

REVISIÓN

Efectividad del tratamiento con bisturí de rayos gamma en pacientes afectados por la neuralgia del trigémino idiopática recurrente



S. Amutio Gutiérrez* y M. Soto-González

Facultad de Fisioterapia, Universidad de Vigo, Vigo, España

Recibido el 11 de septiembre de 2013; aceptado el 9 de febrero de 2014

Accesible en línea el 27 de agosto de 2014

PALABRAS CLAVE

Neuralgia;
Bisturí de rayos gamma;
Nervio trigémino;
Dolor recurrente;
Cirugía;
Efectividad

KEYWORDS

Neuralgia;
Gamma knife radiosurgery;
Trigeminal nerve;
Recurring pain;
Surgery;
Effectiveness

Resumen

Introducción: El bisturí de Rayos Gamma (BRG) es una de las múltiples técnicas de tratamiento para la neuralgia del trigémino idiopática (NT). El objetivo de esta revisión es analizar la efectividad del tratamiento con BRG en los pacientes afectados por la NT recurrente.

Desarrollo: Se realizó una revisión bibliográfica en las bases de datos MEDLINE, CINAHL y Scopus en enero del 2013. De 125 resultados obtenidos, y tras aplicar los distintos criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 16 que evalúan la efectividad del BRG en la sintomatología de los pacientes con NT recurrente. Se evalúan el grado del dolor, el tiempo para el alivio del dolor y el mantenimiento del mismo, así como la recurrencia de la enfermedad posterior al procedimiento.

Conclusiones: El BRG se considera una técnica no invasiva, segura y efectiva para el tratamiento de los pacientes afectados de NT Idiopática refractaria a la medicación y cirugías, siendo considerada a día de hoy como la más avanzada para tratar este tipo de afección.

© 2013 Sociedad Española de Neurología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Effectiveness of gamma knife treatment in patients affected by idiopathic recurrent trigeminal neuralgia

Abstract

Introduction: Gamma Knife Surgery (GNS) is one of the many techniques used to treat the idiopathic form of trigeminal neuralgia (TN). The aim of this review is to analyse the effectiveness of treatment with GNS in patients affected by recurrent TN.

Development: a literature search conducted using MEDLINE, CINAHL, and Scopus in January of 2013 yielded 125 results. After applying the inclusion and exclusion criteria, we selected

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: sabelamutio@gmail.com (S. Amutio Gutiérrez).

16 articles evaluating the effectiveness of GNS for reducing symptoms in patients with recurrent TN. Assessment criteria were degree of pain, time to pain relief, pain maintenance, and disease recurrence after the procedure.

Conclusions: GNS is considered a non-invasive, safe, and effective treatment for patients with idiopathic TN refractory to medication and surgery. It is currently considered the most advanced means of treating this disease.

© 2013 Sociedad Española de Neurología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La neuralgia del trigémino clásica (NT) es definida por la International Headache Society como un trastorno unilateral de dolor caracterizado por episodios breves, similares a las descargas eléctricas; es abrupto en su inicio y finalización, y se limita a la distribución de una o más divisiones del nervio trigémino. El dolor es comúnmente evocado por estímulos triviales, incluyendo lavarse, afeitarse, fumar, hablar y/o cepillarse los dientes (factores desencadenantes) y con frecuencia se produce espontáneamente. El pliegue nasolabial y el mentón pueden ser particularmente susceptibles a la precipitación del dolor (zonas gatillo). Los dolores remiten generalmente por períodos variables¹. De las 3 ramas que componen el nervio, las porciones mandibular y maxilar son las más afectadas, mientras que la división oftálmica pocas veces lo es. Para la valoración del dolor se utilizan diferentes escalas pero la más utilizada es la Barrow Neurological Institute Pain Intensity Scale (BNI) (tabla 1).

A nivel mundial, la NT tiene una incidencia estimada de 15-100 casos por cada 100.000 habitantes, constituye una parte importante de las algias faciales neurálgicas^{2,3}, es más común en personas de edad avanzada y las mujeres tienen una probabilidad 2 veces mayor de presentar esta enfermedad⁴.

Aunque su etiología es desconocida, se cree que puede deberse a una compresión de la raíz del nervio por un acorramiento vascular o a la desmielinización del mismo, que origina un estado de hipersensibilidad de las ramas aferentes, causando los síntomas típicos de la enfermedad³.

El tratamiento conservador representa el primer escalón terapéutico contra el dolor. Basándose en la guía de

evidencia clínica llevada a cabo por la American Academy of Neurology y por la European Federation of Neurological Societies, los fármacos, tales como carbamazepina, fenitoína, baclofeno o gabapentina, son los más comunes, aunque el mantenimiento del alivio del dolor no es duradero en el tiempo⁵. Cuando la farmacología no es suficiente, y dependiendo del estado del paciente, se decide optar por el tratamiento quirúrgico.

Dentro de las técnicas quirúrgicas más utilizadas se encuentran: rizotomía por radiofrecuencia percutánea, descompresión microvascular, rizotomía retrogasseriana con glicerol y, la más avanzada, el bisturí de rayos gamma (BRG), que consiste en la emisión de rayos gamma provenientes de una fuente de cobalto. Es importante mencionar que los rayos gamma en sí no producen ningún efecto dañino a su paso por el cerebro, sino que es la suma de todos ellos al converger en un mismo punto lo que produce su efecto terapéutico³.

El creador del BRG fue Lars Leksell en 1953, pero no fue hasta la era actual cuando el uso de las técnicas de imagen aportó información relevante para que el tratamiento tuviese los mejores resultados posibles en los pacientes⁶. La técnica del BRG consiste en la emisión de rayos gamma en la zona específica que se quiera tratar. Para ello, una vez localizado el punto exacto a través de técnicas de diagnóstico por imagen, se fija un marco estereotáxico al cuero cabelludo del paciente con el fin de que la cabeza permanezca inmóvil durante el tratamiento. A continuación, se coloca al paciente en la máquina y, una vez dentro, los haces de rayos gamma, o isocentros, atraviesan el casco colimador, dotado de multitud de agujeros de diferentes diámetros, hasta el punto exacto de tratamiento. Este procedimiento logra que la técnica consiga una gran precisión.

El objetivo de esta revisión es comprobar la efectividad del tratamiento con BRG en pacientes afectados por la NT en los cuales los tratamientos previos (medicación, tratamientos quirúrgicos) han dado como resultado una recidiva del dolor.

Desarrollo

Se realizó una revisión bibliográfica en enero del 2013 sobre el tema a estudiar. Para ello, se desarrolló una estrategia de búsqueda con el objetivo de recopilar todos aquellos artículos que tratasen sobre la efectividad del tratamiento con BRG en pacientes afectados por la NT.

Tabla 1 Escala de valoración del dolor BNI

BNI	
Grado I	No dolor, no requiere medicación
Grado II	Dolor ocasional, no requiere mediación
Grado IIIa	No presenta dolor, sí toma medicación
Grado IIIb	Dolor leve, controlado adecuadamente con la medicación
Grado IV	El dolor mejora, no está controlado adecuadamente con la medicación
Grado V	No consigue alivio del dolor

BNI: Barrow Neurological Institute Pain Intensity Scale.

Tabla 2 Criterios de inclusión y exclusión empleados en las bases de datos

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículos publicados en los últimos 5 años	Artículos no disponibles en texto completo
Artículos que tratasen la efectividad del BRG en la NT	Revisiones sistemáticas y editoriales
	Artículos que no se ajustasen al objetivo del trabajo
	Artículos donde la NT no fuese refractaria
	Artículos que evaluaran la efectividad del BRG con escala distinta de BNI

Las bases de datos empleadas para realizar dicha búsqueda fueron: MEDLINE, CINAHL y Scopus. En las 2 primeras se utilizaron los descriptores localizados en Descriptores de las Ciencias de la Salud, con la premisa de crear una ecuación lo más eficaz posible y encontrar, así, artículos específicos. De este modo, los descriptores seleccionados fueron: «treatment outcome», «radiosurgery» y «trigeminal neuralgia». En las 3 bases de datos empleadas el operador booleano seleccionado fue «AND».

La búsqueda en MEDLINE se realizó a través del Tesoro Medical Subject Headings (MeSH) y se introdujeron los descriptores «treatment outcome», «radiosurgery» y «trigeminal neuralgia» como Medical Subject Heading.

Se utilizaron términos MeSH por ser palabras clave consideradas como la puerta de acceso al vocabulario médico de la National Library of Medicine y un amplio vocabulario terminológico controlado para publicaciones de artículos y libros de ciencia.

La búsqueda en la base de datos CINAHL se realizó del mismo modo que en MEDLINE, utilizando el Tesoro MeSH, aunque denominado aquí como Encabezamientos CINAHL. Así, los descriptores utilizados fueron: «treatment outcomes», «radiosurgery» y «trigeminal neuralgia».

En la base de datos Scopus, al no disponer de un Tesoro propio, se utilizaron los descriptores «treatment outcome» y «trigeminal neuralgia» utilizados en las bases de datos anteriores, exceptuando el descriptor «radiosurgery», que en este caso fue sustituido por «gamma knife surgery». Todos los términos fueron introducidos como «article title, abstract, keywords» con el fin de que las ecuaciones de búsqueda fuesen lo más parecidas posibles entre ellas. En la [tabla 2](#) se muestran los criterios de inclusión y exclusión empleados en las bases de datos mencionadas anteriormente.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- En la base de datos de MEDLINE, se obtuvieron un total de 73 resultados, de los cuales 21 fueron retirados por no estar disponibles a texto completo. De los 52 restantes, se excluyeron 46 artículos y se incluyeron para la revisión un total de 6 ([fig. 1](#)).
- En la base de datos de Scopus se obtuvieron un total de 49 resultados, de los cuales 11 fueron eliminados por no

estar disponibles en texto completo. De los 38 restantes, fueron excluidos 29, y seleccionados 9 ([fig. 1](#)).

- En la base de datos de CINAHL, se obtuvieron un total de 3 resultados, siendo excluidos 2 y seleccionado uno para la revisión bibliográfica ([fig. 1](#)).

Como se puede observar en las [tablas 3-5](#), todos los artículos analizados en esta revisión tratan sobre la efectividad del BRG en pacientes afectados por la NT en los que tanto la medicación, como las cirugías previamente realizadas, no han evitado una recidiva del dolor. Todos los artículos son de carácter retrospectivo.

La recidiva del dolor puede deberse a que la medicación no tuvo el efecto deseado^{9,10,13,15,16,18}, a que los procedimientos quirúrgicos anteriores fracasaron^{12,14,19-21} o a ambos supuestos según refieren Park et al.⁷, Li et al.⁸, Kano et al.¹¹, Han et al.¹⁷ y Wang et al.²².

En todos los artículos de esta revisión se constata que la edad de los pacientes oscila entre los 60 y los 75 años, lo que corrobora que la NT se presenta en personas de edad avanzada y que su incidencia aumenta con la edad. Aunque la NT es una patología que presenta una mayor incidencia en la población femenina, un hallazgo que se debe destacar es que en los estudios realizados por Li et al.⁸, Park et al.⁹ y Gellner et al.¹⁹ la muestra contiene más hombres que mujeres.

A pesar de que la duración de los síntomas estuvo comprendida entre los 3 y los 37 años, se destaca que, aun siendo tan elevada, no hubo diferencias en los resultados después de la intervención.

Para localizar el nervio trigémino, se realizaron tanto RM como TAC y así planificar adecuadamente el tratamiento^{7,11,12,16,18-22}. Sin embargo, Park et al.⁹ utilizaron TAC y cisternografía, ya que el uso de la RM estaba contraindicado debido a la presencia de objetos metálicos en el paciente. Por otro lado, Sheehan et al.¹⁵ utilizaron únicamente la RM para comprobar la existencia de pinzamiento vascular en los pacientes sometidos al BRG. Aunque Park et al.⁹ aseguraron que ambas técnicas de imagen ofrecen una buena visualización anatómica del nervio para ser tratado con la mayor precisión posible.

Otra de las características observadas fue la no necesidad de hospitalización de los pacientes para realizar la intervención, evitando también ser expuestos a los riesgos nosocomiales, excepto Wang et al.²², que indicaron que los pacientes fueron dados de alta a las 24 h de la radiocirugía.

Dos de los aspectos en que se diferencian los artículos son el número de isocentros utilizados en el momento del procedimiento radioquirúrgico, así como la dosis. El número de isocentros se relaciona en función de la longitud de la zona de entrada de la raíz del nervio trigémino para reducir la zona de influencia²² y depende del punto exacto donde se quiera incidir. Se selecciona el número de isocentros en función de la zona a radiar, para que sea lo menos perjudicial para el paciente y no con el objetivo de tener mejores resultados.

Todos los autores, excepto Li et al.⁸, utilizaron un único isocentro pero enfocado a diferentes zonas: a 2-4 mm^{7,10,17,22} y a 3-8 mm^{9,11,16,20} por delante de la unión del nervio trigémino con la protuberancia; a la zona de entrada de la raíz del nervio trigémino inmediatamente adyacente a la protuberancia^{12,18,19,21}; dirigido a la mitad posterior del

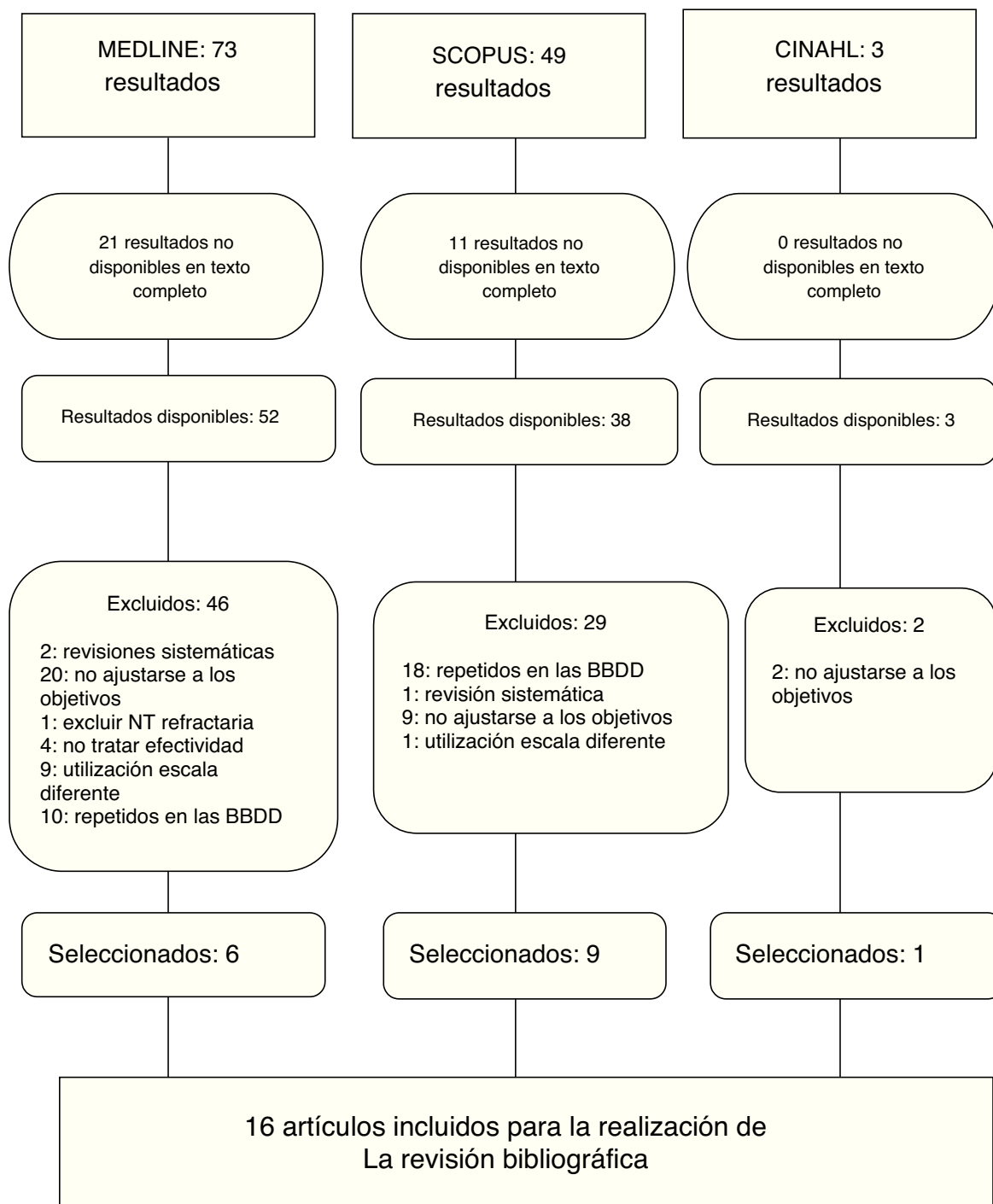


Figura 1 Esquema de la búsqueda bibliográfica. CINAHL: 3 resultados. SCOPUS: 49 resultados. MEDLINE: 73 resultados.

nervio trigémino por delante de la protuberancia¹⁴, y al segmento cisternal del nervio trigémino, ubicado en el interior de la cisterna pontocerebelosa¹⁵.

Las puntuaciones de mejoría del dolor más altas se obtuvieron al radiar a 2-4 mm por delante de la unión del nervio trigémino con protuberancia^{7,10,17,22}. Los autores que radiaron a 3-8 mm por delante^{9,11,16,20} y los que radiaron en la misma unión^{12,18,19,21} obtuvieron puntuaciones medias. Y, por último, los únicos que obtuvieron una puntuación por debajo de la media fueron Sheehan et al.¹⁵, ya que

solamente el 58% de los pacientes alcanzaron una puntuación de BNI I.

A diferencia del resto de los autores que radiaban una única zona, Matsuda et al.¹³ radiaron tanto la zona proximal como la distal del nervio trigémino, en 2 grupos distintos de pacientes. Obtuvieron un buen porcentaje de pacientes que tuvieron alivio del dolor, pero un alto porcentaje de ellos presentaron entumecimiento facial, por lo que se cuestiona que la aplicación en esta zona sea beneficiosa para los pacientes.

Tabla 3 Muestra, duración de los síntomas y tratamientos previos de los diferentes estudios

Autor Año/país	Muestra	Duración síntomas (años)	Tratamientos anteriores
Park et al. ⁷ 2012/EE. UU.	46 hombres 73 mujeres		Tratamiento farmacológico Tratamiento quirúrgico
Li et al. ⁸ 2012/China	69 hombres 45 mujeres	3	Tratamiento quirúrgico
Park et al. ⁹ 2011/EE. UU.	11 hombres 10 mujeres	6	Tratamiento farmacológico Tratamiento quirúrgico
Park et al. ¹⁰ 2011/Corea del Sur	6 hombres 11 mujeres	4,4	Tratamiento farmacológico Tratamiento quirúrgico
Kano et al. ¹¹ 2010/EE. UU.	74 hombres 119 mujeres	10	Tratamiento farmacológico Tratamiento quirúrgico
Huang et al. ¹² 2010/Taiwán	31 hombres 34 mujeres	16	Tratamiento quirúrgico
Matsuda et al. ¹³ 2010/Japón	39 hombres 65 mujeres	31	Tratamiento farmacológico Tratamiento quirúrgico
Arai et al. ¹⁴ 2010/EE. UU.	63 hombres 103 mujeres	34,5	Tratamiento quirúrgico
Sheehan et al. ¹⁵ 2010/EE.UU.	43 hombres 63 mujeres	—	Tratamiento farmacológico Tratamiento quirúrgico
Kondziolka et al. ¹⁶ 2010/EE.UU.	199 hombres 304 mujeres	37	Tratamiento farmacológico Tratamiento quirúrgico
Han et al. ¹⁷ 2009/Corea del Sur	18 hombres 42 mujeres	7,7	Tratamiento farmacológico Tratamiento quirúrgico
Dhople et al. ¹⁸ 2009/EE. UU.	39 hombres 73 mujeres	4,8	Tratamiento farmacológico Tratamiento quirúrgico
Gellner et al. ¹⁹ 2008/Austria	14 hombres 8 mujeres	—	Tratamiento farmacológico Tratamiento quirúrgico
Dellaretti et al. ²⁰ 2008/Francia	29 hombres 47 mujeres	8	Tratamiento quirúrgico
Little et al. ²¹ 2008/EE. UU.	55 hombres 81 mujeres	9	Tratamiento quirúrgico
Wang et al. ²² 2008/China	14 hombres 20 mujeres	5,2	Tratamiento farmacológico Tratamiento quirúrgico

Asimismo, algunos de los autores utilizaron en una pequeña muestra de pacientes 2 isocentros^{8,11,16,22}. Kano et al.¹¹, Kondziolka et al.¹⁶ y Wang et al.²² utilizaron 2 isocentros de 4 mm cada uno enfocados a 3-8 mm por delante de la unión del nervio trigémino con la protuberancia y Li et al.⁸ utilizaron un isocentro enfocado al ganglio de Gasser y el otro a 2-4 mm distal a la protuberancia.

Se ha observado que, aunque el número de isocentros sea distinto en función de cada autor, finalmente este aspecto no influye de cara a los resultados obtenidos, ya que no se ha encontrado una diferencia significativa en los porcentajes de resultados, estando todos dentro del mismo baremo. Sin embargo, con respecto a las zonas de enfoque, sí que se ha observado que, en función de la zona que se radie, se pueden obtener mejores o peores resultados.

En cuanto a la dosis, a lo largo de esta revisión se ha podido observar que aquellos autores que utilizaron un espectro más reducido de radiación en valores altos^{8-10,13,17,18,22} obtuvieron una mayor tasa de éxito, ya que sus pacientes alcanzaron unas puntuaciones muy elevadas en la BNI. Por el contrario, aquellos autores que establecieron dosis de radiación con un espectro más amplio que incluye valores más bajos no obtuvieron tanto éxito en el alivio del

dolor^{7,11,12,15,16,19-21}. No obstante, no se ha encontrado ninguna justificación con respecto a la utilización de diferentes dosis en ninguno de los artículos.

La selección de la dosis se considera un aspecto muy importante, ya que cuanto mayor sea, mejor será el resultado esperado²². Aun así, es conveniente establecer la dosis en el límite más alto del espectro, ya que los pacientes que soportan amplias dosis de radiación tienen una mayor probabilidad de presentar complicaciones secundarias a la intervención, entre las cuales el entumecimiento facial y la disfunción sensitiva son las más comunes.

Cabe destacar que Park et al.^{7,9}, Park et al.¹⁰, Kondziolka et al.¹⁶, Dhople et al.¹⁸, Little et al.²¹ y Wang et al.²² consideran una puntuación de BNI I-IIIb como éxito del tratamiento frente a puntuaciones de BNI IV-V como el fracaso del mismo. Por otro lado, Arai et al.¹⁴ y Dellaretti et al.²⁰ establecen el éxito en puntuaciones de BNI I-IIIa y el fracaso en puntuaciones de BNI IIIb-V. Por último, Sheehan et al.¹⁵ consideran el éxito del tratamiento cuando la puntuación solo es de BNI I. Esta variedad de criterios entre los distintos autores para definir éxito o fracaso dentro de la misma escala BNI dificulta el análisis comparativo de esta revisión.

Tabla 4 Técnicas, métodos, seguimiento y radiación de los diferentes estudios

Autor Año/país	Técnicas de imagen	Métodos	Seguimiento (años)	Radiación
Park et al. ⁵ 2012/EE. UU.	TAC RM	Colocación del isocentro: 4 mm anterior a la unión del nervio trigémino con la protuberancia	15,5	50-90 Gy
Li et al. ⁶ 2011/China	—	2 isocentros: uno cerca del ganglio de Gasser y otro a 2-4 mm distal al borde de la protuberancia	4,8	80-90 Gy
Park et al. ⁷ 2011/EE. UU.	TAC	Colocación isocentro: 3-8 mm anterior a la salida del nervio trigémino	2,9	75-85 Gy
Park et al. ⁸ 2011/Corea del Sur	RM	Colocación isocentro: 2-4 mm por delante de la unión del nervio trigémino con la protuberancia	11,8	80-90 Gy
Kano et al. ⁹ 2010/EE. UU.	TAC RM	Colocación isocentro: 3-8 mm anterior a la unión del nervio con la protuberancia	14,6	60-90 Gy
Huang et al. ¹⁰ 2010/Taiwán	RM	Se utilizó un único isocentro de 4 mm	11	70-90/35-50 Gy
Matsuda et al. ¹¹ 2010/Japón	TAC RM	Colocación isocentro a 4 mm de la raíz del nervio proximal a 53 pacientes y a 7 pacientes se les aplicó, en la raíz del nervio distal cercana al ganglio de Gasser	10	80-90 Gy
Arai et al. ¹² 2010/EE. UU.	—	Colocación de isocentro: mitad posterior del nervio trigémino, por delante de la protuberancia	11,5	1,21-3,74 Gy
Sheehan et al. ¹³ 2010/EE.UU.	RM	Se utilizó un solo isocentro para tratar el segmento cisternal del nervio trigémino	3,8	42/78,7 Gy
Kondziolka et al. ¹⁴ 2010/EE. UU.	TAC RM	Colocación 1 y 2 isocentros: 3-8 mm por delante de la salida del nervio trigémino y la protuberancia	13	60-90 Gy
Han et al. ¹⁵ 2009/Corea del Sur	RM	Colocación isocentro: 2-4 mm anterior a la unión del nervio trigémino con la protuberancia	8,9	75-80 Gy
Dhople et al. ¹⁶ 2009/EE. UU.	RM	Colocación isocentro: adyacente a la zona de entrada del nervio trigémino	9,5	70-80 Gy
Gellner et al. ¹⁷ 2008/Austria	TAC RM	Colocación isocentro: zona de entrada de la raíz del nervio trigémino	11,8	65-75 Gy
Dellaretti et al. ¹⁸ 2008/Francia	TAC RM	Colocación isocentro: 8 mm por delante de la protuberancia	3,5	75-90 Gy
Little et al. ¹⁹ 2008/EE. UU.	TAC RM	Colocación isocentro: zona de entrada de la raíz del nervio trigémino	10,5	70-90 Gy
Wang et al. ²⁰ 2008/China	RM	Colocación 1 y 2 isocentros: 3-4 mm anterior a la región donde la raíz sensorial del nervio sale de la protuberancia	3,4	60-75 Gy

Gy: Gray; TAC: tomografía computarizada; RM: resonancia Magnética.

De entre todos los autores analizados en esta revisión, se ha podido observar que solo Wang et al.²² diferencian los conceptos de recurrente y refractario, a diferencia del resto de autores, que no establecen ninguna distinción.

Una vez realizada la intervención quirúrgica, se observa en casi la totalidad de los artículos que los pacientes tienen inicialmente una mejoría considerable del dolor, pero que a medida que avanza el tiempo el porcentaje de

Tabla 5 Resultados y complicaciones de los diferentes estudios

Autor Año/país	Resultados (%)	Complicaciones posteriores
Park et al. ⁷ 2012/EE. UU.	57% BNI I-IIIb 43% BNI IV-V	Disfunción sensorial en el 21% de pacientes
Li et al. ⁸ 2012/China	95% BNI I-IIIb 5% BNI IV-V	Recurrencia del dolor posterior a la intervención en el 7% de pacientes
Park et al. ⁹ 2011/EE. UU.	90% BNI I-IIIb 10% BNI IV-V	Aumento de la disfunción sensorial en el 19% de los pacientes
Park et al. ¹⁰ 2011/Corea del Sur	95% BNI I-IIIb 5% BNI IV-V	Recurrencia del dolor en el 35% de pacientes y complicaciones posteriores en el 23%
Kano et al. ¹¹ 2010/EE. UU.	58% BNI I-IIIb 42% BNI IV-V	Disfunción sensorial en el 9% de pacientes
Huang et al. ¹² 2010/Taiwán	65% BNI I-IIIb 35% BNI IV-V	—
Matsuda et al. ¹³ 2010/Japón	82% BNI I-IIIb 18% BNI IV-V	-
Arai et al. ¹⁴ 2010/EE. UU.	75% BNI I-IIIa	Las parestesias en el 30% de los pacientes y pérdida de sensibilidad facial en el 33% de los pacientes
Sheehan et al. ¹⁵ 2010/EE. UU.	60% BNI I 40% BNI IV-V	-
Kondziolka et al. ¹⁶ 2010/EE. UU.	65% BNI I-IIIb 35% BNI IV-V	Recurrencia del dolor en el 38% de los pacientes. La disfunción sensorial en el 11%
Han et al. ¹⁷ 2009/Corea del Sur	88% BNI I-IV 12% BNI V	-
Dhople et al. ¹⁸ 2009/EE. UU.	45% BNI I-III 54% BNI IV-V	Alivio de dolor inicial y fracaso del mismo a largo plazo en pacientes con intervenciones quirúrgicas previas
Gellner et al. ¹⁹ 2008/Austria	47% BNI I 29% BNI II 24% BNI III	Entumecimiento facial en un 89% de los pacientes
Dellaretti et al. ²⁰ 2008/Francia	90% BNI I-IIIb 10% BNI IV	—
Little et al. ²¹ 2008/EE. UU.	83% BNI I-IIIb 17% BNI IV-V	—
Wang et al. ²² 2008/China	85% BNI I-IIIb 15% BNI IV-V	—

BNI: Barrow Neurological Institute Pain Intensity Scale.

pacientes que mantienen ese alivio va disminuyendo^{7,9,13,16,18,20}, al contrario de lo que ocurre en el estudio de Kano et al.¹¹, en el que el número de pacientes con alivio completo del dolor es mayor al final del seguimiento. Se destaca que, aunque el procedimiento realizado es similar a los otros estudios, no se ha encontrado una razón de por qué en el estudio de Kano et al.¹¹ se obtienen mejores resultados a largo plazo que a corto plazo.

En determinados artículos se observa que, después de un tiempo prolongado tras la radiocirugía, se produce una recurrencia del dolor en los pacientes, no quedando de esta manera satisfechos con el resultado obtenido^{8-11,13,16}. Park et al.⁹ indicaron que las variables de edad, sexo, duración de los síntomas, tratamientos quirúrgicos previos y dosis administradas a los pacientes no se asociaron con la recurrencia del dolor después del BRG.

Uno de los aspectos notorios en esta revisión es la disfunción sensitiva secundaria a la radiocirugía. En algunos estudios, se produjo en los 2 años posteriores a la intervención, sin causar molestias adicionales o déficits motores

de los pares craneales^{7,9,11,14,16}. No obstante, estos últimos autores recalcan que la calidad de vida de los pacientes mejoró al ser esta disfunción sensitiva una buena solución contra el dolor.

Asimismo, Kondziolka et al.¹⁶ y Kano et al.¹¹ observaron que, en los pacientes que desarrollaron disfunción sensitiva facial, no había diferencia en la dosis máxima o en el número de isocentros utilizados, en comparación con el grupo de pacientes que no informó de dicha complicación después del BRG. Al contrario que Huang et al.¹² y Park et al.⁷, que se encontraron con que había una asociación significativa entre el desarrollo de la disfunción sensitiva del trigémino y la dosis máxima de radiación: cuanto mayor sea la dosis máxima, mayor probabilidad de tener disfunción sensitiva. La mayoría de los autores calificaron esta técnica como segura y eficaz^{8,10,16,17,19,20}. Dhople et al.¹⁸ y Dellaretti et al.²⁰ señalaron que en los casos con cirugías o procedimientos invasivos previos se obtuvieron peores resultados y que la duración del alivio del dolor fue estadísticamente mayor en los pacientes que no se habían sometido a un procedimiento quirúrgico invasivo en comparación con el

grupo de pacientes que sí lo habían hecho. Sin embargo, Kano et al.¹¹ indicaron que la utilización del BRG después del fracaso quirúrgico previo proporcionó alivio del dolor en la mayoría de los pacientes. Huang et al.¹², Matsuda et al.¹³ y Gellner et al.¹⁹ observaron que, aunque tuviesen un control satisfactorio del dolor, los pacientes presentaron una alta tasa de entumecimiento facial después de la cirugía, complicación más frecuente en esta técnica.

Park et al.⁷, Huang et al.¹² y Wang et al.²² establecieron que la repetición del BRG en pacientes que se habían sometido al mismo procedimiento, aun teniendo una mejoría del dolor, produjo mejores resultados que en la primera intervención, tanto en el alivio del dolor, como en el mantenimiento del mismo.

Conclusiones

Se concluye que el BRG es una técnica quirúrgica de elección cuando los tratamientos previos han fracasado y que los mejores candidatos son personas de edad avanzada sometidas a varios procedimientos quirúrgicos previos, con recurrencia de la enfermedad y adoptan esta opción de tratamiento como último recurso para aliviar su dolor.

Se constata que los factores de los que depende que el tratamiento sea exitoso o no son la elección de la dosis y la zona de radiación. La dosis y la zona de radiación más efectiva son 70-90 Gy y a 2-4 mm por delante de la unión del nervio trigémino con la protuberancia, respectivamente. El número de isocentros utilizados se ha demostrado que no influye en los resultados.

El tratamiento del BRG en los pacientes afectados por la NT clásica recurrente produce mejorías en la mayoría de ellos, pero en algunos casos ha sido necesario repetir el procedimiento o incluso realizar procedimientos quirúrgicos adicionales, ya que la recidiva del dolor es frecuente y el alivio del mismo disminuye con el paso del tiempo. Se concluye que también se desconoce el motivo de por qué esa mejoría del dolor es decreciente.

Se observa que, una vez concluido el procedimiento radioquirúrgico, se pueden dar complicaciones posteriores, entre las que el entumecimiento facial y la disfunción sensitiva son las más comunes. Existe una probabilidad muy alta de presentar este tipo de complicaciones si la dosis utilizada en cada paciente no es la correcta, al igual que ocurre con la zona de radiación, ya que en función de esta se obtendrán mejores o peores resultados.

Aunque todos los autores utilizan la misma escala, cada uno establece el éxito del tratamiento y el fracaso en puntuaciones diferentes, lo que indica que en ocasiones ni utilizando la misma escala se puede realizar una comparación fiable.

El tratamiento aplicado es indoloro, teniendo la ventaja de que se realiza de manera completamente ambulatoria, sin anestesia general y con el paciente despierto, de tal manera que la recuperación es inmediata y el paciente es dado de alta inmediatamente después del procedimiento.

Finalmente, se concluye que el BRG se considera una técnica no invasiva, segura y efectiva para el tratamiento de los pacientes afectados de NT clásica, refractaria a la medicación y cirugías, siendo considerada a día de hoy como la

más reciente alternativa terapéutica para tratar este tipo de patología. Sin embargo, esta revisión bibliográfica ha estado basada en todo momento en artículos retrospectivos; sería interesante realizar un mayor número de ensayos aleatorizados para constatar la presente efectividad de la técnica.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society. The International Classification of Headache Disorders: 2nd edition. Cephalalgia. 2004;24(Suppl 1):9–160.
2. Seijo F. Neuralgia del Trigémino. Rev Soc Esp Dolor. 1998;5:70–8.
3. García M, Sánchez J, Tenopala S. Neuralgia del trigémino. An Méd. 2012;57:39–47.
4. Klajn D, Wilson-Pauwels L. Nervios craneales: en la salud y en la enfermedad. Buenos Aires. Argentina: Médica Panamericana; 2003.
5. Cruccu G, Gronseth G, Alksne J, Argoff C, Brainin M, Burchiel K, et al. AAN-EFNS guidelines on trigeminal neuralgia management. Eur J Neurol. 2008;15:1013–28.
6. Loescher AR, Radatz M, Kemeny A, Rowe J. Stereotactic radiosurgery for trigeminal neuralgia: outcomes and complications. Br J Neurosurg. 2012;26:45–52.
7. Park K-J, Kondziolka D, Berkowitz O, Kano H, Novotny J, Niranjan A, et al. Repeat gamma knife radiosurgery for trigeminal neuralgia. Neurosurgery. 2012;70:295–305.
8. Li P, Wang W, Liu Y, Zhong Q, Mao B. Clinical outcomes of 114 patients who underwent gamma-knife radiosurgery for medically refractory idiopathic trigeminal neuralgia. J Clin Neurosci. 2012;19:71–4.
9. Park K-J, Kano H, Berkowitz O, Awan NR, Flickinger JC, Lunsford LD, et al. Computed tomography-guided gamma knife stereotactic radiosurgery for trigeminal neuralgia. Acta Neurochir. 2011;153:1601–9.
10. Park S-H, Hwang S-K. Outcomes of gamma knife radiosurgery for trigeminal neuralgia after a minimum 3-year follow-up. J Clin Neurosci. 2011;18:645–8.
11. Kano H, Kondziolka D, Yang H-C, Zorro O, Lobato-Polo J, Flannery TJ, et al. Outcome predictors after gamma knife radiosurgery for recurrent trigeminal neuralgia. Neurosurgery. 2010;67:1637–45.
12. Huang C-F, Chiou S-Y, Wu M-F, Tu H-T, Liu W-S. Gamma knife surgery for recurrent or residual trigeminal neuralgia after a failed initial procedure. J Neurosurg. 2010;113(Suppl):172–7.
13. Matsuda S, Nagano O, Serizawa T, Higuchi Y, Ono J. Trigeminal nerve dysfunction after gamma knife surgery for trigeminal neuralgia: A detailed analysis. J Neurosurg. 2010;113(Suppl):184–90.
14. Arai Y, Kano H, Lunsford LD, Novotny Jr J, Niranjan A, Flickinger JC, et al. Does the gamma Knife dose rate affect outcomes in radiosurgery for trigeminal neuralgia? J Neurosurg. 2010;113(Suppl):168–71.
15. Sheehan JP, Ray DK, Monteith S, Yen CP, Lesnick J, Kersh R, et al. Gamma Knife radiosurgery for trigeminal neuralgia: The impact of magnetic resonance imaging-detected vascular impingement of the affected nerve. J Neurosurg. 2010;113:53–8.

16. Kondziolka D, Zorro O, Lobato-Polo J, Kano H, Flannery TJ, Flickinger JC, et al. Gamma knife stereotactic radiosurgery for idiopathic trigeminal neuralgia. *J Neurosurg.* 2010;112:758–65.
17. Han JH, Kim DG, Chung H-T, Paek SH, Kim YH, Kim C-Y, et al. Long-term outcome of gamma knife radiosurgery for treatment of typical trigeminal neuralgia. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2009;75:822–7.
18. Dhople AA, Adams JR, Maggio WW, Naqvi SA, Regine WF, Kwok Y. Long-term outcomes of gamma knife radiosurgery for classic trigeminal neuralgia: Implications of treatment and critical review of the literature. Clinical article. *J Neurosurg.* 2009;111:351–8.
19. Gellner V, Kurschel S, Kreil W, Holl EM, Ofner-Kopeinig P, Unger F. Recurrent trigeminal neuralgia: Long term outcome of repeat gamma knife radiosurgery. *J Neurol Neurosurg Psychiatr.* 2008;79:1405–7.
20. 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(Suppl):173–8.
21. Little AS, Shetter AG, Shetter ME, Bay C, Rogers CL. Long-term pain response and quality of life in patients with typical trigeminal neuralgia treated with gamma knife stereotactic radiosurgery. *Neurosurgery.* 2008;63:915–23 [discussion 923-924].
22. Wang L, Zhao Z, Qin H, Li W, Zhang H, Zong J, et al. Repeat gamma knife radiosurgery for recurrent or refractory trigeminal neuralgia. *Neurol India.* 2008;56:36–41.