes que ingresan.

Costos: están cuantificados en base al sistema de equivalencia económica que se aplicó (un dólar igual a un peso convertible). Los costos se determinaron en base a salarios, depreciación de los equipos, consumo de agua, energía, materiales gastables e insumos como lavandería, esterilización, películas

radiográficas, reactivos de laboratorio, medicamentos, catéteres intravenosos, el valor por el pago de agua, luz, teléfono, gas, correo, etc.

1. Hospitalización: se considera la estadía, la atención de enfermería especializada, así como el confort que se brinda y la alimentación.
2. Equipos: son los que se utilizan para diferentes procedimientos o diagnósticos de los que se considera su depreciación y gasto energético.
3. Personal que trabaja: este punto comprende el capital humano y su cálculo de salario por hora de atención.

Se presenta una metodología de trabajo para la obtención del costo por patología como extensión del costo por área de responsabilidad que sirva de herramienta en la gestión de los servicios de salud.

Costo-efectividad: Cuando hablamos de una intervención en salud, la relación que se establece entre su costo y su resultado se conoce como ecuación costo-efectividad; este resultado se puede medir de diversas formas: en años de vida ganados ajustado por calidad de la misma, días libres de dolor, casos diagnosticados con éxito, muertes evitadas, etc.

El gasto del paciente depende exclusivamente del tratamiento de su enfermedad (patología), esa es la realidad y por lo tanto lo que tiene que mostrar el sistema de costos.

Para definir y aplicar un procedimiento metodológico que permita hacer el análisis de costos y de costo-efectividad de las prestaciones de salud, se estableció la necesidad de partir con un marco de referencia que ubique sus campos de aplicación y valor de uso.

Costos variables o directos: en este caso se les define como aquellos que intervienen directamente en la atención o actividad, siendo elementos

constitutivos de los costos directos los gastos que forman parte de la atención o gastos de personal: médicos/as, tecnólogos/as: laboratorio, enfermeras/os y auxiliares.

- Para estimar su valor se consideró:

El tiempo dedicado a la actividad (ocho horas, medio tiempo, tiempo parcial, etc.) y la remuneración. El costo directo de personal se estimó multiplicando el valor de la remuneración en minutos por el tiempo en minutos dedicado a la prestación o actividad. La información se obtuvo a partir del listado de los trabajadores del área con su respectivo cargo y remuneración total.

- Gastos en suministros y materiales de la función salud:

Incluye medicamentos, insumos médicos (gasa, algodón, soluciones, esparadrapo, etc), productos, insumos y materiales de laboratorio (reactivos, aplicadores, placas, tubos, cajas, etc.), lencería (ropa quirúrgica, sábanas, medias sábanas, mandiles, etc.), instrumental menor (sutura, curaciones, cuerpos extraños, etc.) ropa de pacientes y otros.

- El costo corresponde al valor de la fracción o cantidad empleada en la prestación o gastos en equipos:

Toma el valor correspondiente a la depreciación del equipo (se estima a partir de su valor actualizado en relación con el tiempo de vida útil del equipo). En este rubro se incluyen equipos como:

- De diagnóstico: rayos x, electrodos etc. El costo final considera el valor estimado por depreciación, el mismo que se le asigna y distribuye a las prestaciones analizadas.

-Gastos en bienes muebles: Toma el valor correspondiente a la depreciación de bienes muebles como camillas, mesas ginecológicas, de curaciones,

escritorio, etc. Así como también se considero en aquellos equipos de gasto energético su consumo en Kw.

Costo total: es el resultado de la consolidación o sumatoria de todos los costos.

Ver tablas de costo (Anexo V-X)

Asignación de probabilidades

Para cada curso de acción se estimaron las siguientes probabilidades en los nodos de oportunidad: (Anexo XI)

- Probabilidad de morir por causa de la cirugía.
- Probabilidad de presentar complicaciones graves: se refiere a la probabilidad de presentar fístula carótida cavernosa, enfermedad cerebro vascular, meningitis o hematoma del lecho quirúrgico.
- Probabilidad de complicaciones no graves: probabilidad de presentar trastornos de la sensibilidad, alteración del reflejo corneal, queratitis, alteraciones de los pares craneales, debilidad del músculo masetero, hematomas locales.
- Probabilidad de quedar sin dolor después de realizada la cirugía.

Para la clasificación de las complicaciones en graves y no graves se tuvo en cuenta la opinión de expertos. En cada nodo de oportunidad, se calcularon simples promedios de las distintas probabilidades ofrecidas por las referencias bibliográficas.

La utilidad empleada fue el porcentaje de efectividad (considerado alivio completo del dolor sin medicación) de la técnica quirúrgica para cada resultado final definido.

- Porcentaje de efectividad para quedar sin dolor después de la cirugía, P.

- Porcentaje de efectividad para quedar con dolor después de la cirugía, 1-P.
- Porcentaje de efectividad en caso de muerte, P=0.

Análisis estadístico

Se utilizó el programa DATA 3.5 for Health Care, versión 3.5.5 de TreeAge Software Inc. Se calcularon los valores esperados de cada rama mediante la multiplicación de las utilidades al final de cada rama por las probabilidades de la rama, para cada nodo se calculó un valor esperado de utilidad hasta alcanzar un valor para cada estrategia de tratamiento quirúrgico. La selección de la mejor alternativa se basó en la mayor utilidad reportada, o sea, la variante quirúrgica que ofrezca una mayor efectividad a los pacientes. Se realizó un análisis de sensibilidad para evaluar si la imprecisión de las estimaciones realizadas afecta la decisión del análisis. Se consideraron los valores mínimos y máximos de las probabilidades hallados en la literatura.

Análisis de costos: con los costos estimados para cada técnica quirúrgica y sus valores esperados, se calcularon los costos marginales, la efectividad marginal y las razones de costo-efectividad marginales; el escenario analizado consideró el costo de la alternativa y la efectividad ganada, expresándose las mismas en dinero gastado por porcentaje de efectividad ganada con el proceder quirúrgico realizado (\$/%). Se consideró como mejor alternativa la de menor valor en la razón costo-efectividad marginal.

3. RESULTADOS

La muestra está representada por 1005 pacientes diagnosticados de neuralgia trigeminal idiopática, intervenidos con la técnica de termocoagulación por radiofrecuencia selectiva del ganglio de Gasser.

El período de reclutamiento de los pacientes estuvo comprendido entre los años 1988 al 2008, se realizaron controles postoperatorios programados y personalizados hasta un año como mínimo.

La edad más frecuente se concentró en el grupo de mayores de 60 años con 654 pacientes para 65 % del total de los casos. Hubo 351 pacientes menores de 61 años que representó 35 % del total de la muestra. En cuanto al sexo predominó el femenino con 618 pacientes (61,4 %).

La raza no tiene un patrón específico en los pacientes con neuralgia trigeminal; el predominio de una raza u otra está en relación con las características étnicas de cada región o país. En nuestra investigación señalamos como dato de interés que el 65 % de los pacientes estuvo representado por el color blanco de la piel.

En la tabla 1, se presenta la frecuencia de afectación de las ramas trigeminales en la que se demostró predominio de la tercera en su forma única de presentación en 328 pacientes con 32,6 % en relación al total de la muestra y con relación a más de una rama afectada la asociación de la segunda con la tercera con una distribución de 312 pacientes con 31 % en relación al total de casos. La hemicara derecha fue la más afectada en 659 casos con 65,6 %. Solo obtuvimos 11 casos de neuralgia bilateral.

Tabla 1. Distribución según ramas del trigémino y su localización

Ramas trigeminales	Derecha		Izquierda		Bilateral		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
V1	63	73,3	21	24,4	2	2,3	86	100
V2	131	71,9	51	28,1	0	0	182	100
V3	212	64,6	107	32,6	9	2,8	328	100
V1+V2	25	59,5	17	40,5	0	0	42	100
V2+V3	188	60,3	124	39,7	0	0	312	100
V1+V2+V3	40	72,7	15	27,3	0	0	55	100
TOTAL	659	65,6	335	33,3	11	1,1	1005	100

Fuente: Hoja de recolección de datos

La mayoría de los pacientes presentaron tratamientos diversos con anterioridad a la intervención, ya que muchas veces no se realiza el diagnóstico de la neuralgia del trigémino y se comienza una terapéutica con analgésicos y/o antiinflamatorios buscando el alivio del dolor facial.

Utilizaron tratamiento farmacológico 649 (64,6 %) pacientes, en 98 se realizaron bloqueos con diferentes agentes líquidos como alcohol, anestésicos y esteroides, a 32 se le aplicaron microdescompresión con balón catéter, se intervinieron mediante microdescompresión vascular 26, fueron intervenidos mediante técnicas de secciones periféricas 15 y el resto utilizó combinaciones de ellos (tabla 2).

Tabla 2. Distribución según tratamiento previo

Tratamientos previos	No.	%
Farmacológico	649	64,6
Bloqueos nervioso terapéutico	98	9,7
Descompresión con balón	32	3,2
Microdescompresión vascular	26	2,6
Secciones periféricas	15	1,5
Combinaciones	185	18,4
TOTAL	1005	100

Fuente: Hoja de recolección de datos

El tiempo de evolución de la neuralgia trigeminal, se presentó en 29,6 % que la padeció entre 3 y 5 años, 25,6 % osciló entre 6 y 10 años, 24,4 % entre 1 y 2 años, 11,6 % más de 10 años y 8,5 % menos de 1 año (tabla 3).

Tabla 3. Distribución según evolución de la enfermedad

Tiempo	No.	%
Menos 1 año	86	8,5
1 – 2 años	246	24,4
3 – 5 años	298	29,6
6 – 10 años	258	25,6
Más de 10 años	117	11,6
TOTAL	1005	100

Fuente: Hoja de recolección de datos

Las complicaciones encontradas en orden de frecuencia fueron hematomas locales 295 (38 %), disestesias 179 (23 %), anestesia facial 145 (19 %), lesiones labiales 104 (13 %), meningitis asépticas 25 (3,2 %), ausencia del reflejo corneal 19 (2,4 %) y queratitis 11 (1,4 %). En el caso de estas dos últimas complicaciones el porcentaje es bajo al compararlas con el total de pacientes con neuralgia de primera rama trigeminal, como formas únicas o combinadas con otras ramas.

Al hacer el análisis, sobre la cifra de 183 pacientes con dolor de la primera rama como neuralgia única o combinada con otras ramas, este porcentaje varía en el caso de la arreflexia corneal 10,3 % y en la queratitis 6 %.

Los casos de meningitis ocurrieron al inicio de la investigación por la utilización de soluciones alcohólicas para la desinfección del instrumental, lo cual provocó reacción química meníngea, no se aisló microorganismo en ningún caso (tabla 4).

Tabla 4. Complicaciones posquirúrgicas

Complicaciones	No.	% *
Hematomas locales	295	38
Disestesias	179	23
Anestesia	145	19
Lesiones labiales	104	13
Meningitis asépticas	25	3,2
Arreflexia corneal	19	2,4
Queratitis	11	1,4

* Nota: El porcentaje es calculado en base al total de complicaciones (778)

Fuente: Hoja de recolección de datos

El índice de recidivas, se presentó en la tabla 5. Ocurrió en 176 pacientes lo que representa 17,5 % del total de la muestra. La mayoría de los pacientes volvieron a presentar crisis de dolor trigeminal pasado un año de la termocoagulación (69 pacientes), seguido de 58 pacientes que padecieron la recidiva entre 6 meses y 1 año posterior a la intervención. Los 49 pacientes restantes recidivaron antes de los 6 meses.

Tabla 5. Tiempo en que se presentó la recidiva

Tiempo de recidiva	No	%*
Menor a los 3 meses	17	9,6
3 meses – 6 meses	32	18,3
6 meses – 1 año	58	32,9
Posterior a 1 año	69	39,2
TOTAL	176	100

* Nota: El porcentaje es calculado en base al total de recidivas (176)

Fuente: Hoja de recolección de datos

El tiempo quirúrgico resultó un dato impresionante al demostrar la brevedad y rapidez del procedimiento; en 746 pacientes (74,2 %) se empleó un tiempo menor a los 10 minutos y en el resto 259 entre 11 y 20 minutos para el 25,8 %. La demora en este segundo grupo estuvo relacionada con aquellos pacientes que se dificultó alcanzar con facilidad el agujero oval y que por hipertensión durante la intervención presentaron hematomas locales que hicieron difícil colocar el trocar en la posición correcta (tabla 6).

Tabla 6. Tiempo quirúrgico

Tiempo quirúrgico	No.	%
1 – 10 minutos	746	74,2
11 – 20 minutos	259	25,8
TOTAL	1005	100

Fuente: Hoja de recolección de datos

En 618 pacientes (61,4 %), se logró alcanzar la efectividad del tratamiento con una termolesión; sin embargo, en 292 casos (29 %) hubo que realizar y a 95 pacientes (9,4 %) se le realizaron tres. De ellos, 31 pacientes no lograron alivio del dolor a pesar de los 3 intentos. La realización de más de una termocoagulación estuvo indicada en aquellos pacientes que en la primera consulta de evaluación pos operatoria (7 días) no obtuvieron mejoría clínica y se repitió el procedimiento. El resto estuvo relacionado con recidivas después de haber logrado alivio del dolor facial. Se realizaron un total de 1487 termocoagulaciones (tabla 7).

Tabla 7. Pacientes distribuidos según el número de termolesiones

Termolesiones	Número de pacientes	Total de procederes
Una	618	618
Dos	292	584
Tres	95	285
TOTAL	1005	1487

Fuente: Hoja de recolección de datos

En la tabla 8, se presentan los resultados quirúrgicos. En 944 pacientes (94%), fueron buenos. En 31 pacientes se obtuvieron resultados regulares con un 3,1% y malos resultados en 30 pacientes, lo que representa el 2,9%.

Tabla 8. Resultados del tratamiento quirúrgico

Resultados quirúrgicos	No.	%
Bueno	944	94
Regular	31	3,1
Malo	30	2,9
TOTAL	1005	100

Fuente: Hoja de recolección de datos

Para el análisis del comportamiento de los resultados quirúrgicos en relación a la edad del paciente, fue necesario recodificar las categorías de la variable resultados quirúrgicos, esta quedó definida como: satisfactorio para los resultados buenos y para los regulares y malos como no satisfactorio.

Nótese en la tabla 9, que a medida que aumenta la edad, aumenta también el número de pacientes con resultados satisfactorios, comportamiento que se muestra inverso en los pacientes con resultados no satisfactorios.

Al aplicar la prueba de asociación lineal resultó estadísticamente significativo el análisis de tendencia de satisfacción con respecto a la edad ($p < 0,001$).

Tabla 9. Comportamiento de los resultados quirúrgico según edad del paciente.

Grupo de edades					
(años)	Satisfactorio		No Satisfactorio		TOTAL
	No.	%	No.	%	
18 – 30	41	75,9	13	24,1	54
31 – 40	69	88,5	9	11,5	78
41 – 50	78	92,9	6	7,1	84
51 – 60	127	94,1	8	5,9	135
Más de 60	629	96,2	25	3,8	654
TOTAL	944	94	61	6	1005

p (tendencia) < **0,001**

Fuente: Hoja de recolección de datos

Resultados del Análisis de Decisión.

Después de integrar las probabilidades asignadas con los porcentajes de efectividad para cada técnica quirúrgica, que fueron considerados como las utilidades, se calcularon los valores esperados como se muestran en el anexo IV, la cirugía por microdescompresión vascular (MDV) ofrece los valores más altos. Los valores esperados para los tratamientos fueron como sigue:

MDV=0.8946, Termocoagulación=0.8863, Balón=0.8264, Glicerol=0.7185 y la Radiocirugía=0.6512.

La alternativa que ofrece una mayor efectividad para el alivio del dolor es la MDV, con un valor de 0.8946, seguida muy de cerca por la termocoagulación,

cabe señalar que estas son las técnicas que ofrecen las probabilidades más altas de efectividad para el alivio del dolor en los pacientes, sus valores esperados son muy cercanos entre sí, con una diferencia de solo 0.0083.

El análisis de sensibilidad se inició con un Diagrama de Tornado en el nodo de decisión considerando la p de efectividad para cada técnica quirúrgica, solo se encontró variación en la MDV y en la termocoagulación, siendo la primera la que más modifica su valor con un rango de 0.0261 (fig.1) (tabla 10).

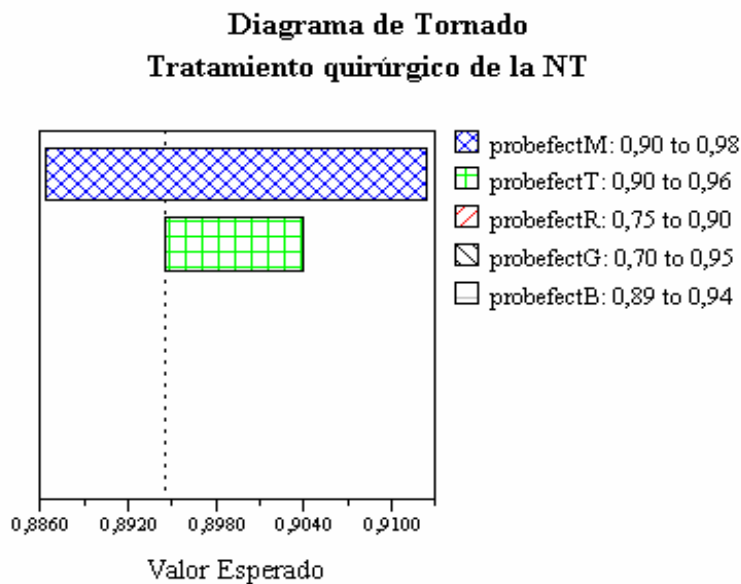


Figura 1. Diagrama de tornado para el tratamiento quirúrgico de la NT.

Tabla 10. Análisis de sensibilidad para el tratamiento quirúrgico de la NTT.

Probabilidades	Rango	VE	Recorrido
P efectividad M	0,90-0,98	0,8863-0,9124	0,0261
P efectividad T	0,90-0,96	0,8946-0,9039	0,0093
P efectividad R	0,75-0,90	0,8946-0,8946	0
P efectividad G	0,70-0,95	0,8946-0,8946	0
P efectividad B	0,89-0,94	0,8946-0,8946	0

Los diagramas de tornado para las alternativas de tratamiento, MDV y termocoagulación (Fig 2y3) señalan que las probabilidades que más efectos tienen sobre el valor esperado son la probabilidad de morir y la probabilidad de la efectividad, con mayores valores para el recorrido en la MDV (tablas 11y12).

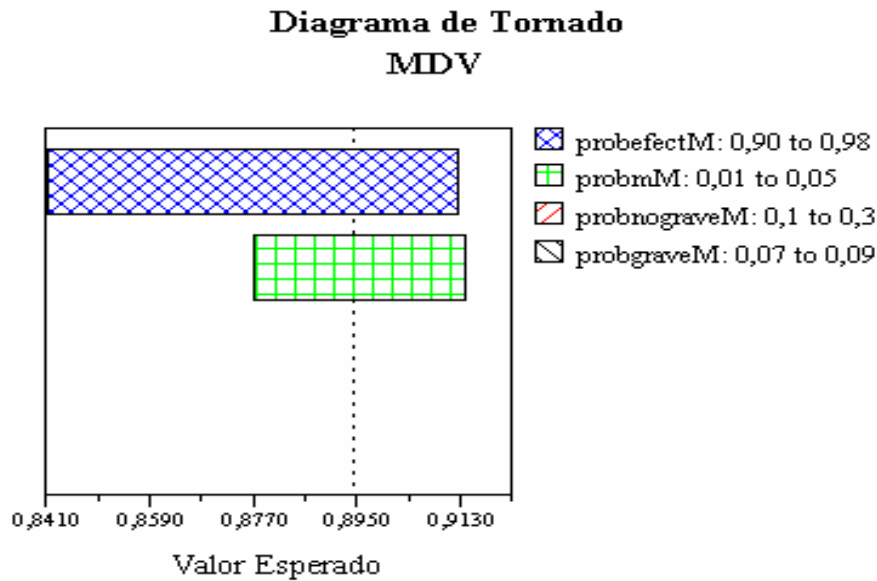


Figura 2. Diagrama de tornado para el tratamiento quirúrgico MDV.

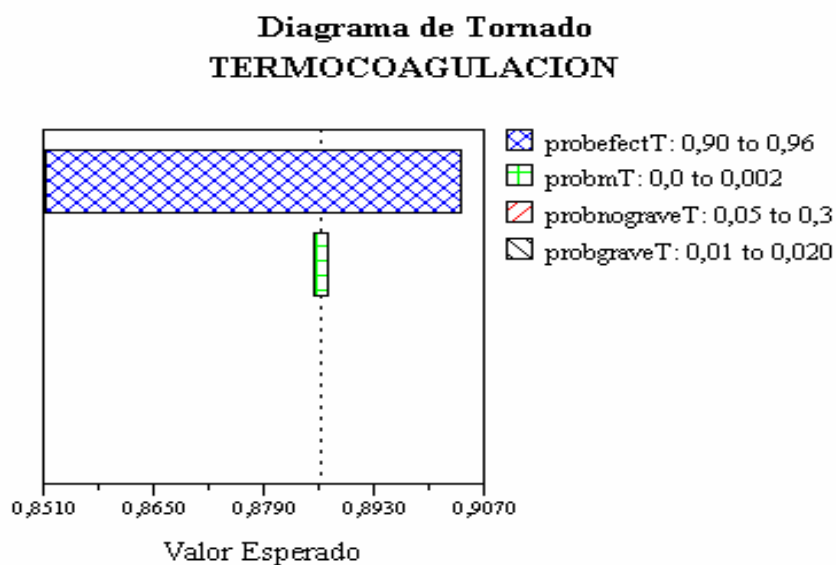


Figura 3. Diagrama de tornado para el tratamiento quirúrgico con la termocoagulación.

Tabla 11. Análisis de sensibilidad para la MDV.

Probabilidades	Rango	VE	Recorrido
Efectividad	0,90-0,98	0,8411-0,9124	0,071
Morir	0,01-0,05	0,8770-0,9140	0,036
Complicaciones no graves	0,1-0,3	0,8946-0,8946	0
Complicaciones graves	0,07-0,09	0,8946-0,8946	0

Tabla 12. Análisis de sensibilidad para la termocoagulación.

Probabilidades	Rango	VE	Recorrido
Efectividad	0,90-0,96	0,8511-0,9039	0,052
Morir	0-0,002	0,8854-0,8872	0,001
Complicaciones no graves	0,05-0,3	0,8863-0,8863	0
Complicaciones graves	0,01-0,020	0,8863-0,8863	0

Se realizó un análisis univariado para las técnicas que introducen más variaciones en los valores esperados. En las figuras 4 y 5 se observan los valores esperados y las probabilidades de cada alternativa cuyas utilidades estaban arriba o debajo del valor del umbral, lo cual demuestra que la decisión fue sensible para algunos cambios en las utilidades introducidas.

Analisis de Sensibilidad MDV

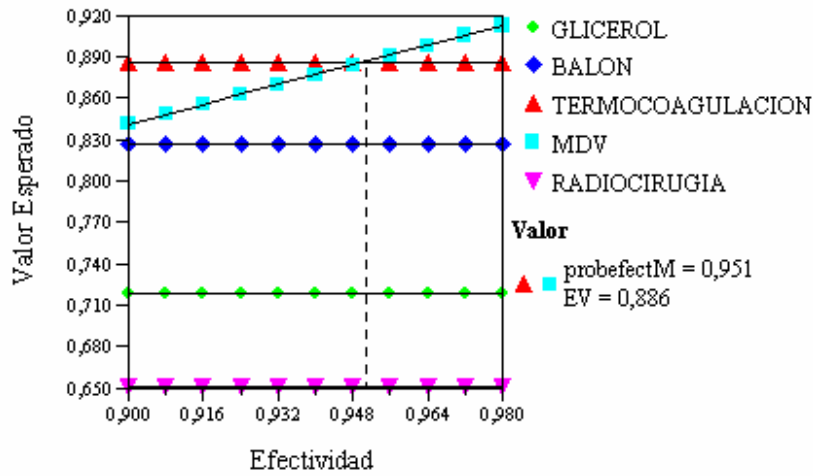


Figura 4. Análisis univariado de sensibilidad para la MDV.

Analisis de Sensibilidad Termocoagulación

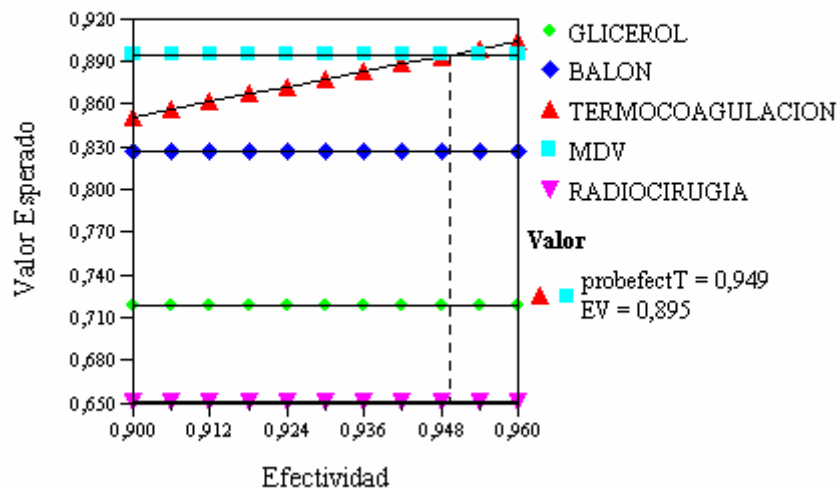


Figura 5. Análisis univariado de sensibilidad para la termocoagulación.

Resultados de costos-efectividad.

Para explorar cuál sería la opción más eficiente de tratamiento quirúrgico de la NTT en base a costos, las cinco alternativas diferentes fueron evaluadas mediante un simple análisis de costo-efectividad que se resume en la tabla 13. Las opciones de tratamiento fueron inicialmente ordenadas por sus costos totales estimados. Los costos incrementales y los efectos (% de efectividad) se calcularon con posterioridad.

Tabla 13. Análisis de costo-efectividad.

Estrategias	Costo \$	Costo marginal	Efectividad %	Efectividad Marginal	C/E \$/%	C/E Marginal
Etapa 1						
Balón	76,5		0,826		92,52	
Termocoagulación.	86,7	10,3	0,886	0,060	7,87	171,58
Glicerol	90,4	3,7	0,718	(0,168)	125,88	(Domin)
Radiocirugía	228,0	141,3	0,651	(0,235)	350,11	(Domin)
MDV	391,4	304,6	0,895	0,008	437,51	36846,88
Etapa 2 (Se excluyen las estrategias que fueron dominadas)						
Balón	76,5		0,826		92,52	
Termocoagulación.	86,7	10,3	0,886	0,060	7,87	171,58
MDV	391,4	304,6	0,895	0,008	437,51	36846,88
Reporte de la Dominancia						
La estrategia "GLICEROL" es dominada por la "TERMOCOAGULACION".						
La estrategia "RADIOCIRUGIA" es dominada por "TERMOCOAGULACION".						
Reporte de Dominancia Extendida:						
Ninguna estrategia fue eliminada por Dominancia Extendida						

El tratamiento con efectos más pequeños que el tratamiento precedente en la tabla de costo-efectividad fue eliminado de la comparación dado que fue dominado por el tratamiento previo. En un segundo paso, después de excluidas las estrategias que fueron dominadas, quedan las alternativas con mejor efectividad, siendo la termocoagulación la que ofrece los mejores resultados costo-efectividad; la razón del costo-efectividad marginal para la termocoagulación y la MDV fue de \$171.58 y \$36846.88 respectivamente, para una efectividad de la cirugía de aproximadamente un 89% en ambas alternativas. La mejor elección costo-efectividad es el tratamiento quirúrgico con termocoagulación. Los resultados se muestran en un gráfico de frontera de eficiencia (fig.6)

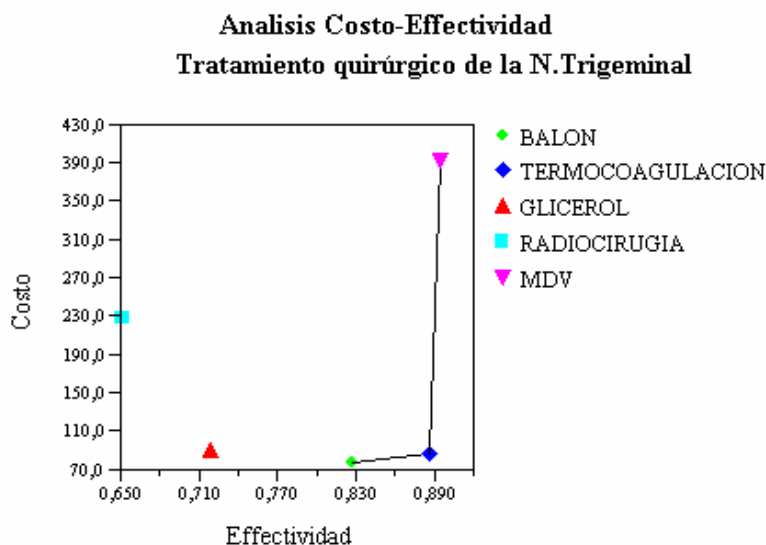


Figura 6. Análisis de costo-efectividad para el tratamiento quirúrgico de la neuralgia trigeminal.

4. DISCUSIÓN

4.1 Aspectos generales.

Sobre la base de los mecanismos de producción de la neuralgia trigeminal, relacionados con una compresión de la raíz sensitiva del quinto par craneal a lo largo de su recorrido intracraneal, las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas ocupan los primeros lugares, pues utilizan las referencias anatómicas a través del recorrido del nervio dentro de la cavidad craneal. Se hace necesaria la realización de estudios de imágenes (tomografía o resonancia magnética de cráneo) para dilucidar la causa y saber ante que tipo de neuralgia trigeminal nos enfrentamos (26-28). Aunque esta enfermedad es más frecuente en los ancianos (7,12,14,29-31), no podemos olvidar que las neuralgias secundarias sobre todo las de etiología tumoral pueden aparecer también en pacientes jóvenes (7,31), por tal razón es necesario indicar los estudios de imágenes (TAC o RMN) para descartar enfermedades intracraneales que provoquen dicha neuralgia. Es incuestionable el predominio del sexo femenino; sin embargo, en cuanto al lado de la cara afectado y las ramas trigeminales que más dolor causan varía según la serie de cada autor. (16-20,26)

La neuralgia trigeminal constituye 89 % de todas las algias faciales y sólo 10,5 % de estas son sintomáticas (8-10). El factor epidemiológico más notable está representado por la edad, ya que más de las 3/4 partes de los enfermos tienen más de 50 años. Muchas veces existe negación de los pacientes ante la posibilidad de la realización de una descompresión neurovascular por el temor a los riesgos quirúrgicos y sus complicaciones (27, 32, 33). Hernández-Santos, Plancarte, Oliva, Durán (34) hacen referencia que la frecuencia de esta enfermedad en la población es de 4/100,000 habitante por año.

Los datos epidemiológicos de esta investigación no varían del resto de los artículos (8,12-15,32) y coincidió que los pacientes más afectados de neuralgia trigeminal fueron los del grupo mayor de 60 años. Mientras más edad tenga el paciente, fisiopatológicamente existirá mayor irritación del nervio por las estructuras vasculares vecinas, que a veces son difíciles de demostrar por no contar con equipos de RMN funcionales que permitan observar la relación nervio-arteria. A pesar de contar con un número de 132 pacientes con edades por debajo a los 41 años no se encontró la causa de una neuralgia secundaria, ya que se confirmó mediante estudios de TAC y/o RMN en dependencia de la disposición del estudio en el momento de realizarlo.

Respecto a la rama que origina el dolor facial se constató siempre el predominio de la segunda y tercera rama, bien en su forma de neuralgia única o combinada y el lado facial derecho como el más afectado; estas cifras coinciden en varios reportes revisados (8,12-15,32).

4.2 Tiempo de evolución y tratamientos previos

El tiempo de evolución de la enfermedad varía entre todos los autores pues muchos pacientes acuden a consulta después de haber vagado por múltiples especialidades buscando “remedio para su mal” (33-35). En lo que si muchos coinciden es que más de 70 % padecen la enfermedad entre 1 y 10 años antes de recibir tratamiento (33-37). El mayor número de pacientes de esta casuística padeció dolor facial entre 1 y 10 años como describen los artículos y cuando fueron remitidos a este centro ya habían utilizado diversos tratamientos.

Todos los artículos que abordan el tema de los tratamientos previos a la termocoagulación tienen en común que los pacientes usaron medicamentos antineuríticos, neuromoduladores, analgésicos, esteroides y opioides (34-41).

Dentro de los tratamientos no medicamentosos se presentan: los bloqueos neurolíticos, microcompresión del ganglio trigeminal con balón catéter y la microdescompresión neurovascular. Las secciones periféricas no se utilizan en la actualidad; tampoco las avulsiones de ramos periféricos (37, 40).

El grupo de pacientes de esta serie se trató con los siguientes grupos de medicamentos: analgésicos, aines, esteroides, amitriptilina, fenitoina, baclofeno, gabapentina, pregabalina y la carbamazepina que ocupó siempre el primer lugar como medicamento más utilizado. Un grupo de 185 pacientes de la muestra utilizaron tratamientos combinados entre los que se destacan el láser local, acupuntura, exploraciones estomatológicas y tratamientos quirúrgicos, todos ellos asociados a la utilización de fármacos. De ahí que, ante este dolor suicida, muchos informan que el abanico terapéutico es amplio (8,12-15,32).

4.3 Tiempo quirúrgico.

Las técnicas de mínimo acceso tienen varias ventajas en el que juega un papel especial el tiempo quirúrgico, no es igual el tiempo utilizado para realizar un abordaje transcraneal, que una punción al agujero oval; incluso al hacer la comparación entre los procedimientos percutáneos, la microcompresión con balón utiliza más tiempo quirúrgico que la termocoagulación (8,15). Con un máximo de 20 minutos se logró realizar la termolesión por radiofrecuencia, siendo el tiempo recogido de los que se dedican a esta técnica en el mundo (13, 15, 16,32).

4.4 Morbilidad operatoria.

Robaina (42) refirió, que con la rizotomía percutánea por radiofrecuencia, el grado de recurrencia del dolor estará en función del grado de hipoestesia

conseguida. Cuanto mayor es la hipoestesia generada por la lesión mayor será el riesgo de disestesia.

La morbilidad operatoria varía su porcentaje en cada una de las investigaciones por lo que no existe una coincidencia en cuanto al orden en frecuencia de las mismas. Las complicaciones más reportadas son: los trastornos de la sensibilidad, sobre todo la anestesia y disestesia, alteraciones del reflejo corneal, queratitis, hematomas en el sitio de la punción, alteraciones de los pares craneales III, IV y VI, fístulas carótida cavernosa, debilidad del músculo masetero y enfermedades cerebrovasculares sobre todo en la microcompresión con balón por el tiempo prolongado de isquemia, entre las más importantes (31,33-45). En el caso de la aparición de otalgias se debe a una lesión transitoria del nervio auriculotemporal, al realizar el bloqueo del ganglio trigeminal, la cual desaparece a la segunda semana posterior al tratamiento (46).

Picos, Hernández-Santos, Tenopala, Torres y Ramírez-Pérez (46) obtuvieron como complicaciones hipoestesia de las ramas tratadas 90 %, hipoestesia corneal 10 %, otalgia 70 % e hipoacusia 10 %. Es importante considerar el número de la población en estudio para compararlo con otras publicaciones; pero de acuerdo a este punto estas complicaciones fueron muy similares.

En lo que se refiere a los problemas postoperatorios González Darder (33) planteó que los trastornos sensitivos faciales son la regla en la termocoagulación y la rizotomía, no así en la MDV en que se presenta en 2 % de los casos. De la misma forma, los trastornos sensoriales más severos, como disestesias, anestesia dolorosa, anestesia corneal o queratitis están prácticamente ausentes en la MDV; pero pueden alcanzar hasta un 20 % de los

tratados con glicerol o compresión con balón y 10 % en los sometidos a rizotomía. El trastorno motor trigeminal alcanza los dos tercios de los tratados por compresión con balón y a un cuarto de los operados con radiofrecuencia. Según González Darder (33) la morbilidad perioperatoria es mínima en las técnicas percutáneas (2 %) y mayor en las realizadas a cráneo abierto (10 %). En el primer caso la mortalidad es nula y en el segundo oscila entre un 0,6- 1%. Ward, Khan, Greig y Dolin (47) publicaron como complicación de un paciente, con meningitis infecciosa por perforación de la mucosa bucal y contaminación del trocar, que provocó sepsis del SNC. Es por eso que el cuidado durante el proceder y la profilaxis antibiótica son fundamentales en la prevención de infecciones.

La morbilidad de nuestro estudio se comportó de manera estable, sin existir variación en cuanto a las complicaciones presentadas. Existió predominio de los hematomas locales al realizar maniobras con el trócar y tratar de localizar el agujero oval; en segundo orden de frecuencia los trastornos de la sensibilidad tanto las disestesias como las anestias, como resultado de la lesión térmica prolongada sobre el nervio, las meningitis presentadas a pesar de que fueron pocas, es bueno resaltar que no estuvieron relacionadas con sepsis del SNC propiamente dicho. En los reportes preliminares de esta investigación se presentaron 5 meningitis, y se dio como explicación la posibilidad de una reacción química meníngea por la sustancia alcohólica que se empleaba para la desinfección del instrumental, que quizás en el momento del lavado con suero fisiológico quedaran partículas alcohólicas en el trócar. A medida que la investigación avanzó se comenzó a esterilizar el instrumental en la cámara de óxido de etileno para reducir al máximo esta complicación. Otro mecanismo de

producción de meningitis aséptica, es el hecho de la irritación ocasionada por el calor acumulado en la fosa gasseriana durante la intervención. Algunos pacientes en el postoperatorio inmediato describen una cefalea retro-ocular con sensación de calor o vapor y quizás sea el preámbulo de la reacción meníngea. Por último, la afeción del reflejo correal por daño de fibras de la primera rama trigeminal inhibe la defensa ocular con resequedad y la aparición de queratitis (8,12-15,32).

4.5 Curación

Según Abejón (4), Martínez (7,12) y Ochoa (14), parece ser que en la actualidad la técnica percutánea más empleada en este tipo de enfermedad es la termocoagulación por radiofrecuencia o bien la radiofrecuencia pulsada sobre el ganglio de Gasser. Ninguno de los procedimientos quirúrgicos menores o mayores tuvieron resultados definitivos en el tratamiento del dolor. Por lo tanto, se recomienda el tratamiento algorítmico de acuerdo a la respuesta obtenida: se debe iniciar el tratamiento farmacológico, seguido de los procedimientos quirúrgicos menores o mayores. La radiofrecuencia es un método efectivo en el tratamiento de la neuralgia trigeminal, el tiempo prolongado de eficacia es proporcional al grado de hipoestesia postoperatoria. Es un método selectivo y muy usado en pacientes ancianos con condiciones precarias que no toleran otras técnicas más invasivas (48,49-52).

Existe una nueva variante técnica conocida como radiofrecuencia pulsada, consistente en la aplicación de una corriente de radiofrecuencia pulsada, en la que no se produce lesión ya que la temperatura de los tejidos no sobrepasa a los 42 ° C. Los parámetros para este tipo de "lesión" son 2 hertz, 20 milisegundos, 45 voltios y 120 segundos (35,46) y generalmente, se hacen dos

“lesiones” seguidas. Según la opinión personal de Robaina (42), el resultado que se obtiene con la radiofrecuencia pulsada en la neuralgia del trigémino no es buena debido a las altas tasas de recurrencia o no alivio del dolor, lo que obliga a repetir el procedimiento varias veces o a buscar otros métodos alternativos. No existen evidencias para aplicar la radiofrecuencia pulsada en la neuralgia del trigémino y se recomienda la radiofrecuencia convencional a temperaturas entre 60 y 65 ° C como buena opción terapéutica (7,12,14,46,49-51). Erdine (52) realizó un estudio comparativo entre RFC y RFP, mejorando el dolor en el grupo de RFC con una recurrencia mayor del dolor en el RFP y con dolor intratable a largo plazo.

Picos, Tenopala, Hernández-Santos y Torres (46), consideran que la utilización de la radiofrecuencia pulsada es una opción de tratamiento a base de radiofrecuencia menos agresiva, en donde la salida del generador se interrumpe y el patrón frecuente es de 2 ciclos de 20 milisegundos cada uno por ciclo activo. Diversos estudios (46,53,54), han demostrado que esta técnica es otra alternativa para el tratamiento de algunos síndromes dolorosos - incluyendo la neuralgia trigeminal idiopática - con resultados satisfactorios; pero no tan buenos como la radiofrecuencia convencional.

Van Zundert, Brabant, Van de Kelft, Vercruyssen y Van Vuyten (54) publicaron que 99 % de los pacientes tuvieron alivio del dolor inmediato posterior a la neurolisis con radiofrecuencia convencional y un alivio a largo plazo de 93 %. Se recomienda una impedancia de 150 a 300 ohms cuando el electrodo se encuentra en posición adecuada. Una impedancia igual o mayor a 1000 ohms significa que nos encontramos en un tejido diferente (48-52).

Los parámetros de impedancia durante la realización de la técnica en nuestro estudio fueron de 200-300 ohms encontrándonos dentro de los rangos de seguridad para realizar la lesión.

Varias publicaciones que abordan el tema de la termocoagulación por radiofrecuencia (7,12,14,16-19,26,28,36,38,39,42,46-48,51,52,55) reportan que obtuvieron buenos resultados quirúrgicos en cuanto a la mejoría del dolor, sobrepasando el 90%.

En las publicaciones realizadas por el autor se obtuvieron resultados quirúrgicos satisfactorios que oscilaron entre 90 y 94 % (7,12,14). A medida que el tiempo avanzaba los trastornos sensitivos en los pacientes mejoraban y aumentaba el nivel de satisfacción, por lo que se enriquecían los resultados quirúrgicos. Si tenemos en cuenta que la desaparición del dolor es lo más deseado por los pacientes, que es el mejor resultado, con el 91.4 % de satisfacción; pero también el hecho de que el dolor disminuya su intensidad y no limite al paciente socialmente y representa 2.6 %, ambos resultados ofrecen una satisfacción de 94 %.

Yang, Shao, Wang, Liu, Zhu y Wu (55) realizaron la técnica de termocoagulación con radiofrecuencia con neuronavegación asistida a 12 pacientes obteniendo 100 % de cura del dolor y un mínimo de complicaciones, a pesar de la muestra no representativa y el costo del equipamiento, quizás esta sea un opción de aumentar el porcentaje de buenos resultados, en aquellos centros que cuenten con un equipo de neuronavegación y realicen procedimientos percutáneos para el tratamiento de la neuralgia trigeminal.

4.6 Recidivas

En los trabajos revisados el porcentaje de recidivas de las técnicas percutáneas oscila entre el 15 y el 20%. Las recidivas tardías se relacionan directamente con una larga duración preoperatorio del dolor (17,18,33-37,48-50). Según González Darde (33), la menor tasa de recurrencia del dolor corresponde a la DMV (15 %), se eleva hasta 20 % para la termocoagulación y compresión con balón y alcanzó 54 % en la neurectomía con glicerol.

Kanpolat, Savas, Bekar y Berk (26) realizaron un análisis de 1600 pacientes operados por RFC con un control postoperatorio de 25 años. Se realizaron 2138 procedimientos equivalente a 1,3 termolesiones como promedio por paciente. El alivio del dolor se logró en 92 % de los pacientes y una recidiva de 17,4 %.

En la investigación presentada se realizaron 1487 termocoagulaciones, en 1005 pacientes, lo que equivale a un promedio de 1,4 por pacientes, con un alivio de 94 %. Se presentó un porcentaje de recidivas que alcanzó 17,5 %.

Llama la atención que los pacientes que recibieron otros tratamientos quirúrgicos previos recidivaron más que los que se expusieron por vez primera a la termocoagulación como terapéutica quirúrgica. Al parecer, existe relación en cuanto al bajo porcentaje de recidiva en los pacientes vírgenes de tratamientos quirúrgicos previos con tiempo de evolución de la enfermedad inferior a los 3 años (8,12-15,32).

4.7 Resultados de otras técnicas

La zona anatómica donde asienta la base fisiopatológica de la neuralgia del trigémino es la zona de entrada de la raíz en el puente. Aquí la transición entre la cubierta miélica de la fibra de un oligodendrocito a la célula de Schwann permite que cualquier traumatismo externo ponga en marcha alguno de los

cambios electrofisiológicos susceptibles de desencadenar dolor neuropático (4,46). En la neuralgia secundaria la causa sería evidente, en forma de un tumor, lesión vascular o placa de desmielinización. La existencia de dos grandes opciones en el tratamiento neuroquirúrgico de la neuralgia del trigémino implica inevitablemente plantear los criterios de selección de forma clara (56-58). Los procedimientos quirúrgicos, se reservan para los pacientes con dolor rebelde al tratamiento farmacológico o cuando no sea bien tolerado por las reacciones adversas. También es una opción terapéutica en pacientes con tratamiento crónico que deseen una solución no farmacológica al dolor (46, 58, 59).

Huubin, Jianxing, Guangyu y Dianen (51), en un estudio comparativo con la utilización de la RFC sobre la primera rama de forma periférica y a través del agujero oval, buscando una alternativa para tratar esta rama sin crear los trastornos sensitivos y del reflejo corneal que de ella se derivan, obtuvieron resultados satisfactorios de 95 % de forma periférica y de 93 % a través del agujero oval. En cuanto a la recidiva osciló entre 25 y 27 % respectivamente y concluyó que la RF periférica fue más eficaz. Ambas crearon hipoestesia; pero la vía a través del agujero oval presentó alteraciones del reflejo corneal. Se pueden emplear técnicas intracraneales, a través del foramen oval, bajo visión radiológica que permiten un acceso tanto al ganglio de Gasser como a las tres ramas. Dentro de ellas se incluyen la termocoagulación por radiofrecuencia, la microcompresión con balón de Fogarty (técnica de Mullan), y la neulolisis retrogasseriana e intragasseriana con glicerol (60-65). Cuando estas técnicas fallan o se trata de un paciente joven, pueden aplicarse técnicas quirúrgicas

como la microdescompresión vascular del V par, la radiocirugía estereotáctica y las técnicas de neuromodulación también están descritas. (50-52)

Dentro de las diferentes agentes neurolíticos se han empleado el alcohol, el fenol y el glicerol (34, 35, 51). El alcohol es el agente menos denso y ha de emplearse con mucha cautela, nunca más de 1 ml, dividido en varias dosis. El fenol es una sustancia viscosa y generalmente empleada para bloqueos neurolíticos. Porras, Tenopala, Hernández-Santos y Torres (53) reportan que el glicerol es un agente que puede emplearse a través del agujero oval o bien vía retrogasseriana; la inyección consiste en la infiltración de glicerol en la cisterna trigeminal.

Estudios histológicos en nervios con aplicación de glicerol no mostraron una diferencia significativa con el fenol, en la destrucción neuronal y axonal. Pero los resultados clínicos que se encontraron en este estudio, se puede suponer que existe una selectividad del glicerol sobre las fibras C y A delta, y fibras desmielinizadas que se encuentran en estudios histológicos de pacientes con neuralgia del trigémino (39-42).

Hernández-Santos, Plancarte, Oliva y Durán (34), en su artículo sobre bloqueo con glicerol o fenol informaron alivio del dolor entre 78 y 92 % con una recaída de 17-37 % además de presentar efectos colaterales. Es bien conocida la efectividad de la gangliolisis química con alcohol o fenol con las implicaciones inherentes al procedimiento, pero estas técnicas no tienen una selectividad ya que consiguen afectar otras estructuras adyacentes, como pares craneales que pueden ser dañados de forma temporal o permanente; esto depende de la posición de la aguja, del volumen, la difusión y del tipo de neurolítico empleado en el ganglio de Gasser. En la actualidad, su uso ha disminuido debido a sus

complicaciones (34,60). Con relación a los efectos colaterales encontrados, Hernández-Santos, Plancarte, Oliva y Durán (34), reportan en su estudio que los del fenol son más graves que los del glicerol. Las complicaciones encontradas fueron alteraciones de la sensibilidad, bradicardia, hipertensión arterial, herpes simple, disestesias y parestesias. Sin embargo Pandia, Dash, Bithal y Choouhan (35) describen debilidad de los músculos masticatorios, hematomas, meningitis aséptica y bradicardia transitoria. La teoría que se propone en cuanto al glicerol es que su administración intragasseriana actúa de dos formas: una directa, sobre las fibras delgadas amielínicas (fibra C), fibras mielínicas (A delta) y fibras con alteraciones histológicas por desmielinización preexistente en la neuralgia trigeminal idiopática; y en forma indirecta por la alta densidad del glicerol, que puede actuar como microcompresión ganglionar para bloquear los estímulos dolorosos paroxísticos en esta enfermedad (35). Robaina (42) reporta una efectividad de alivio del dolor de 70-95 %, con una recaída de 5-36,9 % y duración de 1-67 meses con la técnica de Hakanson con glicerol retrogasseriano.

Según la experiencia de Hernández-Santos, Plancarte, Oliva y Durán (34) la respuesta clínica al alivio del dolor con glicerol intraganglionar fue de 86,6 % con una recidiva del 33,3% a los 24 meses del tratamiento. Estos resultados no varían de forma importante con los resultados de glicerol retrogasseriano mencionados anteriormente; pero esta técnica es sencilla con la posibilidad de repetirse. Por lo tanto, este método es de fácil aplicación y puede realizarse en forma ambulatoria sin necesidad de equipos sofisticados (34).

Es evidente que se encuentran mayor número de efectos colaterales cuando se usa mayor cantidad de neurolíticos. Se sugiere que la administración de fenol

al 15 % intraganglionar se debe usar con mucha reserva por los efectos colaterales tan graves que se pueden presentar y la facilidad de difusión que provoca afectación a otras estructuras vecinas (34,35). Se requieren más estudios para encontrar las dosis óptimas del glicerol al 100 % intragasseriano y depurar la técnica para disminuir los efectos colaterales que se presentan, así como su seguimiento en la duración del alivio del dolor a 5 años (35, 53).

Cuando se revisan los efectos secundarios derivados del empleo del glicerol comparados con los que aparecen tras la termocoagulación con radiofrecuencia, es importante apreciar la tasa de mortalidad y morbilidad. En el primer caso la morbilidad está en torno a 0.7 % en contraposición con 0.4 % de la radiofrecuencia y la mortalidad del empleo del glicerol se da en 0.1% y 0% con la radiofrecuencia (26, 28, 36, 38, 39). El alivio del dolor y la recurrencia del mismo, constituyen otro punto clave a tener en cuenta a la hora de elegir una u otra técnica. La termocoagulación parece ser menos dañina que el empleo de los agentes neurolíticos. El alivio que se obtiene al aplicar la termocoagulación se encuentra en torno a 75 % de los casos, frente a 55 % de pacientes que mejoran con el empleo del glicerol. La recurrencia de la sintomatología también parece que juega un papel desfavorable en cuanto al uso de los agentes neurolíticos (45,53).

Pagni, Fariselli y Zeme (57), concluyeron que la radiofrecuencia convencional es una técnica más eficaz que la inyección de glicerol al 100 % intragasseriano. El descubrimiento de los efectos beneficiosos del glicerol en pacientes con neuralgia del trigémino fue accidental al emplearlo como contraste en lugar de la metrizamida para suspender los polvos de tantalio para proceder a la radiocirugía estereotáctica en casos de pacientes con neuralgia del trigémino.

El abordaje del ganglio de Gasser se realiza por la misma vía del foramen oval descrita para la rizotomía con radiofrecuencia. La dosis necesaria es de 0,28 cc de glicerol. El porcentaje de alivio del dolor a largo plazo es de 55 % por lo que la tasa de recurrencia en el bloqueo con glicerol es la más alta de todas las técnicas percutáneas o quirúrgicas descritas para el manejo de la neuralgia del trigémino (34,35).

Kouzounias, Lind, Schechtmann, Winter y Linderoth (61), en un estudio comparativo entre la inyección de glicerol y la compresión con balón catéter, obtuvo como resultado que el rango de alivio del dolor fue de 87 y 85 % respectivamente. En cuanto a las complicaciones, fue de 11 y 23 % y concluyeron que ambas técnicas son buenos procedimientos percutáneos; pero la inyección de glicerol es superior en cuanto a resultados y pocas complicaciones.

La salida de LCR durante las técnicas que utilizan el agujero oval, entre ellas la compresión con glicerol, no influye en los resultados ni la morbilidad de las mismas (35, 62-64). Blomstedt y Bergenheim (65) reportaron que la técnica de neurolisis con glicerol provocó las siguientes complicaciones: herpes labial, anestesia dolorosa, moderada o severa afección de la sensibilidad, disestesias, meningitis química y meningitis infecciosa.

La microcompresión con balón es un proceder seguro, especialmente para desórdenes sensitivos, indicados en pacientes ancianos con neuralgia trigeminal de primera rama o secundaria a esclerosis múltiple (66-68). La microcompresión ganglionar percutánea brinda alivio del dolor en forma inmediata; pero existen publicaciones que describen recaídas entre 55 y 77,4 % a los 3 años (67-69). Este proceder puede provocar trastornos sensitivos en

la hemicara correspondiente que incluye mucosa bucal y en ocasiones dos tercios de la lengua. Natarajan (69), Asplund, Linderoth y Bergenheim (70) informan que la compresión con balón es una técnica con buenos resultados y bajo porcentaje de recidiva.

Todos los procedimientos percutáneos se consideran ventajosos por su efectividad en el tratamiento del dolor en la neuralgia esencial del nervio trigémino y el porcentaje de efecto analgésico inicial está entre 70 y 100 % (66). Su morbilidad es mínima y la mortalidad casi inexistente. El riesgo anestésico es mínimo y es una excelente elección para los pacientes ancianos o con alguna enfermedad que contraindique un proceder quirúrgico mayor. Tienen la ventaja también de poder realizarse en más de una ocasión, si ocurriera recidiva del dolor. Por último, la ventaja económica es grande si se tiene en cuenta que se ahorra presupuesto por estadía, instrumental y medicamentos utilizados, personal que se requiere y otros. Roig, Fabre, Gallardo y González Varcárcel (66) le atribuyeron a la técnica del balón las siguientes ventajas: el déficit sensorial permanente que se produce es ligero, se conserva total o parcialmente el reflejo corneal, porque está mediado por las pequeñas fibras mielinizadas, siendo un método factible en el tratamiento del dolor de la primera rama trigeminal; es técnicamente fácil y rápida, tiene una proporción moderada de recaída, no necesita de la cooperación del paciente y complicaciones casi inexistentes.

Skirving y Dan (71), realizaron una revisión de 20 años de la técnica de microcompresión con balón catéter en la neuralgia del trigémino y presentaron una recidiva de 19,2 %, en cuanto a las complicaciones la más frecuente fue la disestesia (3,8 %) sin existir afectación del reflejo corneal.

Van Gompel, Kallmes, Morris, Fode-Thomas, Atkinson y Dyna (72), observaron que el uso de la TAC con cortes de reconstrucción ayuda a una mejor imagen intraoperatoria y lograron mejores resultados con una reducción de las complicaciones, sobre todo las disestesias y la debilidad del músculo masetero. La colocación del balón influye en las complicaciones, Kefalopoulou y colaboradores (73) reportaron en su artículo 2 parálisis del VI par por mala posición del balón en el momento de la compresión.

Varios autores (74-78) coinciden en que los buenos resultados con el balón se encuentran entre 90 y 94 % con un índice de recidiva entre 11 y el 18 %. Dentro de las complicaciones las disestesias, diplopía y debilidad del músculo masetero fueron las más señaladas.

Al remitirnos a la investigación publicada por el autor de esta investigación en el 2005 (7) donde se comparaban las técnicas de termocoagulación gasseriana y la microcompresión con balón catéter en 180 pacientes en los que se utilizaron ambas técnicas de forma aleatoria, se obtuvieron los siguientes resultados: el tiempo quirúrgico fue mayor en la microcompresión (30–45 minutos) en 38 % de los casos; sin embargo, en la termocoagulación el 100 % fueron operados en un rango inferior a los 30 minutos. El tipo de anestesia utilizada fue general: endovenosa en la termocoagulación y general endotraqueal en la compresión con balón. En cuanto a las complicaciones, en ambas predominaron los hematomas locales que fueron más frecuentes en la microcompresión por el diámetro del trocar, además de los trastornos hemodinámicos sobre todo la bradicardia. Las alteraciones del reflejo corneal estuvieron presentes solo en los pacientes termocoagulados y también la hipoestesia estuvo más representada. Las recidivas fueron 15.5 % en la

termocoagulación y 18% en la microcompresión. En cuanto a los resultados quirúrgicos satisfactorios no hubo diferencias significativas oscilando entre el 90 y 91%.

En la neuralgia trigeminal primaria, la causa se le atribuye a las estructuras vasculares arteriales o venosas, de trayecto aberrante o elongados por procesos degenerativos asociados con la edad o la arteriosclerosis (46). Este razonamiento fisiopatológico justifica plenamente la microdescompresión vascular y fue aplicado con las mismas consideraciones fisiopatológicas y consecuencias terapéuticas a una serie de síndromes clínicos irritativos o deficitarios hasta ese momento considerados idiopáticos y que serían realmente secundarios a la compresión microvascular de otros pares craneales (VII par hemiespasma facial y parálisis de Bell recurrente, VIII par disfunción del esteto-acústico en forma de acúfeno, pérdida de audición y/o vértigo; IX par neuralgia del glosofaríngeo e hipertensión arterial no justificada por otra causa; XI par tortícolis espasmódico)(46).

Los reportes recogen muchos conflictos sobre los resultados operatorios; existen estudios que muestran la comparación entre MDV y TRF, donde se demuestra que ambas tienen sus méritos y limitaciones; sin embargo, la MDV provoca mayor tiempo de satisfacción para el paciente al tener menor porcentaje de recidiva (19,33,45).

Teixeira, Siquiera y Almeida (56), muestran la comparación de la RFC y la MDV en pacientes con neuralgia trigeminal idiopática y dolor fácil atípico y consideran que ambas técnicas son útiles en la neuralgia trigeminal; pero la RFC no es buena para el dolor facial atípico.

La microdescompresión vascular del trigémino representa un tratamiento quirúrgico con mayor efectividad del alivio del dolor de 96-97 %, con una recaída de 13 %, y mortalidad de 1-2 % (79). Este proceder representa una limitación en pacientes con alteraciones cardiovasculares y es de alto riesgo quirúrgico (26-29,79). González-Darder (33), en su trabajo “Descompresión microvascular de la raíz del trigémino” plantea que se recomienda por algunos autores evitar las reintervenciones, ya que no siempre se encuentra una recidiva de la compresión vascular y que no se hallan exentas de complicaciones, razón por la que sería más conveniente utilizar técnicas destructivas percutáneas alternativas o - en caso de reintervención - considerar una rizotomía trigeminal parcial selectiva.

Las complicaciones de la MDV son consecuencia de la manipulación inadecuada de los pares craneales de la zona o del cerebelo (56,79). Existen complicaciones relacionadas con la técnica quirúrgica, siendo la más frecuente el síndrome meníngeo aséptico postoperatorio o la fístula de LCR (80). La mayor parte de estas complicaciones son menores o transitorias. La MDV presenta una mortalidad postoperatoria alrededor del 1%, que se relaciona habitualmente con problemas generales del paciente, más que con trastornos neurológicos desencadenados por la intervención o con complicaciones de la técnica (33, 45, 56, 79,80).

Aunque la MDV ofrece buenos resultados con baja tasa de complicaciones y es un tratamiento fisiopatológico no lesivo, lo cierto es que su dificultad técnica hace que mantengan vigencia otras técnicas de tratamiento que, por otro lado, ofrecen también buenos resultados (7, 12, 14). En una exhaustiva revisión de la literatura donde se reúnen una gran casuística de pacientes intervenidos con

técnicas percutáneas (termocoagulación, glicerol, compresión con balón) y a cráneo abierto (descompresión microvascular y rizotomía), se concluye que el dolor desaparece tras la intervención en el 98% de los casos operados mediante MDV y en más del 90% en el resto (48, 50, 80).

Agazzi S, Chang S, Drucker MD, Youssef AS, Van Loveren HR (50) refieren que la radiocirugía estereotáxica es una alternativa de tratamiento convencional en la neuralgia trigeminal. En su investigación predominaron los mayores de 60 años y el sexo femenino. Recibieron un rango entre 70 – 90 gray. A los 5 años 58 % de los pacientes quedaron libres de dolor y el resto presentaron recurrencia. Las dosis entre 80 y 90 gray presentaron mejor respuesta al dolor agudo y más efectividad a largo plazo. La radiocirugía estereotáxica tiene baja probabilidad de alivio del dolor a largo plazo, siendo menos efectiva (57, 81,82). Al ser empleada la radiocirugía como tratamiento se utiliza como blanco o target a la raíz del trigémino justo a su entrada en el cavum de Meckel, y se administran entre 70-80 Gy. Se trata de una técnica exenta de complicaciones; pero con una tasa de curaciones más baja que el resto y mayor incidencia de recidivas (80). Algunos autores (81,82) sostienen el valor de las neurectomías periféricas en casos rebeldes en pacientes ancianos o de alto riesgo y con corta expectativa de vida.

La neuralgia típica del trigémino es una enfermedad tratada en primera instancia farmacológicamente y, si esto fracasa, con distintas técnicas quirúrgicas. Con la llegada de la radiocirugía se puede optar por un tratamiento poco cruento y con escasa toxicidad; pero no con resultados completamente satisfactorios (83). Gutiérrez y colaboradores (84) incluyeron en una casuística de 74 pacientes, 7 casos con lesiones en el tronco cerebral en la entrada del

nervio, 45 compresiones vasculares asociadas, 15 casos de dolor facial atípico (DFA) y ocho retratamientos. La dosis máxima media fue de 84 Gy. El seguimiento medio fue de 23 meses y el 76,2 % no presentó dolor al cierre del estudio. El tiempo medio para la desaparición del dolor fue de 4 meses. Hay nuevas alteraciones de la sensibilidad en 20,3% de pacientes con NTT o DFA. El tratamiento con radiocirugía en la neuralgia trigeminal puede no ser tan efectivo como otros procedimientos; el riesgo de nuevos síntomas sensitivos puede aparecer (85-87).

La radiocirugía es la modalidad menos invasiva pero menos efectiva que el resto de las técnicas (88,89). El nivel de satisfacción abarca rangos entre 70 y 85 % (90-93). Sheehan (94) en su estudio de tratamiento de la neuralgia trigeminal mediante radiocirugía con gamma knife describe el alivio del dolor en 44 % de los pacientes.

El tratamiento de la neuralgia trigeminal abarca el medicamentoso, el quirúrgico y la radiocirugía como última modalidad. Los procedimientos percutáneos son menos costosos y menos riesgosos que los abordajes craneales (7, 12, 14, 95, 96). La MDV y la rizotomía retrogasseriana como abordajes craneales, están asociados a altos riesgos quirúrgicos y una alta morbimortalidad aplicables solo en pacientes jóvenes y sanos. La radiocirugía es menos riesgosa; pero la menos efectiva de todas las técnicas y solo debe aplicarse una vez (9, 97, 98). Existe gran controversia a la hora de elegir la utilización entre una u otra técnica; pero lo esencial es elegir una técnica con buenos resultados, menor rango de morbilidad y bajo riesgo quirúrgico. Otro aspecto importante es la experiencia del cirujano en determinada técnica.

Robaina (42) consideró que después de estudiar las diferentes actitudes terapéuticas para el tratamiento intervencionista de la neuralgia del trigémino, al tener en cuenta las preferencias de los pacientes, el grado de capacitación del profesional encargado de realizar la técnica elegida y el medio donde se desenvuelve el responsable de practicar la técnica, se decidirá entonces una técnica percutánea, quirúrgica o radioterápica. Todas ellas tienen ventajas e inconvenientes y ninguna de ellas consiguen el 100% de éxito en el control del dolor a largo plazo.

Chesire (99), planteó que las opciones quirúrgicas más utilizadas son la microdescompresión vascular, la microcompresión con balón catéter, la termocoagulación con radiofrecuencia y las rizolisis con glicerol. La radiocirugía estereotáctica con ganma knife es una opción lejana.

Spatz Zakrzewska JM, Kay EJ (100), en su análisis sobre la evaluación de los beneficios y riesgos de las diferentes opciones terapéuticas, plantean que el primer lugar lo ocupa la MDV ofreciendo mejor calidad de vida pero mayores riesgos para el paciente; le siguieron en orden las diferentes técnicas percutáneas: la termocoagulación por radiofrecuencia, la compresión con balón catéter, y la rizolisis con glicerol (100).

Rash (101) y Gronseth (102), concuerdan en comenzar el tratamiento por las técnicas menos agresivas y con buen porcentaje de éxito como son: la radiofrecuencia convencional, la microcompresión con balón de Fogarty o la inyección de glicerol en los pacientes ancianos, reservar la descompresión microvascular en la fosa posterior si el paciente es joven o se encuentra en buen estado general y por último la radiocirugía estereotáctica del ganglio de Gasser mediante aceleradores lineales o Gamma Knife, por su baja efectividad.

La radiocirugía posiblemente escale algunos puestos en la escalera terapéutica descrita a muy corto plazo, debido a la aparición de nuevos equipos de radiocirugía sin marco de estereotaxia como es el Cyber knife (103).

Haridas A (5) y Sánchez-Mejías (104) mencionan en sus reportes que en el momento de elegir un tratamiento quirúrgico, hay que tener en cuenta la edad, reacciones medicamentosas y la disposición del paciente a asumir los riesgos quirúrgicos. Ellos recomiendan a la MDV en pacientes jóvenes y larga expectativa de vida y reservar la TRF para aquellos pacientes ancianos con fallo en el tratamiento farmacológico.

4.8 Análisis costo efectividad.

La disyuntiva entre ofrecer una MDV o una técnica mínimamente invasiva se basa en valorar los siguiente elementos (5):

- Edad y estado general del paciente.
- Exploración neurológica y neurorradiológica.
- Aceptación de parestesias como efecto secundario al procedimiento.
- Localización del dolor.
- Deseo de una solución a largo plazo.
- Fracaso de la cirugía previa.
- Disponibilidad y práctica quirúrgica.

Sin embargo no siempre se tiene en cuenta el concepto de costo y si contamos con una técnica quirúrgica que fuera menos costosa y que la efectividad supere el 90%, estaríamos en una de las opciones terapéuticas más recomendadas para el tratamiento de la neuralgia trigeminal.

El autor considera que la termocoagulación gasseriana por radiofrecuencia cuenta con los siguientes beneficios:

- Es un proceder percutáneo, selectivo y efectivo.
- Se practica de forma ambulatoria con tiempo quirúrgico corto.
- Es una técnica muy económica pues el consumo de materiales es mínimo y evita el gasto por concepto de hospitalización.
- Técnicamente fácil de realizar después de un entrenamiento.
- Se utiliza la anestesia general E.V.
- Se puede realizar en varias ocasiones sin riesgos para el paciente.
- Tiene una baja morbilidad, sin mortalidad.

No cabe duda que las técnicas percutáneas son preferidas por los pacientes por el menor riesgo, comparadas con las más invasivas; sobre todo los ancianos hacen cierta resistencia cuando se les plantean realizar un proceder microquirúrgico descompresivo. Los procedimientos mínimamente invasivos como la termocoagulación gasseriana y la microcompresión con balón catéter tienen ventajas sobre las otras (105-107,108).

En el caso de la termocoagulación por radiofrecuencia es, a nuestro juicio, más beneficiosa. Es una técnica bien tolerada por los pacientes ancianos, incluso en los menores de 60 años que la prefieren a pesar de los trastornos sensitivos que originan. Tiene un carácter selectivo de la rama a lesionar, elemento que la diferencia del resto de las técnicas. Su forma ambulatoria y la utilización de fármacos endovenosos de rápida eliminación sin el empleo de la entubación endotraqueal, el diámetro menor del trocar que lo hace menos traumático, el tiempo quirúrgico corto que no excede los 30 minutos, sin contar el impacto económico por el poco material gastable que se emplea y la no utilización del recurso cama y los costos de hospitalización y algo importante: su efectividad al lograr aliviar el dolor en más del 90% de los pacientes (7,12,13,14,105-117).

Hablar de costo efectividad es muy difícil teniendo en cuenta que las investigaciones relacionadas con el tema no abarcan muchas veces el concepto económico (118-123). En varias publicaciones (124-129) se considera que la termocoagulación por radiofrecuencia y la microdescompresión vascular constituyen las variantes quirúrgicas más utilizadas en la actualidad por la alta efectividad.

Muchos dan preferencia a la MDV por la posibilidad de utilizarse en pacientes jóvenes, evitando las alteraciones sensitivas que provoca la termocoagulación por radiofrecuencia(130-134). Sin embargo la termocoagulación es muy bien tolerada por los ancianos, que por su avanzada edad sufrirían complicaciones severas con la MDV (131-135).

La disyuntiva actual se basa en los que patrocinan a la MDV por su efectividad y pocos trastornos sensitivos, con una mayor utilidad en pacientes jóvenes; pero por otro lado, los que defienden a la termocoagulación por la efectividad y beneficios descritos en esta investigación. No cabe duda que son las estrategias quirúrgicas más utilizadas a nivel mundial. En la consulta, al hablar con los pacientes y explicarles ambos procedimientos quirúrgicos, el 100% de los mismos seleccionó en orden de preferencia a la termocoagulación por radiofrecuencia sin interesarles los trastornos sensitivos.

¿Cuál preferiría usted si en algún momento presentara una neuralgia trigeminal?, es una pregunta que debía hacerse y responderse cuando llegue la ocasión.

CONCLUSIONES

1. Se demostró que la termocoagulación por radiofrecuencia es una técnica beneficiosa.
2. Se considera a la termocoagulación por radiofrecuencia la primera opción quirúrgica en el paciente anciano con neuralgia trigeminal idiopática.
3. Mediante el análisis de decisión costo-efectividad se corrobora a la termocoagulación por radiofrecuencia como la técnica dominante.

RECOMENDACIONES

- Basado en el análisis de la utilidad de las estrategias en términos de costo-efectividad y a los resultados quirúrgicos obtenidos de la técnica que se expone, se proponen como primera opción de tratamiento:
 1. La Termocoagulación por radiofrecuencia en el paciente anciano.
 2. La Microdescompresión vascular en el paciente menor de 61 años.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yera J L, Martínez J E. Anestesia en la rizotomía percutánea trigeminal. *Gac Méd* 1997; 2:39.
2. Das B, Saha SP. Trigeminal neuralgia: current concepts and management. *J Indian Med Assoc* 2001;99: 740-9.
3. Marta J, Marta E, Santolaria L, Gracia M, Olivero A. Neuralgia esencial del trigémino y otros nervios craneales. *Rev Soc Esp Dolor* 2000; 7 Supl. 2: 26-35.
4. Abejón D. Neuralgia del trigémino. Editorial 547 *Rev Soc Esp Dolor* 2007; 8:547-9.
5. Haridas A, Mathewson C, Eljamel S. Long-term results of 405 refractory trigeminal neuralgia surgeries in 256 patients. *Zentralbl Neurochir* 2008; 69: 170-4.
6. Hayashi MI. Trigeminal neuralgia. *Prog Neurol Surg* 2009; 22:182-9.
7. Martinez J.E, Cambor L. Estudio comparativo entre la termocoagulación gasseriana y la microcompresión por balón catéter. *Rev Esp Dolor* 2005;12:3-7.
8. Hasdeu S, Kitroser M, Landriel F, Hem S, Peña L, Ciralo C, et al. Tratamiento quirúrgico de la neuralgia del trigémino. Experiencia en 10 años. *Rev. argent. neurocir.* 2008; 22 (3): 125-7
9. Edlich RF, Winters KL, Britt L, Long WB, Trigeminal neuralgia. *Acta Neurochir* 2006;16 supl 2:185-92.
10. Davidoff R. Cranial neuralgias and atypical facial pain. *Neurochirurgie* 2007;45:67.

11. Silverstein S, Liptin R, Saper R, Solomon S, Young W. Headache and facial pain. *AAN Continuum* 2005;1:103-4.
12. Martínez J E, Salva S. Termocoagulación gasseriana por radiofrecuencia en 825 pacientes con neuralgia trigeminal. *Rev Soc Esp Dolor* 2006; 1: 24-8.
13. Kao MC. Validity of percutaneous controlled radiofrequency thermocoagulation in the treatment of isolated third division trigeminal neuralgia. *Surg Neurol* 2009; 72: 99-100. .
14. Ochoa L, Martinez J E. Termocoagulación percútanea gasseriana en 321 pacientes con neuralgia trigeminal. *Ciencias Neurológicas Revista Soc Dom Neurol Neurocir* 1995; 1:17.
15. Rath GP, Dash HH, Bithal PK, Goyal V. Intracranial hemorrhage after percutaneous radiofrequency trigeminal rhizotomy. *Pain Pract* 2009; 9: 82-4.
16. Lopez BC, Hamlyn PJ, Zakrzewska JM. Systematic review of ablative neurosurgical techniques for the treatment of trigeminal neuralgia. *Neurosurgery* 2004; 54: 973-82.
17. Wu CY, Meng FG, Xu SJ, Liu YG, Wang HW. Selective percutaneous radiofrequency thermocoagulation in the treatment of trigeminal neuralgia: report on 1860 cases. *Chin Med J (Engl)* 2004; 117:467-70.
18. Cao FY, Wu F. Treatment of trigeminal neuralgia with radiofrequency thermocoagulation: report of 890 cases. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue* 2001; 10:299-301.

19. Tatli M, Satici O, Kanpolat Y, Sindou M. Various surgical modalities for trigeminal neuralgia: literature study of respective long-term outcomes. *Acta neurochir suppl* 2008;150 supl 3:243-55.
20. Chen JF, Lee ST, Lui TN, Wu CT. Percutaneous trigeminal ganglion compression for the treatment of trigeminal neuralgia: report of two cases. *Chang Gung Med J* 2002;25:122-7.
21. Masuda Y. Diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia. *Nippon Rinsho*. 2001;59:1722-6.
22. Biondi D. Neck pain and cervicogenic headache: mechanisms, evaluation and treatment strategies. *AAN Syllabi* 2000;1:15-25.
23. Paulus W, Evers S, May A. Therapy and prophylaxis of facial neuralgias and other forms of facial pain syndromes-revised recommendations of the German Society of Migraine and Headach. *Schmerz* 2003;17:74-91.
24. Meng FG, Wu CY, Liu YG, Liu L. Virtual reality imaging technique in percutaneous radiofrequency rhizotomy for intractable trigeminal neuralgia. *J Clin Neurosci*. 2009;16:449-51.
25. Jarrar RG, Black DF. Outcome of trigeminal nerve section in the treatment of chronic cluster headache . *Neurology* 2003;60:1360-2.
26. Kanpolat Y, Savas A, Bekar A, Berk C. Percutaneous controlled radiofrequency trigeminal rhizotomy for the treatment of idiopathic trigeminal neuralgia: 25 years experience with 1600 patients. *Neurosurgery*. 2001;48:524-32.
27. Undabeitia J, Dmetrichuk JM, Aurrecoechea JJ, Catalan G, Ruiz de Gopegui E, Galbarriatu L, et al. Termocoagulación mediante radiofrecuencia en el tratamiento de la neuralgia del trigémino.

Descripción de la técnica y experiencia en el Hospital Universitario de Cruces a lo largo de 10 años Gac Med Bilbao. 2011; 108 (3):68-74.

28. Kanpolat Y, Berk C, Savas A, Bekar A. Percutaneous controlled radiofrequency rhizotomy in the management of patients with trigeminal neuralgia due to multiple sclerosis. Acta Neurochir (Wien). 2000;142:685-9
29. Valeriani M, Tinazzi M, Le Pera D, Restuccia D, De Armas L, Maiese T, et al. Inhibitory effect of capsaicin evoked trigeminal pain on warmth sensation and warmth evoked potentials. Exp Brain Res 2004;13:35-41.
30. Valeriani M, Restuccia D, Le Pera D, De Armas L, Maiese T, Tonali P, et al. Attention-related modifications of ultra-late CO(2) laser evoked potentials to human trigeminal nerve stimulation. Neurosci Lett. 2002; 329:329-33.
31. Yucel A, Andersen OK, Nielsen J, Arendt-Nielsen L. Heat hyperalgesia in humans: assessed by different stimulus temperature profiles. Eur J Pain 2002; 6:357-64.
32. Cole CD, Liu JK, Apfelbaum RI. Historical perspectives on the diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia. Neurosurgical Focus 2005;18:1-10.
33. González-Darder M. Descompresión microvascular de la raíz del trigémino Rev Soc Esp Dolor 2000;7: 460-4.
34. Hernández-Santos J.R, Plancarte R, Oliva S., Durán J. Bloqueo de ganglio de Gasser con glicerol versus fenol intragasseriano para neuralgia trigeminal Rev. Soc. Esp. Dolor 1999;6:269-76.

35. Pandia MP, Dash HH, Bithal PK, Chouhan RS, Jain V. Does egress of cerebrospinal fluid during percutaneous retrogasserian glycerol rhizotomy influence long term pain relief? *Reg Anesth Pain Med* 2008;33:222-6.
36. Gusmao S, Magaldi M, Arantes A. Trigeminal radiofrequency rhizotomy for the treatment of trigeminal neuralgia: results and technical modification. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003;61:434-40.
37. Filipchuk D. Classic trigeminal neuralgia: a surgical perspective. *J Neurosci Nurs*. 2003;35:82-6.
38. Chen Z, Zhao Z, Li M, Yang Y. Clinical significance of trigeminal neuralgia treated using radiofrequency thermocoagulation (RFT) with different approaches. *Neurol Neurochir Chi Aug* 2001;19:240-2.
39. Wrobel-Wisniewska G, Kasprzak P, Zawirski M. Sixteen-years experience in the treatment of trigeminal neuralgia by percutaneous retrogasserian thermorhizotomy. *Neurol Neurochir Pol*. 2002;36:471-9.
40. Gorge HH. Operative treatment of trigeminal neuralgia. *Schmerz* 2001; 15: 48-58.
41. Peters G, Nurmikko TJ. Peripheral and gasserian ganglion-level procedures for the treatment of trigeminal neuralgia. *Clin J Pain*. Jan 2002;18:28-34.
42. Robaina FJ. Dolor craneal y orofacial: indicaciones y resultados de las técnicas intervencionistas y mínimamente invasivas. Radiofrecuencia, neuromodulación y técnicas quirúrgicas. *Rev Soc Esp Dolor* 2007;14 Supl 2:64-88.

43. Amador N, Pollock BE. Repeat posterior fossa exploration for patients with persistent or recurrent idiopathic trigeminal neuralgia. *J Neurosurg.* 2008;108:916-20.
44. Pollock BE. Comparison of posterior fossa exploration and stereotactic radiosurgery in patients with previously nonsurgically treatment idiopathic trigeminal neuralgia. *Neurosurg Focus.* 2005;15:18.
45. Shetter AG, Zabramski JM, Speiser BL. Microvascular decompression after gamma knife surgery for trigeminal neuralgia: intraoperative findings and treatment outcomes. *J Neurosurg.* 2005;102:259-61.
46. Picos GI, Hernández-Santos JR, Tenopala S, Torres JC y Ramírez-Pérez M Lesión con radiofrecuencia percutánea en el manejo de la neuralgia trigeminal idiopática multitratada *Rev Soc Esp Dolor* 2004;11:287-91.
47. Ward L, Khan M, Greig M, Dolin SJ. Meningitis after percutaneous radiofrequency trigeminal ganglion lesion. Case report and review of literature. *Pain Med* 2007;8:535-8.
48. Sindou M, Tatli M. Treatment of trigeminal neuralgia with thermorhizotomy *Acta Neurochir Apr*;55(2):203-10, 2009. Citada en Pubmed; PMID 18589881.
49. Regis J, Arkha Y, Yomo S, Murata N, Roussel P, Donnet A, Peragut JC. Radiosurgery in trigeminal neuralgia: long-term results and influence of operative nuances. *Acta Neurochir Apr*;55(2):213-22, 2009.
50. Agazzi S, Chang S, Drucker MD, Youssef AS, Van Loveren HR. Sudden blindness as a complication of percutaneous trigeminal procedures: mechanism analysis and prevention. *J Neurosurg* 2009;110:638-41.

51. Huibin Q, Jianxing L, Guangyu H, Dianen F. The treatment of first division idiopathic trigeminal neuralgia with radiofrequency thermocoagulation of the peripheral branches compared to conventional radiofrequency. *Acta Neurochir* 2009;16 Supl11:425-9.
52. Erdine S, Ozyalcin NS, Cimen A, Celik M, Talu GK, Disci R, et al. Comparison of pulsed radiofrequency with conventional radiofrequency in the treatment of idiopathic trigeminal neuralgia. *Acta Neurochir* 2007;11Supl 3:309-13.
53. Porras R, Tenopala S, Hernández-Santos JR, Torrés JC . Eficacia del bloqueo intragasseriano con glicerol versus depósito de acetato de metilprednisolona en la neuralgia del trigemino. Efectos en el corto plazo. *Rev Esp Soc Dolor* 2007;8:58-61.
54. Van Zundert J, Brabant S, Van de Kelft E, Vercruyssen A, van Vuyten JP. Pulsed radiofrequency treatment of the Gasserian ganglion in patients with idiopathic trigeminal neuralgia. *Pain* 2003;104:449-52.
55. Yang Y, Shao Y, Wang H, Liu Y, Zhu S. Neuronavigation-assisted percutaneous radiofrequency thermocoagulation therapy in trigeminal neuralgia. *Clin J Pain* 2007;23:159-64.
56. Teixeira MJ, Siqueira SR, Almeida GM. Percutaneous radiofrequency rhizotomy and neurovascular decompression of the trigeminal nerve for the treatment of facial pain. *Acta Neurochir* 2006;64 Supl 4:9834-9.
57. Pagni CA, Fariselli L, Zeme S. Trigeminal neuralgia. Non-invasive techniques versus microvascular decompression. It is really available any further improvement? *Acta Neurochir* 2008;101:27-33.

58. Berk C, Constantoyannis C, Honey CR. The treatment of trigeminal neuralgia in patients with multiple sclerosis using percutaneous radiofrequency rhizotomy. *Can J Neurol Sci.* 2003;30:220-3.
59. Delgado-Lopez P, Garcia-Salazar F, Mateo-Sierra O, Carrillo-Yague R, Llauro G. Trigeminal nucleus caudalis dorsal root entry zone radiofrequency thermocoagulation for invalidating facial pain. *Neurocirugia (Astur).* 2003;14:25-32.
60. Gregoire A, Clair C, Delabrousse E, Aubry R, Boulahdour Z, Kastler B. CT guided neurolysis of the sphenopalatine ganglion for management of refractory trigeminal neuralgia. *J Radiol.* 2002;83:1082-4.
61. Kouzounias K, Lind G, Schechtmann G, Winter J, Linderoth B. Comparison of percutaneous balloon compression and glycerol rhizotomy for the treatment of trigeminal neuralgia. *Neurochirurgia.* 2010;26:12-5.
62. Dash HH, Bithal PK, Chouhan RS, Jain V. Cerebrospinal fluid during percutaneous retrogasserian glycerol rhizotomy. *Reg Anesth Pain Med.* 2008;29: 198-201.
63. Pollock BE. Percutaneous retrogasserian glycerol rhizotomy for patients with idiopathic trigeminal neuralgia: a prospective analysis of factors related to pain relief. *J Neurosurg.* 2005; 102: 223-8.
64. Jagia M, Bithal PK, Dash HH, Prabhakar H, Chaturvedi A, Chouhan RS. Effect of cerebrospinal fluid return on success rate of percutaneous retrogasserian glycerol rhizotomy. *Reg Anesth Pain Med.* 2004; 29: 592-95.

65. Blomstedt PC, Bergenheim AT. Technical difficulties and perioperative complications of retrogasserian glycerol rhizotomy for trigeminal neuralgia. *Stereotac Funct Neurosurg.* 2002; 79: 168-81.
66. Roig Fabre E, Gallardo Carnisé R, González Varcancel I. Radiología simple en la microcompresión del ganglio de Gasser: un método alternativo y económico. *Rev Cubana Cir,* 2003; 42:1.
67. Keravel Y, Gaston A, Ciampi de Andrade D, Mencattini G, Le Guérinel C. Balloon compression for the treatment of trigeminal neuralgia *Neurochirurgie.* 2009; 59: 197-202.
68. Brown JA, Pilitsis JG. Percutaneous balloon compression for the treatment of trigeminal neuralgia: results in 56 patients based on balloon compression pressure monitoring. *Neurosurg Focus.* 2005; 18:10.
69. Natarajan M. Percutaneous trigeminal ganglion balloon compression: experience in 40 patients. *Neurol India.* 2000; 48: 330-2.
70. Asplund P, Linderöth B, Bergenheim AT. The predictive power of balloon shape and change of sensory functions on outcome of percutaneous balloon compression for trigeminal neuralgia. *J Neurosurg.* 2010;26:34-7.
71. Skirving DJ, Dan NG. A 20-year review of percutaneous balloon compression of the trigeminal ganglion. *J Neurosurg.* 2001; 94:913-7.
72. Van Gompel JJ, Kallmes DF, Morris JM, Fode-Thomas NC, Atkinson JL. Dyne CT as an imaging adjunct to routine percutaneous balloon compression for trigeminal neuralgia. *Stereotac Funct Neurosurg.* 2009; 87: 330-3.

73. Kefalopoulou Z, Markaki E, Constantoyannis C. Avoiding abducens nerve palsy during the percutaneous balloon compression procedure. *Stereotac Funct Neurosurg.* 2009; 87: 101-4.
74. Park SS, Lee MK, Kim JW, Jung JY, Kim IS. Percutaneous balloon compression of trigeminal ganglion for the treatment of idiopathic trigeminal neuralgia: experience in 50 patients. *J Korean Neurosurg Soc.* 2008; 43: 186-9.
75. Omeis I, Smith D, Kim S, Murali R. Percutaneous balloon compression for the treatment of recurrent trigeminal neuralgia: long-term outcome in 29 patients. *Stereotac Funct Neurosurg.* 2008; 86: 259-65.
76. Constantoyannis C, Kagadis G, Chroni E. Percutaneous balloon compression for trigeminal neuralgias and autonomic cephalalgia. *Headache.* 2009; 48:130-4
77. Liu HB, Ma Y, Zou JJ, Li XG. Percutaneous microballoon compression for trigeminal neuralgia. *Chin Med.* 2007; 120: 229-30.
78. de Siqueira SR, da Nóbrega JC, de Siqueira JT, Teixeira MJ. Frequency of postoperative complications after balloon compression for idiopathic trigeminal neuralgia: prospective study. *Oral Surg Oral Méd.* 2006;102: 39-45.
79. Kabatas S, Karasu A, Civelek E, Sabanci AP, Hepgul KT. Microvascular decompression as a surgical management for trigeminal neuralgia: long-term follow-up and review of the literature. *Neurosurg.* 2009; 32: 87-93.
80. Ong KS, Keng SB. Evaluation of surgical procedures for trigeminal neuralgia. *Anesth Prog.* 2003; 50: 181-9.

81. Chen JC, Girgivian M, Greathouse H, Miller M, Raliman S. Treatment of trigeminal neuralgia with linear accelerator radiosurgery. Initial results. *J Neurosurg.* 2004; 101 Supl 3: 346-50.
82. Romanelli P, Heit G, Chang SD, Martin D. CyberKnife radiosurgery for trigeminal neuralgia. *Stereotac Funct Neurosurg.* 2003; 81: 105-9.
83. López BC, Hamlyn PJ, Zakrzewska JM. Stereotactic radiosurgery for primary trigeminal neuralgia: state of the evidence and recommendations for future reports. *J. Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2004; 75: 1019-24.
84. Gutiérrez Sárraga J, Bravo G, Burzaco Santurtún J, Germán R, Martínez Álvarez R. Tratamiento mediante radiocirugía con Gamma Knife de la neuralgia del trigémino y del dolor facial atípico. *Rev Neurología.* 2006; 42: 195-201.
85. Huang CF, Tu HT, Liu WS, Chiou SY, Lin LY. Gamma Knife surgery used as primary and repeated treatment for idiopathic trigeminal neuralgia. *J Neurosurg.* 2008;109:179-84.
86. Dellaretti M, Reyns N, Touzet G, Sarrazin T, Dubois F, Lartigau E, et al. Clinical outcomes after Gamma Knife surgery for idiopathic trigeminal neuralgia: review of 76 consecutive cases. *J Neurosurg.* 2008;109:173-8.
87. Hasegawa T, Kondziolka D, Spiro R, Flickinger JC, Lunsford LD. Repeat radiosurgery for refractory trigeminal neuralgia. *Neurosurgery.* 2002;50: 494-500.
88. Henson CF, Goldman HW, Rosenwasser RH, Downes MB, Bednarz G, Pequignot EC, et al. Glycerol rhizotomy versus gamma knife radiosurgery for the treatment of trigeminal neuralgia: an analysis of

- patients treated at one institution. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2005; 63: 82-90.
89. Huang CF, Tu HT, Liu WS, Lin LY. Gamma Knife surgery for trigeminal pain by benign brain tumors. *J Neurosurg.* 2008;109:154-9.
90. Régis J, Metellus P, Hayashi M, Roussel P, Donnet A, Bille-Turc F. Prospective controlled trial of gamma knife surgery essential trigeminal neuralgia. *J Neurosurg.* 2006; 104: 913-24.
91. Urgosik D, Liscak R, Novotny J Jr, Vymazal J, Vladyka V. Treatment of essential trigeminal neuralgia with gamma knife surgery. *J Neurosurg.* 2005; 102 (Suppl): 29-33.
92. Massager N, Abeloos L, Devriendt D, Op de Beeck M, Levivier M. Clinical evaluation of targeting accuracy of gamma knife radiosurgery in trigeminal neuralgia. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2007; 69: 1514-20.
93. Gorgulho AA, De Salles AA. Impact of radiosurgery on the surgical treatment of trigeminal neuralgia *Neurosurg Rev.* 2006; 66: 350-56.
94. Sheehan J, Pan HC, Stroila M, Steiner L. Gamma knife surgery for trigeminal neuralgia: outcomes and prognostic factors. *J Neurosurg.* 2005; 102:434-41.
95. Tomasello F, Alafaci C, Angileri FF, Amedeo C, Salpietro FM. Clinical presentation of trigeminal neuralgia and the rationale of microvascular decompression. *Neurol Sci.* 2008; 29:191-5.
96. Fraioli MF, Cristino B, Moschettoni L, Cacciotti G, Fraioli C. Validity of percutaneous controlled radiofrequency thermocoagulation in the treatment of isolated third division trigeminal neuralgia. *Surg Neurol.* 2009; 71: 180-3.

97. Koopman JS, de Vries LM, Dieleman JP, Huygen FJ, Stricker BH, Sturkenboom MC. A nationwide study of three invasive treatments for trigeminal neuralgia. *Pain*. 2011;152:507–13.
98. Gorgulho AA, De Salles AA. Impact of radiosurgery on the surgical treatment of trigeminal neuralgia. *Surg Neurol*. 2006; 66 : 350-6.
99. Cheshire WP. Trigeminal neuralgia: for one nerve a multitude of treatments. *Expert Rev Neurother*. 2007; 7:1565-79.
100. Spatz AL, Zakrzewska JM, Kay EJ. Decision analysis of medical and surgical treatments for trigeminal neuralgia: how patient evaluations of benefits and risks affect the utility of treatment decisions. *Pain*. 2007; 131: 302-10.
101. Rash EM. Trigeminal neuralgia. An overview of diagnosis and treatment. *Adv Nurse Pract*. 2003; 11: 56-60.
102. Gronseth G, Cruccu G, Alksne J, et al. Practice parameter: The diagnostic evaluation and treatment of trigeminal neuralgia (an evidence-based review): Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and the European Federation of Neurological Societies. *Neurology*. 2008;71:1183–90.
103. Toda K. Operative treatment of trigeminal neuralgia: review of current techniques. *Oral Surg*. 2008; 106: 788-805.
104. Sanchez-Mejia RO, Limbo M, Cheng JS, Camara J, Ward MM, Barbaro NM. Recurrent or refractory trigeminal neuralgia after microvascular decompression, radiofrequency ablation, or radiosurgery. *Neurosurg Focus*. 2005; 18: 12.

105. Martínez J.E. Tratamiento de la neuralgia trigeminal. Manual de Prácticas Médicas del Hospital Hermanos Ameijeiras, Reg. 2938-2006.
106. Martínez J.E. Tratamiento de la neuralgia trigeminal mediante termocoagulación por radiofrecuencia o microdescompresión por balón catéter de Fogarty. Manual de Prácticas Médicas del Hospital Hermanos Ameijeiras, Reg. 2938-2006.
107. Martínez J.E. Tratamiento de las neuralgias craneofaciales. Manual de Prácticas Médicas del Hospital Hermanos Ameijeiras. (ISBN # 978-959-212-392-2) 2008.
108. Pearce JMS. Trigeminal neuralgia (Gorthergill's disease) in the 17th and 18th centuries. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2003; 74: 1688.
109. Treatment options for trigeminal neuralgia. BMJ 2003;327:1360–1.
110. Análisis de costo-utilidad de la perfusión miocárdica en reposo y las troponinas en el tamizaje de pacientes con dolor torácico y electrocardiograma normal o no diagnóstico en urgencias. Acta Médica, Octubre 7(26):26-32, 2004.
111. Zakrzewska, JM, Lopez MD, Benjamin C. Quality of Reporting in Evaluations of surgical treatment of trigeminal neuralgia: recommendations for future reports. Neurosurgery. 2003; 53: 110-22.
112. Anderson WS, Wang PP, Rigamonti D. Case of microarteriovenous malformation-induced trigeminal neuralgia treated with radiosurgery. J Headache Pain 2006 Sep; 7 (4): 217-21.
113. Scott WJ, Benedict W, Owen K, Anderson D, Fluder E, Shea JF. Perioperative and long-term operative outcomes after surgery for trigeminal

- neuralgia: microvascular decompression vs percutaneous balloon ablation. *Head Face Med.* 2008; 4: 10-1.
114. Obermann M, Yoon MS, Sensen K. Efficacy of pregabalin in the treatment of trigeminal neuralgia. *Cephalalgia.* 2008;28:174–181.
115. Alberione F, Arena A, Matera, R. Descompresiva microvascular en la neuralgia del trigémino: factores pronósticos. *Neurocirugía.* 2008; 19: 242-7.
116. In Ho O, Seok Keun C, Bong Jin P, Tae Sung K, Bong Arm R, Young Jin L. The treatment outcome of elderly patients with idiopathic trigeminal neuralgia: micro-vascular decompression versus gamma Knife radiosurgery. *Neurosurgery.* 2008; 44: 199-204.
117. Salama H, Ben-Khayal H, Abdel SM, El-Mitwalli A, Zaher AA . Outcome of medical and surgical management in intractable idiopathic trigeminal neuralgia. *Ann Indian Acad Neurol.* 2009;12: 173-8.
118. Hernández P, Prinzo H, Erman A, Martínez F. Tratamiento neuroquirúrgico mínimamente invasivo de la neuralgia del trigémino: rizotomía percutánea con balón. *Rev Med Urug* 2011; 27(3): 138-46.
119. Sindou M, Howeidy T, Acevedo G: Anatomical observations during microvascular decompression for idiopathic trigeminal neuralgia (with correlations between topography of pain and site of the neurovascular conflict). Prospective study in a series of 579 patients. *Acta Neurochir.* 2002; 144: 1-12.
120. Broggi G, Ferroli P, Franzini A, Servello D, Dones I. Microvascular decompression for trigeminal neuralgia: comments on a series of 250 cases. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2000; 68: 59-64.

121. Pollock BE, Ecker RD. A prospective cost-effectiveness study of trigeminal neuralgia surgery. *Clin J Pain*. 2005; 21: 317-22.
122. Keyoumars, A., Marsh, H. Microvascular decompression for trigeminal neuralgia in the elderly: a review of safety and efficacy. *Neurosurgery*. 2004; 55: 840-50.
123. Viel M. Pregabalin for the treatment of trigeminal neuralgia. *Am Fam Physician*. 2008; 78: 808.
124. Pamir, M N, Peker, S. Microvascular decompression for trigeminal neuralgia: a long-term follow-up study. *Minim Invas Neurosurg*. 2006; 49: 342-46.
125. Kalkanis SN, Eskandar EN, Carter BS, Barker FG . Microvascular decompression surgery in the United States, 1996-2000: mortality rates, morbidity rates, and the effects of hospital and surgeon volumes. *Neurosurgery*. 2003; 52: 1251-61.
126. Ashkan K, Marsh H. Microvascular decompression for trigeminal neuralgia in the elderly: a review of the safety and efficacy. *Neurosurgery*. 2004; 55: 840-8.
127. Tronnier, V M., Rasche D., Hamer J., Kienle A.L., Kunze S. Treatment of idiopathic trigeminal neuralgia: comparison of long-term outcome after radiofrequency rhizotomy and microvascular decompression. *Neurosurgery*. 2001; 48: 1261-8.
128. Zakrzewska JM, Lopez BC. Trigeminal neuralgia. *Clinical Evidence*. 2005; 14: 426-8.
129. Kanai A, Saito M, Hoka S. Subcutaneous sumatriptan for refractory trigeminal neuralgia. *Headache*. 2006; 46: 577-82.

130. Matsushima T, Huynh-Le P, Miyazono M. Trigeminal neuralgia caused by venous compression. *Neurosurgery*. 2004; 55: 334-9.
131. MacDonald BK, Cockerell OC, Sander JW, Shorvon SD. The incidence and lifetime prevalence of neurological disorders in a prospective community-based study in the UK. *Brain*. 2000; 123: 665-76.
132. Mathews ES, Scrivani SJ. Percutaneous stereotactic radiofrequency thermal rhizotomy for the treatment of trigeminal neuralgia. *J Med*. 2000; 67: 288-99.
133. Nurmikko TJ, Eldridge PR. Trigeminal neuralgia-pathophysiology, diagnosis and current treatment. *Br J Anesth*. 2001; 87: 117-32.
134. Matsushige T, et al. Tentorial dural arteriovenous malformation manifesting as trigeminal neuralgia treated by stereotactic radiosurgery: A case report. *Surg Neurol* 2006 Nov; 66 (5): 519-23.
135. Krafft RM. Trigeminal neuralgia. *American Family Physician*. 2008; 77: 1291.

Anexo I: MODELO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Investigación Termocoagulación percutánea por radiofrecuencia aplicada a la neuralgia trigeminal.

Yo _____

(Nombre y apellidos del paciente)

He comprendido la información brindada por el

Dr. _____ sobre el procedimiento.

He podido hacer todas las preguntas que me preocupan.

He recibido respuestas satisfactorias a mis preguntas.

He recibido suficiente información sobre el proceder.

Por todo lo planteado anteriormente doy libremente mi conformidad

Firma del paciente _____

Fecha _____

Anexo II.

PLANILLA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Nombres y apellidos _____

Ci _____ **teléfono** _____

Edad _____ **Sexo** F ___ M ___ **Color de la piel** B ___ N ___ M ___

Tiempo de evolución de la enfermedad _____

Ramas trigeminales afectadas y lado facial _____

Tratamientos anteriores farmacológico _____ cuál _____

Bloqueos _____ Secciones periféricas _____ Balón catéter _____

Microdescompresión vascular _____ Combinados _____

Termolesiones utilizadas Una ___ Dos ___ Tres ___

Examen físico pre y post operatorio inmediato:

Aspectos **preoperatorio** **Postoperatorio inmediato**

- Sensibilidad
- Reflejo corneal
- Pares craneales
- Visión
- Masticación

Complicaciones _____

Evolución postoperatoria:

Aspectos **7 días** **1 mes** **3 meses** **6 meses** **1 año**

Alivio del dolor

Sensibilidad

Motilidad de la cara

Pares craneales

(III,IV,VI)

Reflejo corneal

Visión

Anexo III Técnica quirúrgica



Set de trócar, estimulador y lesionador



Equipo de radiofrecuencia



Punto de punción en la cara



Administración EV de la anestesia

Anexo III Técnica quirúrgica



Colocación de los electrodos



Localización del trócar en el agujero oval

Anexo V Ficha de costo para la Termocoagulación.

Código 20408035						
Nombre del servicio: Termocoagulación por radiofrecuencia en la neuralgia trigeminal						
Materiales						
Nº	Código	Descripción	u/m	Cantidad	Precio	Importe
1	3383000030	Reanimación post operatoria	HRA	1	29,53	29,53
2	3383000037	Anestesia local	UNO	1	8,86	8,86
3	3389000017	Solución de hibitane	ML	60	0,0005	0,03
4	7540000001	Torundas	U	10	0,0179	0,179
5	7542000060	Guantes	PAR	5	0,19	0,95
6	7560000001	Compresas	U	5	0,0536	0,268
Total de materiales						39,817
Recursos humanos						
No	Código	Descripción	H/m			
1	18	Técnicos de Rx	HRAa	1,178	1,38	1,625
2	34	Enfermero paciente/ hospital	HRA	1,178	1,78	2,097
3	40	Enfermero Unidad Quirúrgica	HRA	1,178	1,35	1,5905
4	74	Médico asistente	HRA	1,178	2,22	2,615
5	84	Médico especialista neurocirugía	HRA	1,178	2,75	3,24
Total de recursos humanos						11,1675
Energía						
No	Código	Descripción				
1	46	Electrocoagulador (ERKE)	KW	0,8	0,331	0,2648
2	223	Equipo de Rx	KW	0,7	0,378	0,2646
3	350	Módulo salón de operaciones	KW	10,31	0,02597	0,2678
Total de energía						0,7972
Depreciación						
No	Código	Descripción	HRA			
1	46	Electrocoagulador (ERKE)	HRA	1	0,8	0,8
2	223	Equipo de Rx	HRA	1	0,467	0,467
3	350	Módulo salón de operaciones	HRA	1	5,12	5,12
Total de depreciación						6,387
Coficiente						
No	Código	Descripción	H/m			
		Instrumental médico o salón	HRA	1	4,3048	4,3048
		Esterilización y limpieza	HRA	1	0,548	0,548
		Costo indirecto		9,48	2,502	23,719
Costo total						86,742

Anexo VI Ficha de costo para MDV.

Código 20408041						
Nombre del servicio: Descompresión neurovascular						
Materiales						
No	Código	Descripción	u/m	Cantidad	Precio	Importe
1	3383000022	Anestesia general	UNO	1	152,43	152,43
2	3383000030	Reanimación post operatoria	HRA	1	29,53	29,53
3	3383000038	Consulta de anestesia	UNO	1	2,08	2,08
4	3389000017	Solución de hibitane	ML	60	0,0005	0,03
5	3389240190	Quemicetina	BBO	1	0,85	0,85
6	3389620280	Epinefrina	AMP	1	0,05	0,05
7	7540000001	Torundas	U	10	0,0179	0,179
8	7542500560	Guantes quirúrgicos	PAR	6	0,24	1,44
9	7543484450	Cotonoides	PAQ	1	4,6	4,6
10	7547601104	Suturas catgut simple	DOC	0,33	5,85	1,9305
11	7547871864	Sutura Nylon	SOB	4	0,4991	1,9964
12	7547990650	Cera hemostática	DOC	1	1	1
13	7560000001	Compresas	U	5	0,0536	0,268
Total de materiales						196,3839
Recursos humanos						
No	Código	Descripción	H/m			
1	18	Técnico de Rx	HRA	4	1,38	6,5035
2	34	Enfermero paciente/hospital	HRA	4	1,78	8,3886
3	40	Enfermero Unidad Quirúrgica	HRA	4	1,35	6,3621
4	41	Auxiliar de salón de operaciones	HRA	4	0,72	3,3931
5	74	Médico asistente	HRA	4	2,22	10,4622
6	84	Médico especialista neurocirugía	HRA	4	2,75	12,9599
Total de recursos humanos						48,0694
Energía						
No	Código	Descripción				
1	223	Equipo de Rx	KW	0,7	1,423	0,9961
2	331	Microdrill	KW	0,06	16,6	0,9963
3	350	Módulo salón operaciones	KW	10,31	0,09665	0,9965
Total de energía						2,9889
Depreciación						
No	Código	Descripción	H/m			
1	223	Equipo de Rx	HRA	4	0,467	1,868
2	331	Microdrill	HRA	4	0,0268	0,1072
3	350	Módulo salón operaciones	HRA	4	5,12	20,48
Total de depreciación						22,4552
Coficiente						
No	Código	Descripción	H/m			
1		Instrumental médico o salón	HRA	4	4,3048	17,2192
2		Esterilización y limpieza	HRA	0,25	0,548	2,192
		Costo indirecto		40,8	2,502	102,0816
Costo total						391,3902

Anexo VII. Ficha de costo para Radiocirugía.

Código 20408058						
Nombre del servicio: Radiocirugía cerebral						
Materiales						
Nº	Código	Descripción	u/m	Cantidad	Precio	Importe
1	3383000025	Anestesia local	UNO	1	14,55	14,55
2	3383000045	Tomografía axial cráneo	UNO	1	65,66	65,66
3	3389000017	Solución hibitane	ML	60	0,0005	0,03
4	7540000001	Torundas	U	10	0,0179	0,179
5	7542500560	Guantes quirúrgicos	PAR	5	0,24	1,2
6	7547993600	Sutura poliéster trenzado	DOC	1	5,43	5,43
7	7560000001	Compresas	U	5	0,0536	0,268
Total de materiales						87,317
Recursos humanos						
No	Código	Descripción	H/m			
1	34	Enfermero paciente/hospital	HRA	3	1,78	6,2914
2	40	Enfermero Udad Quirúrgica	HRA	3	1,35	4,7716
3	41	Auxiliar salón de operación	HRA	3	0,72	2,5449
4	48	Especialista Físico Médico	HRA	3	3,01	10,6389
5	84	Médico espec. neurocirugía	HRA	3	2,75	9,7199
Total de recursos humanos						33,9667
Energía						
No	Código	Descripción				
1	46	Electrocoagulador	KW	0,8	1,4061	1,1249
2	350	Módulo salón de operación	KW	10,31	0,1091	1,1249
Total de energía						2,2498
Depreciación						
1	46	Electrocoagulador	HRA	3	0,8	2,4
2	350	Módulo salón de operación	HRA	3	5,12	15,36
Total de depreciación						17,76
Coeficiente						
No	Código	Descripción	H/m			
1		Instrumental salón operac.	HRA	3	4,3048	12,9144
2		Esterilización y limpieza	HRA	3	0,548	1,644
		Costo indirecto		28,83	2,502	72,1327
Costo total						227,9845

Anexo VIII. Ficha de costo para Balón.

Código 20408060						
Nombre del servicio: Microcompresión con balón						
Materiales						
NO	Código	Descripción	u/m	Cantidad	Precio	Importe
1	3383000030	Reanimación post operatoria	HRA	1	29,53	29,53
2	3383000032	Anestesia general	HRA	1	23,92	23,92
3	3389000017	Solución hibitane	ML	60	0,0005	0,03
4	3389028000	Contraste Yodado	AMP	1	1,25	1,25
5	7492061067	Balón fogarty	UNO	1	1,31	1,31
6	7540000001	Torundas	UNO	10	0,179	0,179
7	7542000060	Guantes quirúrgicos	PAR	5	0,19	0,95
8	7542996314	Trocar	UNO	1	4,99	4,99
9	75600000001	Compresas	UNO	5	0,0536	0,268
Total de materiales						62,427
Recursos humanos						
No	Código	Descripción	H/m			
1	18	Técnico de Rx	HRA	0,2	1,38	0,3252
2	34	Enfermero paciente/hospital	HRA	0,2	1,78	0,4194
3	40	Enfermero Udad Quirúrgica	HRA	0,2	1,35	0,3181
4	74	Médico asistente	HRA	0,2	2,22	0,5231
5	84	Médico espec. neurocirugía	HRA	0,2	2,75	0,648
Total de recursos humanos						2,2338
Energía						
No	Código	Descripción				
1	46	Electrocoagulador	KW	0,8	0,29841	0,23873
2	223	Equipo Rx	KW	0,7	0,34104	0,23873
3	350	Módulo de salón operaciones	KW	10,31	0,02315	0,23873
Total de energía						0,7162
Depreciación						
No	Código	Descripción	H/m			
1	46	Electrocoagulador	HRA	0,2	0,8	0,16
2	223	Equipo de Rx	HRA	0,2	4670	0,0934
3	350	Módulo salón operaciones	HRA	1	5,2	5,2
Total de depreciación						5,3734
Coficiente						
No	Código	Descripción	H/m			
1		Instrumental médico	HRA	0,2	4,3048	0,861
2		Esterilización y limpieza	HRA	0,2	0,5484	0,1097
		Costos indirectos			2,502	4,7438
Costo total						76,4648

Anexo IX. Ficha de costo para Glicerol.

Código 20408061						
Nombre del servicio: Microcompresión con glicerol						
Materiales						
No	Código	Descripción	u/m	Cantidad	Precio	Importe
1	3383000030	Reanimación post peratoria	HRA	1	29,53	29,53
2	3383000037	Anestesia local	UNO	1	8,86	8,86
3	3389000010	Glicerol	LITROS	1	3,7	3,7
4	3389000017	Solución hibitane	ML	60	0,0005	0,03
5	7540000001	Torundas	UNO	10	0,0179	0,179
6	7542000060	Guantes quirúrgicos	PAR	5	0,19	0,95
7	7560000001	Compresas	UNO	5	0,536	0,268
Total de materiales						43,517
Recursos humanos						
No	Código	Descripción	H/m			
1	18	Técnico de Rx	HRA	1	1,6259	1,6259
2	34	Enf. paciente /hospital	HRA	1	2,0971	2,0971
3	40	Enf. Udad Quirúrgica	HRA	1	1,5905	1,5905
4	74	Médico asistente	HRA	1	2,6155	2,6155
5	84	Médico espec. neurocirugía	HRA	1	3,24	3,24
Total de recursos humanos						11,169
Energía						
No	Código	Descripción				
1	46	Electrocoagulador	KW	0,8	0,331	0,2648
2	223	Equipo Rx	KW	0,7	0,378	0,2646
3	350	Módulo salón operaciones	KW	10,31	0,02597	0,267
Total de energía						0,7972
Depreciación						
No	Código	Descripción	H/m			
1	46	Electrocoagulador	HRA	1	0,8	0,8
2	223	Equipo Rx	HRA	1	0,467	0,467
3	350	Módulo salón operaciones	HRA	1	5,12	5,12
Total de depreciación						6,387
Coficiente						
No	Código	Descripción	H/m			
1		Instrumental médico	HRA	1	4,3048	4,3048
		Esterilización y limpieza	HRA	1	0,5484	0,5484
		Costo indirecto		9,48	2,502	23,719
Costo total						90,4424

Anexo X. Ficha de costo para estadía hospitalaria.

Código 01001001						
Nombre del servicio: Habitación privada						
Materiales						
NO	Código	Descripción	u/m	Cantidad	Precio	Importe
1	10022	Lavar pijamas	UNO	1	0,6	0,6
2	10034	Lavar sábanas	UNO	2	0,45	0,9
3	10055	Lavar fundas	UNO	2	0,25	0,5
4	10036	Lavar toallas	UNO	2	0,3	0,6
5	10037	Lavar frazadas	UNO	2	0,8	1,6
6	10038	Alfombra de baño	UNO	1	0,2	0,2
7	3389147240	Tele cable	UNO	1	25,6	25,6
8	3544010001	Papel higiénico	UNO	0,25	0,19	0,0475
9	3682032603	Jabón de baño	UNO	1	0,3	0,3
10	7540000026	Oxígeno medicinal	CL	0,5	4,25	2,125
Total de materiales						32,4725
Recursos humanos						
No	Código	Descripción	H/m			
1	33	Enf. paciente/hospital	HRA	0,5	1,75	1,0309
2	43	Pantrista	HRA	0,5	1,3	0,7658
3		J' dpto enfermería	HRA	0,18	1,8	0,3817
4		Asistente paciente	HRA	1	0,6	0,7069
5		Mensajero	HRA	0,5	0,99	0,5832
Total de recursos humanos						3,4685
Energía						
No	Código	Descripción				
1	14	Aire acondicionado	KW	2,3	0,5986	1,377
2	54	TV a color	KW	0,1	13,77	1,377
3	98	Refrigerador Daewoo	KW	0,2	6,885	1,377
Total de energía						4,131
Depreciación						
1	14	Aire acondicionado	HRA	24	0,24	0,576
2	54	TV a color	HRA	12	0,04	0,48
3	98	Refrigerador Daewoo	HRA	24	0,08	1,92
4	55	Cama Fowler	HRA	24	0,021	0,504
5	56	Mesa habitación	HRA	3	0,003	0,009
6	57	Mesa paciente	HRA	24	0,007	0,168
7	58	Butaca acompañante	HRA	24	0,004	0,096
8	59	Box spring	HRA	24	0,004	0,096
Total de depreciación						3,849
COEFICIENTE						
No	Código	Descripción	H/m			
		Esterilización limpieza	HRA	0,53	0,5484	0,2939
		Otros	HRA	1	0,5361	0,5361
		Costo indirecto		2,94	2,502	7,3659
Costo total						52,1169

Anexo XI. Probabilidades usadas en el Análisis de Decisión para la efectividad de la cirugía en la NT.

Resultados	Prob. Base	Rango de Prob.	Fuentes
Pmorir			Zakrzewska, 2003
Glicerol	0	0-0,01	Scott W,2008
Balón	0	0-0,01	Lopez BC,2004
Termocoag	0,0014	0-0,01	Editorial,2003
MDV	0,0312	0,001-0,045	In Ho Oh et al, 2008
Radiocirug	0	0-0,001	Salama H,2009
Pcompgraves			Silverberg,1978
Glicerol	0,05	0,0-0,05	Adams CB, 1982
Balón	0,01	0,0-0,01	Broggi G, 2000
Termocoag	0,012	0,06-0,012	Gerald D, 1978
MDV	0,087	0,07-0,09	Editorial, 1981
Radiocirug	0	0	Sengupta R, 1977
Pcompnograves			Mittal B 1986
Glicerol	0,698	0.01-0.7	Bharat M, 1986
Balón	0,113	0.05-0.2	Editorial, 1977
Termocoag	0,191	0.05-0.3	Barker et al, 1996
MDV	0,222	0.1-0.3	Pringle M,1996
Radiocirug	0,122	0.1-0.3	Taha JM 1997
Éxito			Ashkan K 2004
Glicerol	0,831	0,70-0,95	Ong KS et al. 2003
Balón	0,908	0,89-0,94	Tatli M 2008,
Termocoag	0,931	0,90-0,98	Spatz.2006
MDV	0,966	0,80-0,98	
Radiocirug	0,774	0,75-0,90	

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

HOJA DE ABREVIATURAS

TABLA DE CONTENIDOS

SÍNTESIS

INTRODUCCIÓN

MARCO TEÓRICO

MATERIAL Y MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS