

Universidad Abierta Interamericana

Facultad de Medicina y Cs. de la Salud

Licenciatura en Producción de Bioimágenes

Utilidad de la secuencia volumétrica en RMN

Neuralgia del V par craneal

Autora

Anabella Romina Blasucci

anablasucci@gmail.com

Tutor

Prof. Alejandra E. Guidi

2021

Carta del Tutor

Cuidad Autónoma de Buenos Aires 1 de Julio 2021

Por la presente dejo constancia que la propuesta de la alumna Anabella Romina Blasucci presentada como Trabajo Final de Carrera, para el título de Licenciado en Producción de Bioimagenes titulada "UTILIDAD DE LA SECUENCIA VOLUMÉTRICA EN RMN - NEURALGIA DEL V PAR CRANEAL" cumple con el reglamento marco de presentación estipulado y requerido por la carrera, en mi calidad de profesora de Taller de Tesis de la Licenciatura en Producción de Bioimágenes de la Universidad Abierta Interamericana. Cordialmente.

Tutora Alejandra Elizabeth Guidi
DNI 22.163.849

ÍNDICE

RESUMEN **4**

ABSTRACT **5**

1. TEMA **6**

3. JUSTIFICACIÓN **6**

4. ESTADO DEL ARTE **7**

5. OBJETIVO GENERAL **11**

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS **12**

7. HIPÓTESIS DE TRABAJO **12**

8. MARCO TEÓRICO **12**

8.1. ANATOMÍA DEL V PAR CRANEAL – NERVIO TRIGÉMINO **12**

8.1.1. Núcleos del Nervio Trigémino 13

8.1.2. Componente sensitivo del V par craneal 14

8.1.3. Componente motor del V par craneal 14

8.1.4. Trayecto del V par craneal 14

8.2 NEURALGIA TRIGEMINAL **15**

8.2.1. Esclerosis Múltiple 16

8.2.2. Encefalitis herpética 17

8.2.3. Infartos 17

8.2.4. Macroadenoma hipofisario 18

8.2.5. Neurinoma 18

8.2.6. Meningioma 19

8.2.7. Quiste Epidermoide 19

8.2.8 Meningitis 19

8.2.9 Tumores de la base del cráneo 20

8.2.10 Metástasis óseas 20

8.3 CONFLICTO NEUROVASCULAR DEL V PAR CRANEAL **21**

8.3.1 Anatomía de los vasos involucrados en el CN del V par craneal 23

8.4 FUNDAMENTOS DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA POR IMÁGENES **25**

8.4.1. Átomo de Hidrógeno 27

8.4.2 Aplicación del pulso de radiofrecuencia 29

8.4.3 Magnetización trasversal 29

8.5 Relajación transversal y relajación longitudinal **29**

8.5.1 Relajación T1 30

8.5.2 Relajación T2 30

8.6 Contraste de los tejidos en RMN **30**

8.6.1 Parámetros intrínsecos 31

8.6.2 Parámetros extrínsecos 31

8.7 Contraste intravenoso en RMN: Gadolinio **32**

8.8 PROTOCOLO DE RMN APLICADO AL ESTUDIO DEL CEREBRO **33**

8.8.1 Limitaciones del protocolo convencional de RM de cerebro en la evaluación del Conflicto Neurovascular del Nervio Trigémino. 34

8.9 SECUENCIA VOLUMÉTRICA POTENCIADA EN T2..... 35

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO 37

10. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... 37

11. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES..... 38

12. ANÁLISIS DE DATOS..... 40

12.1 ENCUESTA A PROFESIONALES 40

12.2 ANALISIS DE DOCUMENTOS 46

14. CONCLUSION..... 59

15. BIBLIOGRAFÍA..... 61

16. ANEXOS 65

ANEXO I..... 65

MATRIZ DE VARIABLES – ENCUESTA A PROFESIONALES 65
MATRIZ DE VARIABLES – MODELO DE ANÁLISIS DE DOCUMENTOS 66

ANEXO II 67

ENCUESTA A PROFESIONALES 67
MODELO DE ANÁLISIS DE DOCUMENTOS 68

ANEXO III..... 70

MATRIZ DE ANÁLISIS DE ENCUESTA A PROFESIONALES 70
MATRIZ DE ANÁLISIS DE DOCUMENTOS..... 71

RESUMEN

La Resonancia Magnética de Cerebro suele ser el método de diagnóstico por imágenes de elección para la identificación de la causa de la Neuralgia Trigeminal. Sin embargo, las secuencias convencionales del protocolo de estudio no logran evidenciar la presencia de un Conflicto Neurovascular como origen de este síndrome doloroso por lo cual, adicionar al protocolo de una secuencia volumétrica potenciada en T2 puede poner de manifiesto la existencia del conflicto justificando los síntomas del paciente.

Con la finalidad de demostrar el conocimiento que existe en el campo profesional respecto a la patología y la utilidad en RM de esta secuencia para su evaluación, el presente trabajo incluye una encuesta realizada a 10 Técnicos Radiólogos y 5 Licenciados en Producción de Bioimágenes que trabajan en un servicio de Resonancia Magnética en la Zona Sur del Gran Buenos Aires a los que se interrogó respecto a la disponibilidad de la secuencia y la adición de la misma frente a un posible caso de Conflicto Neurovascular. Así mismo, se seleccionó una muestra de 32 estudios de RMN de Cerebro realizadas a pacientes con diagnóstico de Neuralgia Trigeminal a los que se adicionó una secuencia volumétrica para la evaluación de la presencia de Conflicto Neurovascular cuando en la RMN convencional no se visualizaba la causa del dolor facial.

De la encuesta a profesionales se obtiene como resultado relevante que el 53% de los participantes complementan el estudio con una secuencia para la visualización del Conflicto Neurovascular, por lo que la entidad es conocida en el medio y se cuenta con las herramientas para su estudio.

El análisis de estudios permitió establecer que el 75% de los pacientes no presentaban en la resonancia una imagen que justificara la presencia de Neuralgia Trigeminal, pero en la secuencia volumétrica el 91,7% de los mismos evidenció un Conflicto Neurovascular que explicaba la sintomatología.

Los datos obtenidos revisten importancia para el Técnico Radiólogo y Licenciando en Producción de Bioimágenes ya que la realización del estudio puede ser dirigida a este diagnóstico en particular, siendo esto beneficioso para el Médico Especialista en Diagnóstico por Imágenes, para el médico prescriptor y, por lo tanto, para el paciente.

Palabras claves: *Neuralgia Trigeminal. Resonancia Magnética Nuclear. Secuencia Volumétrica potenciada en T2. Conflicto Neurovascular.*

ABSTRACT

Brain MRI is usually the gold standard method for identifying the cause of Trigeminal Neuralgia. However, the conventional sequences of the study protocol fail to demonstrate the presence of a Neurovascular Conflict as the origin of this pain syndrome. Therefore, adding a T2-weighted volumetric sequence to the protocol may reveal the existence of the conflict explaining the patient symptoms.

In order to show the existing knowledge in the professional field regarding the pathology and to demonstrate the usefulness in MRI of this sequence for its evaluation, this work includes a survey of 10 Radiologist Technicians and 5 Graduates in Bioimage Production who work in a Magnetic Resonance Imaging Service in the South Area of Gran Buenos Aires. They were questioned regarding the availability of the sequence and its addition in the event of a possible case of Neurovascular Conflict. Likewise, a sample of 32 Brain MRI studies performed on patients with a diagnosis of Trigeminal Neuralgia was selected, to whom the volumetric sequence was added to evaluate the presence of Neurovascular Conflict when the conventional MRI did not show the cause of facial pain.

From the survey of professionals, it is obtained as a relevant result that 53% of the participants complement the study with a sequence for the visualization of the Neurovascular Conflict, so the entity is known in the field and the tools are available for its study.

The analysis of the results established that 75% of the patients did not present an image on MRI that justified the presence of Trigeminal Neuralgia, but in the volumetric sequence, 91,7% of them showed a Neurovascular Conflict that explained the symptoms.

The data obtained are important for the Radiologist Technician and Graduate in Bioimaging since the study can be directed to this diagnosis, being beneficial for the Radiologist, for the prescribing doctor and, therefore, for the patient.

Keywords: *Trigeminal neuralgia. Magnetic Resonance Imaging. Three-dimensional high-resolution T2 MR secuence. Neurovascular conflict.*

1. TEMA

Utilidad en RMN de la secuencia volumétrica de alta resolución potenciada en T2 en pacientes con diagnóstico de Neuralgia del V par craneal debido a compresión neurovascular.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Neuralgia del Trigémino es el síndrome de dolor craneofacial más común y su incidencia es de 4-5/100.000 habitantes.[1]

Las causas de esta entidad suelen ser la presencia de tumores en la región del V par craneal, enfermedades desmielinizates o la compresión vascular del nervio trigémino ocasionada por estructuras arteriales y venosas cercanas.[2]

Aunque el diagnóstico se consigue basándose exclusivamente en la anamnesis del paciente y su sintomatología[2], la solicitud de una Resonancia Magnética Nuclear de Cerebro, ya sea con o sin la administración de gadolinio, suele incluirse en el algoritmo del manejo de la patología.

Si bien el protocolo convencional del estudio por resonancia magnética de cerebro con o sin contraste permite descartar la presencia de tumores que compriman la región del V par craneal o la existencia de una enfermedad desmielinizante que justifiquen la clínica del paciente, no permite descartar de forma concluyente la existencia de compresión vascular. Dicho hallazgo recibe el nombre de Conflicto Neurovascular del Nervio Trigémino.

La adición al protocolo convencional del estudio, cuando el diagnóstico del pedido médico se encuentre relacionando a Neuralgia del V par o el interrogatorio del paciente lo amerite, de una secuencia volumétrica de alta resolución potenciadas en T2 que proporcione un elevado contraste líquido/nervio/vasos adyacentes y sin la necesidad de emplear gadolinio, podría evidenciar la causa de la sintomatología.[3]

¿Por qué es importante la adición al protocolo de una secuencia volumétrica potenciada en T2 en aquellos pacientes que no puede establecerse la causa de Neuralgia Trigeminal con el protocolo de RMN de Cerebro convencional?

3. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo tiene como finalidad demostrar la utilidad de la adición al protocolo de Resonancia Magnética Nuclear de cerebro de una secuencia volumétrica

de alta resolución potenciada en T2 cuando el diagnóstico del pedido médico se encuentre relacionando a Neuralgia del V par y no se obtenga del protocolo convencional del estudio la información necesaria que justifique el cuadro clínico del paciente.

Así mismo, se espera que esta investigación y las conclusiones que de ella se obtengan sean de utilidad para el Técnico/Licenciando en Bioimágenes que desarrollan su actividad en el campo de la Resonancia Magnética de manera tal que la realización del estudio sea dirigida a este diagnóstico en particular, siendo esto beneficioso para el Médico Especialista en Diagnóstico por Imágenes, quien recibirá información adicional para evaluar las posibles causas de la patología cuando el protocolo convencional no permita hacerlo; para el Neurólogo, quien con los resultados del estudio solicitado optará por una medida terapéutica y, en última instancia, para el paciente, quien se beneficiará con un diagnóstico obtenido mediante la realización de un único estudio de alta complejidad.

4. ESTADO DEL ARTE

En la actualidad el dolor facial es considerado una afección rara pero grave que afecta un área del rostro y puede tener un impacto considerable en la calidad de vida.

Según su etiología se lo clasifica en:

- Dolor de origen neuropático (neuralgias craneofaciales).
- Dolor facial idiopático persistente.

Dos de las afecciones de dolor facial más severas y debilitantes son la Neuralgia del Nervio Trigémino, de origen neuropático, y la Cefalea de Horton, clasificada como dolor facial idiopático persistente de origen no neuropático.[4]

Se desconoce la verdadera prevalencia de neuralgias craneofaciales y de dolor facial idiopático persistente ya que ambos trastornos son poco frecuentes y, por lo tanto, muy raramente estudiados en investigaciones basadas en la población.[5]

Sin embargo, mediante una revisión bibliográfica pueden hallarse estudios realizados en base a la prevalencia poblacional de las dolencias anteriormente nombradas.

La Neuralgia de Trigémino ha sido referida desde la antigüedad como el dolor más intenso que puede sufrir el hombre, pero no es hasta el siglo XVII cuando adquiere importancia como una entidad clínica propia. Constituye el 90% de las algias faciales

afectando principalmente a personas mayores de 60 años, con predominio en el sexo femenino y de localización hemicraneana derecha. El dolor puede desencadenarse en cualquiera de las ramas del V par craneal.[6]

Los criterios de inclusión utilizados para la selección de los pacientes estudiados en las investigaciones consideradas a continuación son los expuestos por Joseph G. Rushton y Richard A. Olafson[7]en 1965 y que en la actualidad forman parte de la Guía ICHD-3 publicada por la International Headache Society: [8]

1. Paroxismos recurrentes de dolor facial unilateral en las distribuciones de una o más ramas de la división del nervio trigémino, sin irradiación, y que cumple los criterios 2 y 3.

2. El dolor presenta todas las características siguientes:

a) Duración de entre una fracción de segundo hasta dos minutos.

b) Intensidad grave.

c) Sensación de descarga eléctrica, punzante o agudo.

3. Desencadenada por estímulos inocuos dentro de la distribución del trigémino afectada.

4. No atribuible a otro diagnóstico de la ICHD-III.[8]

Katusic S. et al. (1990) publican un estudio sobre la Neuralgia del Trigémino basándose en el completo sistema de vinculación de registros médicos mantenido en la Clínica Mayo de Rochester, Minnesota.

Los datos relevantes obtenidos se basan en las variables de edad, sexo, lado afectado y rama del V par craneal involucrada.

Setenta y cinco pacientes cumplían con los criterios de inclusión (55 mujeres y 20 hombres) para el diagnóstico de Neuralgia del Trigémino durante los años 1945-1984. La edad media fue de 67 años con un rango de 24 a 93 años.[9]

La tasa de incidencia anual cada 100.000 habitantes entre mujeres y hombres fue de 5,7 y 2,5 respectivamente.

La incidencia aumenta significativamente con la edad tanto en el sexo femenino como en el masculino.

Considerando la lateralidad de la afección, la incidencia fue de 43 pacientes para el lado derecho y 30 pacientes para el lado izquierdo. El compromiso bilateral fue reportado únicamente en un paciente y sólo en un paciente el lado afectado fue inespecífico.

Las divisiones maxilar (35%) y la mandibular (29%) fueron las afectadas con mayor frecuencia de forma única. El 19% presentó afectación de ambas ramas. La división menos afectada fue la oftálmica (4%) y la afectación de las tres ramas fue reportada en el 1% de los pacientes.

En 1966, Brewis et al. reportaron una tasa de incidencia anual de Neuralgia Trigeminal de 2,1 casos por cada 100.000 individuos entre 1955 - 1961 en Carlisle, Inglaterra.

En 1968, Penman estimó la prevalencia anual de la neuralgia trigeminal de 7,2/1.000.00 en mujeres y en 4,7/1.000.000 en hombres.

En 2004, Todd D. Rozen reportó una incidencia de 2-5/100.000 habitantes/año para mujeres y hombres.

La incidencia máxima de Neuralgia idiopática del Trigémino ocurre entre la quinta y la séptima décadas de vida, el 90% de los casos comienzan luego de los 40 años.

La distribución de género es desigual con predominio femenino (1,5:1), aunque esta distribución varía según el estudio poblacional considerado.[10]

La probabilidad de herencia de la enfermedad fue estudiada en 1940 por Harris W. quien en 1433 casos de Neuralgia del Trigémino halló 30 pacientes (2%) que tenían parientes con dolor facial de similares características.

Smyth et al (2003) reportaron en una familia 4 casos de Neuralgia Trigeminal en 3 generaciones sugiriendo una forma de transmisión hereditaria autosómica dominante.

Terrence y Fromm reportaron herencia familiar en 4%-6% de casos.[11]

Katusic et al encontraron 4 casos con historia familiar de la enfermedad sin embargo, solo en 3 casos las personas afectadas era familiares en primer grado.[9]

Selby G. en 1984 advierte que no deben diagnosticarse pacientes con síntomas y con historia familiar de Neuralgia Trigeminal debido a que la enfermedad es rara siendo la evidencia no significativa para establecer la existencia de un factor hereditario de la enfermedad y existiendo otras formas de dolor facial más comunes.[11]

Koopman et al (2009) estudian la incidencia del dolor facial en la población en general[4]. De los 362 casos considerados, 118 correspondían a Neuralgia del V par craneal, 84 eran mujeres y 34 hombres y la edad media al momento del diagnóstico fue 51,5 años.

En el resto de los pacientes que constituyeron la muestra las causas de dolor facial fueron la Cefalea de Horton en 117 casos, dolor facial atípico en 41 casos, neuralgia postherpética en 36 casos, neuralgia occipital en 30 casos, neuralgia local en 17 casos, Neuralgia del IX par en 2 casos y, finalmente, paroxismo hemicraneano en un solo caso.

Considerando la tasa específica según la edad de aparición de dolor facial originado por Neuralgia Trigeminal se obtuvo que el 0,5% de los pacientes tenían menos de 18 años, el 25,6% de los pacientes se encontraban en el intervalo de 70 a 79 años y el 30,6% tenían ochenta años o más.

Koopman et al (2009) también presentan la prevalencia de la Neuralgia Trigeminal según las estaciones del año, identificándose un aumento gradual de pacientes con síntomas siguiendo el orden primavera-verano-otoño-invierno, siendo ésta última estación en la que se identifican mayor cantidad de casos.[4]

En conclusión, de los datos epidemiológicos hallados en las distintas fuentes bibliográficas consideradas pueden extraerse las siguientes consideraciones: la Neuralgia Trigeminal (NT) tiene una incidencia aproximada de 4-5/100.000 habitantes/año aumentando a 20/100.000 después de los 60 años de edad. La relación mujer-hombre es aproximadamente 3:2, el dolor suele predominar en el lado derecho del rostro y la rama de mayor afectación es la maxilar.[11]

La NT puede aparecer sin causa aparente (NT clásica o primaria) o como resultado de algún otro trastorno (NT secundaria). La teoría de la Compresión/Conflicto Neurovascular (CNV) explica la NT como resultado de una compresión vascular, generalmente arterial, que por el efecto de la pulsación continua sobre el nervio es capaz de generar una lesión traumática con desmielinización del mismo.

La Resonancia Magnética Nuclear (RMN) es de utilidad para descartar, en primera instancia, las causas secundarias que pueden ocasionar un cuadro de NT, sin embargo, para poder descartar el Conflicto neurovascular del V par craneal, es necesario agregar al protocolo convencional de RMN Cerebral secuencias volumétricas de alta resolución potenciadas en T2 (RM3DT2) como son las secuencias 3D *balanced* FFE, FIESTA, CISS y DRIVE, que proporcionan un gran contraste entre las estructuras vasculonerviosas que aparecen hipointensas y el LCR que aparece hiperintenso.[3]

Diversos estudios han intentado probar la precisión y el valor predictivo de la RMN para identificar posibles CNV en pacientes con NT clásica.

Muller et al (2011) estimaron la prevalencia de NT en un estudio basado en 10 pacientes de la ciudad de Essen, Alemania[5]. De los 10 pacientes estudiados, la prevalencia de NT fue en el sexo femenino, con dolor hemifacial derecho y edad comprendida entre los 61 y 70 años.

El 50% de los pacientes presentó CNV luego de la realización de la RMN. Los hallazgos imageneológicos demostraron que el CNV involucra más frecuentemente a la Arteria Cerebelosa Superior.

Debido a que la descompresión microvascular (DMV) es aceptada como único tratamiento quirúrgico para la Neuralgia del Trigémino clásica refractaria al tratamiento médico, Ruiz-Juretschke F. et al (2017) en el artículo titulado *"Valor predictivo de la resonancia magnética para la identificación de compresiones neurovasculares en la neuralgia del trigémino"* estudiaron el valor predictivo de la RMN y su aporte en el manejo prequirúrgico de los pacientes y su correlación con los hallazgos durante la cirugía.

El estudio comprendió una serie quirúrgica de 74 pacientes con NT clásica estudiados con una RM3DT2 preoperatoria y tratados mediante DMV entre 2004 y 2016. La edad media fue de 61,1 años, con un 34% de pacientes mayores de 70 años al el momento del tratamiento. La relación hombre:mujer fue de 1: 2,4.

Del total de la muestra 64 pacientes presentaban CNV en la RMN y en un caso esta no se constató en la cirugía siendo, por tanto, un falso positivo. En cambio, de los 10 casos sin CNV en la RMN, en 3 casos ésta sí se confirmó en la cirugía siendo, por tanto, falsos negativos. Consecuentemente, la RM3DT2 demostró una sensibilidad del 95% y una especificidad del 87%. El valor predictivo positivo de la RM3DT2 fue del 98% y el valor predictivo negativo fue del 70%.

Los elevados valores de sensibilidad y especificidad indican que la RMN en pacientes con diagnóstico de NT es capaz de predecir tanto la presencia como la ausencia de una CNV con elevada precisión. [3]

5. OBJETIVO GENERAL

Demostrar la utilidad en RMN de la secuencia volumétrica potenciada en T2 (RM3DT2) para la evaluación del conflicto neurovascular como causa de la Neuralgia de V par craneal.

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar si los protocolos utilizados en RMN consideran al Conflicto Neurovascular como causa de la Neuralgia Trigeminal.
- Demostrar las posibilidades de realización de una secuencia RM3DT2 frente a la aparición de la solicitud de una práctica con diagnóstico de Neuralgia Trigeminal dependiendo de la tecnología disponible.
- Identificar las denominaciones que recibe la secuencia RM3DT2 para su localización dentro de los protocolos de estudio del resonador.
- Especificar la edad y el sexo de prevalencia de la Neuralgia Trigeminal y sus síntomas asociados para dirigir el estudio a esta patología.
- Mostrar las patologías identificables en el protocolo convencional de RMN de Cerebro que frecuentemente ocasionan Neuralgia Trigeminal.
- Demostrar la utilidad de la secuencia RM3DT2 para la identificación del Conflicto Neurovascular y sus características (lugar de contacto y estructura vascular involucrada).

7. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Adicionar al protocolo convencional de RMN de Cerebro una secuencia volumétrica potenciada en T2 cuando el paciente presenta síntomas de Neuralgia Trigeminal permite identificar el Conflicto Neurovascular como causa de la afección si no se visualizan otras etiologías que expliquen el cuadro clínico.

8. MARCO TEÓRICO

8.1. ANATOMÍA DEL V PAR CRANEAL – NERVIO TRIGÉMINO

El nervio trigémino es el par craneal más grande[14], transporta sensibilidad general del rostro y la cabeza (es el principal nervio sensitivo del rostro) e inerva a los músculos de la masticación.

Su nombre hace referencia a sus tres divisiones mayores: ***oftálmica*** (V_1), ***maxilar*** (V_2) y ***mandibular*** (V_3)[15].

La división oftálmica (V_1) es aferente sensitiva general (ASG) y transporta información de la córnea, la piel de la frente, cuero cabelludo, párpados y nariz, también de los senos paranasales y la cavidad nasal. Atraviesa el cráneo por la hendidura orbitaria superior.

La división maxilar (V_2) también es aferente sensitiva general y transporta información de la piel de la cara sobre el maxilar, dientes del maxilar superior, membrana mucosa de la nariz, del seno maxilar y el paladar. Atraviesa el cráneo por el orificio redondo.

La división mandibular (V_3) tiene un componente motor visceral eferente (EMV) y un componente sensitivo aferente general. El EMV inerva a los músculos de la masticación, milohioideo, vientre anterior del digástrico, tensor del velo del paladar y tensor del tímpano. El ASG transporta información proveniente la piel de la mejilla y la piel sobre la mandíbula, de los dientes de la mandíbula, de la articulación temporomandibular, de la mucosa de la boca y de la parte anterior de la lengua[15].

8.1.1. Núcleos del Nervio Trigémino

El nervio trigémino tiene cuatro núcleos:

a) Sensitivo Principal
b) Espinal
c) Mesencefálico
d) Motor

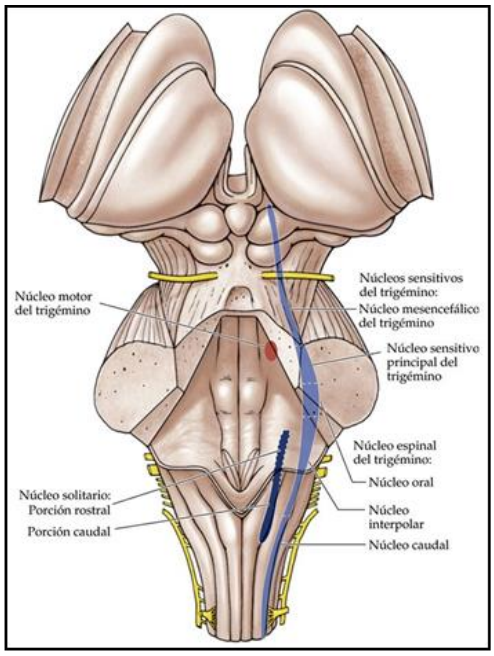


Figura A. Núcleos del V par en una sección coronal de la protuberancia.

El núcleo sensitivo principal se encuentra en la parte posterior de la protuberancia, lateral al núcleo motor y se continúa inferiormente con el núcleo espinal.

El núcleo espinal se continúa por arriba con el núcleo sensitivo principal en la protuberancia y se extiende hacia abajo a través de toda la longitud del bulbo raquídeo y en la parte superior de la médula hasta llegar al segundo segmento cervical.

El núcleo mesencefálico está constituido por un grupo de células nerviosas localizadas en la parte lateral de la sustancia gris alrededor del acueducto de Silvio. Se extiende inferiormente en el interior de la protuberancia hasta llegar al núcleo sensitivo principal.

El núcleo motor se halla localizado en la protuberancia, medial al núcleo sensitivo principal.[14]

8.1.2. Componente sensitivo del V par craneal

Las sensaciones de dolor, temperatura, tacto y presión de la piel de la cara y de las mucosas tienen un trayecto a lo largo de axones cuyos cuerpos celulares se encuentran situados en el ganglio semilunar o sensitivo del trigémino[15], dicho ganglio, también denominado ganglio de Gasser, se encuentra localizado en el vértice de la porción petrosa del hueso temporal ocupando la fosa homónima.[15]

Los procesos centrales de estas células forman la gran raíz sensitiva del nervio trigémino. Aproximadamente la mitad de las fibras se divide en las ramas ascendentes y descendentes cuando ingresan en la protuberancia; el resto de ellas asciende o desciende sin dividirse. Las ramas ascendentes terminan en el núcleo sensitivo principal, y las ramas descendentes lo hacen en el núcleo espinal. Las sensaciones del tacto y presión son transportadas por fibras nerviosas que terminan en el núcleo sensitivo principal. Las sensaciones de dolor y temperatura alcanzan el núcleo espinal. Las fibras sensitivas de la división oftálmica del nervio trigémino finalizan en la parte inferior del núcleo espinal; las fibras de la división maxilar terminan en la parte media del núcleo espinal, y las fibras de la división mandibular acaban en la parte superior del núcleo espinal.[14]

8.1.3. Componente motor del V par craneal

El núcleo motor recibe fibras corticonucleares de ambos hemisferios cerebrales y del núcleo mesencefálico formando, de este modo, un arco reflejo monosimpátco.

Las células de éste núcleo dan lugar a los axones que forman la raíz motora.

El núcleo motor inerva a los músculos de la masticación, el tensor del tímpano, el tensor del velo del paladar, el milohioideo y el vientre anterior del músculo digástrico.[14]

8.1.4. Trayecto del V par craneal

El nervio trigémino abandona la cara anterolateral de la protuberancia como una raíz motora y una raíz sensitiva, atravesando la cisterna prepontina. Se dirige hacia adelante saliendo de la fosa craneal posterior y descansa sobre la superficie superior del vértice de la porción petrosa del temporal en la fosa craneal media. La raíz sensitiva de gran tamaño se expande en esta localización para formar el ganglio trigeminal (de Gasser) con forma semilunar, que se encuentra dentro de un saco de duramadre denominado cavum de Meckel.

Antes de la conformación del ganglio trigeminal se identifican en el V par craneal las porciones yuxtapontina (origen aparente del trigémino en la cara anterolateral de la protuberancia), cisternal y yuxtapetrosa (proximidad al cavum de Meckel).

Los nervios V_1, V_2 y V_3 surgen del borde anterior del ganglio.[38]

El nervio oftálmico contiene solo fibras sensitivas y abandona el cráneo a través de la hendidura superior para ingresar en la cavidad orbitaria. El nervio maxilar también contiene únicamente fibras sensitivas y abandona el cráneo a través del agujero redondo. El nervio mandibular contiene fibras sensitivas y motoras y abandona la cavidad craneana a través del foramen oval.

Las fibras sensitivas, que llevan información de piel de la cara a partir de cada división, inervan zonas distintas y no existen ningún solapamiento de los dermatomas.

Las fibras motoras de la división mandibular se distribuyen principalmente en los músculos de la masticación.[14]

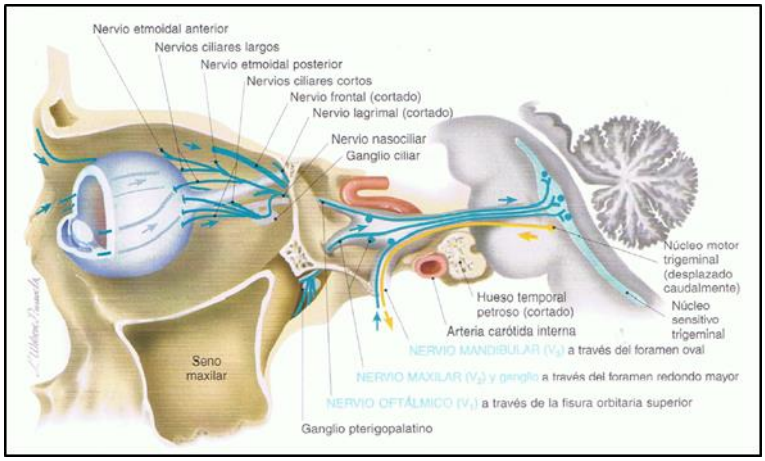


Figura B. Esquematización del origen real, origen aparente y trayecto del V par craneal.

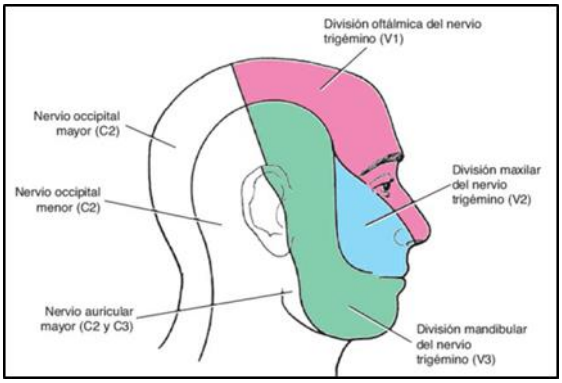


Figura C. Inervación sensitiva de la cabeza y el cuello. La piel por arriba del ángulo mandibular se encuentra inervada por el nervio auricular mayor (C2 y C3).

8.2 NEURALGIA TRIGEMINAL

La Neuralgia Trigeminal o Neuralgia del V par craneal es el síndrome de dolor craneofacial más común y su incidencia es de 4-5/100.000.[1]

Constituye el 90% de las dolores faciales con prevalencia en personas mayores de 60 años, predominio en el sexo femenino y de localización hemicraneana derecha.[6]

Se define como un dolor facial unilateral similar a una descarga eléctrica breve, de aparición y desaparición repentinas (paroxístico), limitado a la distribución de una o más ramas de la división del nervio trigémino, desencadenado por estímulos inocuos dentro de la distribución del trigémino afectada (puntos *"trigger"* o gatillo) y que suele tener una duración de fracciones de segundos hasta dos minutos.[8]

Los puntos gatillo desencadenan el dolor por estimulación sensorial suave en actos simples de la vida cotidiana como un ligero roce de la cara, lavarse los dientes, comer,

maquillarse o afeitarse. Esta condición deteriora significativamente la calidad de vida de la persona afectada.[13]

Las ramas oftálmica (V_1), maxilar (V_2) y mandibular (V_3) se presentan comprometidas en el 17%, 63% y 50% de los pacientes respectivamente.[16]

Las causas de la NT suelen ser la presencia de tumores en la región del V par craneal, enfermedades desmielinizates o la compresión vascular del nervio trigémino ocasionada por estructuras arteriales y venosas cercanas.[2]

Teniendo en cuenta la causa que desencadene el cuadro clínico, la NT recibe la siguiente clasificación:

- *NT Idiopática:* De etiología desconocida.
- *NT Clásica o Primaria:* Ocasionada por cambios morfológicos en la raíz del nervio trigémino.
- *NT Secundaria:* Ocasionada por una enfermedad neurológica subyacente identificable.[12]

Así mismo, se pueden considerar los diferentes segmentos del trayecto de V par craneal como asiento de patologías características que pueden desencadenar un cuadro de NT:

- *Tronco del encéfalo*: Esclerosis Múltiple. Encefalitis herpética. Infarto.
- *Seno cavernoso:* Macroadenoma hipofisario.
- *Ángulo pontocerebeloso y cavum de Meckel:* Neurinoma. Meningioma. Quiste epidermoide. Meningitis. Tumores de la base del cráneo o metástasis óseas. Conflicto Neurovascular. [13]

Los procesos patológicos anteriormente nombrados se describen a continuación.

8.2.1. Esclerosis Múltiple

La presencia de la Neuralgia del Trigémino y esclerosis múltiple (EM) en el mismo individuo suele ser poco común, sin embargo, cuando ésta se manifiesta en pacientes con diagnóstico de Esclerosis Múltiple suele ser en edad temprana y de forma bilateral.[7]

La EM es una enfermedad crónica inflamatoria del Sistema Nervioso Central y de etiología desconocida. Se considera que afecta a personas genéticamente predispuestas que han estado expuestas en su infancia a un factor ambiental que generaría una respuesta inmunológica de acción autolesiva dirigida contra la sustancia blanca provocando desmielinización y, consecuentemente, un defecto en la conducción de los

impulsos nerviosos. La respuesta autoinmune sería la causante de la inflamación, desmielinización y destrucción axonal propias de la enfermedad.

Epidemiológicamente es más frecuente en adultos jóvenes, constituyendo una de las principales causas de invalidez para este grupo etario. La enfermedad puede comenzar a cualquier edad, siendo rara antes de los 10 y después de los 60 años y afecta con mayor frecuencia a las mujeres en una proporción aproximada de 2:1.

Las lesiones de la sustancia blanca pueden ocurrir en cualquier sector del Sistema Nervioso Central. Sin embargo, muestran prevalencia en las regiones periventriculares, el nervio y el quiasma óptico, el tronco cerebral, los pedúnculos cerebelosos y la médula espinal.

Los pacientes con EM muestran un amplio espectro de signos y síntomas, a menudo relacionados con la forma de presentación y el período evolutivo de la enfermedad. Una considerable proporción de los pacientes con enfermedad de larga evolución presenta en la exploración neurológica hiperreflexia, espasticidad, debilidad, ataxia, pérdida de sensibilidad y alteraciones visuales y de control de esfínteres.[23]

8.2.2. Encefalitis herpética

La encefalitis viral es un proceso inflamatorio del sistema nervioso central asociado a una disfunción neurológica ocasionada, generalmente, por un virus.[24]

La encefalitis causada por el virus Herpes Zoster simple tipo 1 (VHS-1) es la forma más común y grave de encefalitis aguda esporádica.[25]

El virus penetra a través de la mucosa oral u ocular en el caso de HSV-1, o genital en el caso del HSV-2 y es transportado a través de axones sensitivos al ganglio trigeminal o a ganglios raquídeos, el tronco cerebral o el cerebro, donde permanece latente por largos períodos de tiempo hasta que se reactiva dando lugar a la encefalitis.

Los síntomas de la encefalitis herpética incluyen la alteración de la consciencia, fiebre, cefalea, cambios de personalidad, crisis epilépticas y focalidad neurológica (afasia, hemiparesia).[26]

8.2.3. Infartos

Los infartos o accidentes cerebrovasculares isquémicos del tronco del encéfalo, ocurren cuando el aporte sanguíneo a esta región del Sistema Nervioso Central se encuentra interrumpido ocasionando la falla de las funciones cerebrales y pudiendo conducir a la necrosis tisular si la condición se prolonga en el tiempo.

Constituyen el 10% de todos los accidentes cerebrovasculares isquémicos y los síntomas asociados incluyen vértigo, clínica asociada a lesión de los nervios craneales, mareos, ataxia, disartria, disfagia o nistagmo.[27]

8.2.4. Macroadenoma hipofisario

Los senos cavernosos son senos pares y de apariencia simétrica, formados por una red venosa irregular que se ubican a cada lado de la silla turca y del cuerpo del esfenoides[23]. En su interior discurren, lateralmente, los pares craneales III y IV, el nervio oftálmico (rama V_1 del V par craneal) y el nervio maxilar (rama V_2 del V par craneal) y, medialmente, la Arteria Carótida Interna.

Debido a la proximidad de los senos cavernosos con la silla turca y la glándula hipófisis, cualquier proceso patológico expansivo de la glándula puede comprimir el contenido nervioso o vascular localizado en el interior de los mismos. El ejemplo más característico lo constituyen los adenomas hipofisarios, tumores que se originan de distintos tipos celulares presentes en la adenohipófisis (lóbulo anterior hipofisario de estructura glandular) y que de acuerdo a su tamaño se los clasifican en microadenomas (<1cm) o en macroadenomas (>1cm), siendo éstos últimos los responsables de manifestar en el paciente una clínica de características compresivas de las estructuras adyacentes a su localización.[28]

8.2.5. Neurinoma

El ángulo pontocerebeloso es la región anatómica situada en la base de cráneo limitada entre el hueso petroso, el tentorio y tronco cerebral. La importancia de este espacio radica en que es atravesado por importantes estructuras nerviosas, como los pares craneales V, VI, VII y VIII y vasculares como la arteria basilar con sus ramas pontinas perforantes y las arterias cerebelosas anteroinferior y anterosuperior.[29]

Este espacio suele ser asiento de tumores característicos que pueden comprometer las estructuras en él contenidas.

Los neurinomas son tumores que tienen su origen en las células de Schwann que revisten los axones. El neurinoma del acústico (VIII par craneal) corresponde al tumor más frecuente del ángulo pontocerebeloso.

Clínicamente se divide en 4 estadíos que desencadenan una diversa gama sintomatológica de acuerdo al grado de compresión y ocupación del conducto auditivo interno y tronco encefálico: intracanalicular o fase otológica, cisternal o fase trigeminal, estadío de compresión de tronco encefálico y estadío hidrocefálico.[30]

Los pares craneales V y VII también pueden ser asiento de neurinomas aunque presentan menor incidencia.[29]

8.2.6. Meningioma

Son tumores extraaxiales originados a partir de las células de la aracnoides y son los tumores más frecuentes originados en el Sistema Nervioso Central.

Abarcan un amplio espectro morfológico que va desde lesiones pequeñas de lento crecimiento y de hallazgo incidental y que requieren solo observación, a masas extensas y/o de crecimiento progresivo que afectan áreas vitales, como el tronco del encéfalo y nervios craneales, en ocasiones con pocas expectativas u opciones terapéuticas.

La incidencia de los meningiomas se incrementa con la edad y la mayoría son diagnosticados en los adultos, aumentando significativamente a partir de los 65 años de edad; predominan en el sexo femenino (2:1) y en la raza negra. La mayoría son benignos (grado I), pero existen los denominados meningiomas atípicos (grado II) y mucho más infrecuentes son los malignos o anaplásicos (grado III). [31]

8.2.7. Quiste Epidermoide

El quiste epidermoide es una lesión congénita intradural que se origina a partir de la inclusión de células epiteliales durante el cierre del tubo neural. En la fosa posterior suele presentarse en el ángulo pontocerebeloso y, en menor medida, en el cuarto ventrículo. Cuando adquiere gran tamaño se disemina hacia la fosa craneal media. A medida que aumenta su tamaño envuelve las estructuras nerviosas y vasculares que encuentra a su paso y se adapta a la morfología del resto de espacios cisternales.[29]

8.2.8 Meningitis

La meningitis es un proceso inflamatorio agudo de las leptomeninges[33], puede ser producida por agentes infecciosos, sustancias químicas, infiltración neoplásica o trastornos inflamatorios de origen desconocido.[33]

La meningitis infecciosa, mediada por bacterias, virus u hongos es la de mayor incidencia.[33]

El microorganismo responsable de la meningitis coloniza la nasofaringe, desde donde pasa a través de la sangre o soluciones de continuidad al sistema nervioso central. Su paso al líquido cefalorraquídeo estimula a los astrocitos, células de la microglía y el endotelio vascular, que producen gran cantidad de citoquinas proinflamatorias. La

respuesta inflamatoria aumenta la permeabilidad de la barrera hematoencefálica por lesión del endotelio vascular desencadenando la entrada masiva de leucocitos en el espacio subaracnoideo y produciendo edema cerebral, aumento de la presión intracraneal y disminución del flujo sanguíneo cerebral. Como consecuencia, el paciente presenta hipoxia, aumento del metabolismo anaerobio con producción de lactato y disminución del consumo de glucosa. Si el proceso continúa, el daño endotelial desencadena trombosis vascular, lo que disminuye más el flujo cerebral local y produce zonas de isquemia e infarto cerebral.[32]

8.2.9 Tumores de la base del cráneo

Los tumores de origen óseo en la base del cráneo son raros [34], siendo sarcomas aquellos que pueden originarse en esta región anatómica.

Los osteosarcomas son sarcomas originados a partir de tejidos óseos, principalmente en la metáfisis de huesos largos, pero que pueden aparecer en huesos planos.[35]

Los condrosarcomas son los tumores cartilaginosos de mayor malignidad, representan el 0,15% de las lesiones intracraneales ocupantes de espacio siendo el 6% de todos los tumores de base de cráneo y se originan de remanentes del condrocráneo, el precursor cartilaginoso de la base de cráneo.[34]

La edad promedio de presentación es de 37 años, no existe dominancia de sexo, frecuentemente comprometen el hueso petroso, el hueso occipital y clivus, el esfenoides y presentan una extensión menor a los huesos frontal, etmoidal y parietal.[34]

8.2.10 Metástasis óseas

Las metástasis sintomáticas de la base del cráneo son una progresión intracraneal infrecuente del cáncer y se estima que ocurre en un 4% de los pacientes [36]. Afecta particularmente a personas con diagnóstico de cáncer de mama y próstata aunque puede ocurrir con diferentes tipos de neoplasias.

Clínicamente, el síntoma significativo es la afectación progresiva ipsilateral de los nervios craneales.[37]

Las metástasis en la base del cráneo son, generalmente, un evento tardío en el curso de la enfermedad en una etapa en la que muchos pacientes ya presentan diseminación a otros huesos del cuerpo. Debido a que pueden ser clínicamente silenciosas y convertirse en sintomáticas cuando su crecimiento produce dolor y

parálisis de los nervios craneales, la aparición de dolor craneofacial en un paciente con cáncer puede alertar sobre esta complicación.[37]

Si bien la desmielinización central o periférica, la injuria de la raíz del V par y la presencia de procesos patológicos que ocasionan una NT secundaria contribuyen significativamente a la fisiopatología de la enfermedad, cuando ésta no es exactamente comprendida prevalece la hipótesis de la existencia de Conflicto Neurovascular.[16-17]

8.3 CONFLICTO NEUROVASCULAR DEL V PAR CRANEAL

El Conflicto Neurovascular del V par craneal, también denominado Síndrome de Compresión Neurovascular, se define como un contacto directo con irritación mecánica del nervio craneal por los vasos sanguíneos. Puede ser un hallazgo frecuente en pacientes asintomáticos pero algunos factores pueden determinar si dicho contacto puede manifestar síntomas, por ejemplo, el origen del vaso involucrado (las arterias tienen mayor posibilidad de causar conflictos neurovasculares que las venas debido a su mayor presión y características pulsátiles) y la ubicación anatómica del contacto neurovascular.

Los nervios craneales, incluido el quinto par, están rodeados por una vaina de mielina, que proporciona soporte aislante y metabólico del axón. Los oligodendrocitos forman la mielina en el Sistema Nervioso Central, mientras que las células de Schwann forman la mielina en el sistema nervioso periférico. La zona de transición (ZT) entre mielina central y periférica es el área anatómica con mayor vulnerabilidad mecánica y es de particular interés en el contexto de cuadros sintomáticos de Conflicto Neurovascular.

Como se mencionó con anterioridad, el V par craneal es un nervio mixto responsable de inervación sensorial de la cara y de las funciones motoras de los músculos masticatorios y el músculo tensor del velo del paladar. Posee 3 ramas: la oftálmica (V_1), la maxilar (V_2) y mandibular (V_3). Estas 3 ramas se unen al Ganglio de Gasser en el cavum de Meckel. El ganglio de Gasser transmite la información sensorial al tronco del encéfalo a través de la porción localizada en la cisterna prepontina. En esta porción es donde ocurren con mayor frecuencia los conflictos neurovasculares.

La porción cisternal del V par craneal mide entre 8-15 mm de longitud. La ZT se encuentra aproximadamente 4,19 mm de distancia del tronco del encéfalo y su longitud es de 2mm.

El Conflicto Neurovascular del Nervio Trigémino suele ser ocasionado por el contacto de la arteria cerebelosa superior o por la arteria cerebelosa anteroinferior (AICA). Ambas arterias comprimen al nervio en su porción superomedial.

La arteria basilar, debido a la presencia de aneurismas o a una arteria trigeminal persiste, las malformaciones arteriovenosas y las venas petrosas suelen comprimir al Nervio Trigémino pero dicho hallazgo suele identificarse con menor frecuencia.

Un tamaño reducido del ángulo pontocerebeloso predispone a la presencia de conflictos neurovasculares e, histológicamente, en pacientes con Neuralgia Trigeminal, se identifica desmielinización focal en la región de la compresión.

Las imágenes de RMN pueden evidenciar qué vaso se encuentra involucrado en el Conflicto Neurovascular e identificar en qué sector del nervio ocurre el contacto.

El contacto asintomático es común en la región distal de la porción cisternal del V par y, típicamente, el contacto sintomático ocurre a menos de 3mm de distancia de la emergencia del trigémino en la cara anterolateral de la protuberancia, se visualiza desplazamiento nervioso por la estructura vascular, atrofia focal en la región del contacto y disminución del volumen del trigémino afectado en comparación con su contralateral.

En la mayoría de los pacientes con NT ocasionada por Conflicto Neurovascular, la descompresión quirúrgica de la raíz del V par produce una mejoría intraoperatoria inmediata en la conducción nerviosa y el alivio rápido de los síntomas.

El alivio del dolor posoperatorio inmediato ocurre entre el 87% y el 98% de los pacientes. Aproximadamente el 80% de los pacientes sometidos a Descompresión Microvascular (nombre que recibe la técnica quirúrgica de descompresión) permanece libre de síntomas 1 año después del procedimiento; sin embargo, 8 a 10 años después, este porcentaje disminuye a 58% o 68%.

Antes de considerar la Descompresión Microvascular, los pacientes suelen ser sometidos a tratamientos farmacológicos con carbamazepina u oxcarbazepina o, en casos particulares, fármacos anticonvulsivantes. Otras opciones de tratamiento en NT incluyen Radiocirugía Estereotáctica (Gamma Knife), especialmente en pacientes de edad avanzada.

La imagen por RMN también es de utilidad para evaluar los cambios morfológicos luego de la Descompresión Microvascular o la Radiocirugía Estereotáctica.[18]

8.3.1 Anatomía de los vasos involucrados en el CN del V par craneal

a) Arteria Vertebral

Se origina en la primera parte de la arteria subclavia, ingresa al foramen transverso de la sexta vértebra cervical y asciende por los forámenes transversos de todas las vértebras cervicales superiores. La arteria atraviesa la membrana atloidooccipital y la duramadre para ingresar a la fosa posterior a través del foramen magno. Las arterias vertebrales corren por las caras anterolaterales del bulbo y se une en el borde caudal de la protuberancia para formar la arteria basilar.

Las ramas intracraneales de las arterias vertebrales y de la arteria basilar irrigan a la médula espinal cervical, el bulbo, la protuberancia, el mesencéfalo, el cerebelo, el diencéfalo posterior y partes de los lóbulos cerebrales occipital y temporal. Una rama laberíntica de la arteria basilar irriga la cóclea y el aparato vestibular.[19]

Las ramas intracraneales de las arterias vertebrales son: [14]

- Ramas meníngeas
- Arteria Espinal Posterior
- Arteria Espinal Anterior
- ***Arteria Cerebelosa Posteroinferior (PICA)***
- Arterias medulares.

b) Arteria Basilar

Se origina a nivel de la unión bulboprotuberancial por unión de las dos arterias vertebrales, tiene un recorrido cefálico en la cisterna prepontina y se extiende hasta el clivus terminando en la fosa interpeduncular. En su porción proximal la arteria basilar da origen a la ***arteria cerebelosa anteroinferior (AICA)***, la cual se dirige lateralmente entre el V par y por encima del VII par para luego distribuirse en las caras anterior e inferior del cerebelo.

En su porción distal da origen a la ***arteria cerebelosa superior***, la cual se dirige por debajo del III par craneal lateralmente, rodea la cara lateral del mesencéfalo y/o superior de la protuberancia para llegar a la cara superior del cerebelo; la arteria cerebelosa superior se ramifica en ramas mediales sobre la superficie del cerebelo superior y vermis superior, y ramas laterales para la corteza de la cara superior de los hemisferios.[20]

Las ramas de la arteria basilar son: [14]

- Arterias pontinas

- Arteria laberíntica
- ***Arteria Cerebelosa Anteroinferior (AICA)***
- ***Arteria Cerebelosa Superior***
- Arteria Cerebral Posterior

Pueden persistir en la edad adulta arterias embrionarias que comunican el sistema vertebrobasilar con el carotídeo. La ***arteria trigeminal persistente (ATP)*** es la más frecuente. La ATP comunica la porción cavernosa de la arteria carótida interna y sigue un trayecto posteromedial hasta unirse a la arteria basilar distal.

Suele no tener importancia clínica aunque la incidencia de aneurismas intracraneales, de malformaciones vasculares y compresiones neurovasculares se encuentra aumentada en sujetos con ATP.

Una variante anatómica de relevancia en los conflictos neurovasculares es la dolicoectasia vertebrobasilar que hace referencia a la elongación, dilatación y tortuosidad de las arterias de la circulación cerebral posterior, principalmente la arteria basilar.[21]

c) Arteria Cerebelosa Posteroinferior (PICA)

Nace de la arteria vertebral. Corre rostrolateral a lo largo de la superficie del bulbo donde pequeñas ramas perforantes irrigan la región dorsolateral del mismo. Desde esta localización, la arteria se curva hacia arriba sobre la cara inferior del cerebelo, donde sus ramas irrigan la el vermis inferior, la amígdala cerebelosa y la cara inferolateral del hemisferio cerebeloso. Las ramas mediales de esta arteria irrigan partes del plexo coroideo del IV ventrículo.[20]

d) Arteria Cerebelosa Anteroinferior (AICA)

Es el vaso mayor que emerge en situación más caudal de la arteria basilar. Irriga las partes caudales de la calota protuberancial y pasa en dirección caudal y lateral para alcanzar la cara inferior del cerebelo. Las ramas de esta arteria irrigan la pirámide, el tuber, el flóculo y partes de la cara inferior del hemisferio cerebeloso. Las ramas penetrantes irrigan porciones del núcleo dentado y la sustancia blanca circundante. Ramas más pequeñas de esta arteria contribuyen al plexo coroideo del IV ventrículo.[19]

e) Arteria Cerebelosa Superior

Se origina en la parte rostral de la arteria basilar, se curva en dirección dorsolateral alrededor del tronco del encéfalo y discurre sobre la cara superior del cerebelo. Esta arteria se divide en dos ramas principales: una rama medial, que irriga el

vermis cerebeloso superior y las regiones adyacentes y una rama lateral, que conduce la sangre hacia la cara superior del hemisferio cerebeloso. Las arterias perforantes de estas ramas irrigan los núcleos cerebelosos, el velo medular superior y el cuerpo medular; algunas ramas contribuyen al plexo coroideo del IV ventrículo.

f) Senos Petrosos

Los senos son espacios venosos que drenan la sangre del cerebro y los huesos del cráneo; se ubican entre dos capas de duramadre y están recubiertos por endotelio, que es continuación del tejido que tapiza a las venas. En su interior contienen numerosas trabéculas irregulares de tejido fibroso y carecen válvulas, su forma suele ser triangular o irregularmente cilíndrica y las paredes son inextensibles y resisten al colapso, la sangre circula desde un seno a otro por diferencias de presiones.[22]

En el contexto de conflicto neurovascular revisten interés las venas petrosas que drenan en los senos superior e inferior.

El seno venoso superior es un seno par y de apariencia simétrica. Nace de la extremidad posterior del seno cavernoso y sigue una dirección oblicua hacia atrás y afuera por el borde superior del peñasco, donde toma inserción la tienda del cerebelo. Pasa por encima del nervio trigémino y tiene comunicación con el plexo basilar. Recibe la sangre de los senos cavernosos y las venas cerebelosas, cerebral inferior y laberínticas. Finaliza en el seno sigmoideo, a la altura de la unión con el seno transverso.

El seno venoso inferior también es par y de apariencia simétrica. Al igual que el anterior, nace de la extremidad posterior del seno cavernoso y sigue una dirección oblicua hacia atrás y afuera por la parte inferior del peñasco. En su recorrido pasa sobre la fisura petro-occipital. Recibe la sangre de los senos cavernosos y de las venas cerebelosas, laberínticas, pontinas y bulbares. Al llegar al extremo anterior del foramen yugular recibe varias venas tributarias y desemboca en forma de plexo sobre la cara medial del bulbo superior de la vena yugular interna, entre el nervio glosofaríngeo por delante y el nervio vago y accesorio por detrás.[22]

8.4 FUNDAMENTOS DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA POR IMÁGENES (MRI)

La RMI es la aplicación clínica del fenómeno de Resonancia Magnética Nuclear (RMN).

La RMN es el fenómeno físico por el cual los núcleos atómicos con un número par de protones y/o neutrones pueden absorber selectivamente energía de radiofrecuencia al ser colocados bajo un campo magnético siendo descrita y medida por primera vez por el físico Isidor Rabi en la Universidad de Columbia en 1938 siendo galardonador con el Premio Nobel en 1944.

Dos años más tarde, los físicos E. Purcell de Harvard y F. Bloch de Stanford por separado y con una diferencia de algunas semanas, aplican la resonancia en materia condensada refinando la técnica usada en agua líquida y sobre cera de parafina; Bloch y Purcell demostraron que determinados núcleos bajo influencia de campos magnéticos intensos pueden absorber radiofrecuencia y generar a su vez una señal capaz de ser captada por una antena receptora. Al igual que Rabi, recibieron el Premio Nobel de física en 1952.

Durante la década de los 70's, el estadounidense Paul Lauterbur empieza a aplicar el principio de RMN para la creación de imágenes de estructuras internas de animales. En el año 1975 se logra la primera sección transversal de un órgano humano (un dedo índice) y en 1977 se finaliza la construcción del primer escáner de MRI para la aplicación clínica en humanos, proyecto dirigido por el médico y físico Raymond V. Damadian de la fundación FONAR. Para el año 2003, Lauterbur y el británico Peter Mansfield ganan el premio Nobel de Fisiología y Medicina por sus contribuciones en el campo de la RMI.

La RMI, sumada al desarrollo de la tomografía computada por Hounsfield y Comarck, se convirtió en el método no invasivo de preferencia para el estudio de tejidos blandos.[39]

La RM es una interacción entre un campo magnético externo, ondas de radiofrecuencia y núcleos atómicos. La obtención de la imagen por RM en medicina consiste en la introducción del paciente en un campo magnético potente para posteriormente estimular los tejidos de interés mediante ondas electromagnéticas (ondas de radiofrecuencia) consiguiendo así la resonancia de los núcleos de sus átomos. La base de la obtención de imágenes radica en medir la energía liberada y el tiempo en que vuelven a su estado de relajación una vez que dejan de estar estimulados.[40]

Teniendo en cuenta lo mencionado con anterioridad se deduce que para la obtención de una imagen por resonancia magnética es imprescindible disponer de núcleo atómicos con la capacidad de absorber y entregar energía, un campo magnético

potente y estable, ondas de radiofrecuencia capaz de ser absorbidas por los núcleos atómicos de la región anatómica que se desea estudiar y un sistema informático capaz de interpretar, amplificar y tratar convenientemente la señal recibida para su posterior conversión en una imagen.

8.4.1. Átomo de Hidrógeno

a) Spin nuclear

Un átomo está compuesto por una agrupación de partículas elementales conocidas como protones, neutrones y electrones.

El electrón posee una carga eléctrica negativa, el protón positiva y del mismo valor que la del electrón y el neutrón no posee carga. Estas partículas se agrupan formando un núcleo central que contiene neutrones y protones mientras que los electrones se encuentran distribuidos en órbitas que giran alrededor del núcleo.

En estado fundamental, el número de protones es igual al de electrones por lo que átomo es eléctricamente neutro.

Para la obtención de imágenes en RMN se utilizan los átomos de hidrógeno en cuyo núcleo sólo hay un protón siendo los más abundantes en el cuerpo humano debido a la alta proporción de agua.

El único protón del átomo de hidrógeno gira de forma constante alrededor de su eje actuando como una carga eléctrica en continuo movimiento. Este movimiento intrínseco del protón se llama espín y es la base del magnetismo del núcleo ya que a una carga eléctrica en movimiento se le asocia un momento magnético.

Cuando el átomo de hidrógeno no se ve sometido a una fuerza externa, muestra una disposición totalmente aleatoria, y su vector de magnetización adopta cualquier en cualquier dirección en el espacio; así globalmente existe una anulación mutua entre spines y se da un equilibrio electromagnético.

Los estudios de imagen por RMN se basan en el comportamiento de estos núcleos de hidrógeno bajo la influencia de campos magnéticos externos. Cuando se somete a un paciente a un campo magnético, los protones de los átomos de hidrógeno presentes en los tejidos, que se comportan como pequeños imanes, se alinean en dirección al campo magnético, unos en paralelo (estado de baja energía) y otros en antiparalelo (estado de alta energía). Una vez alineados, son estimulados con una onda de radiofrecuencia y cambian su orientación, es decir, los protones entran en resonancia. Al interrumpir la onda de radiofrecuencia, los núcleos liberan energía en forma de onda

electromagnética y vuelven a su estado inicial, proceso que se conoce como tiempo de relajación. Este tiempo de relajación y las diferencias en la densidad de protones presentes en los tejidos determinan la intensidad de la señal.[40]

El vector de magnetización de los protones paralelos tiene el mismo sentido que el del campo magnético externo, mientras que el de los antiparalelos tiene el sentido opuesto. Los protones se reparten casi de forma equitativa entre el sentido paralelo y el antiparalelo, pero siempre existe un pequeño exceso de protones en paralelo, es decir, en estado de baja energía. Aunque esta diferencia es muy pequeña, hace posible la producción de señal en resonancia magnética. La separación entre los dos niveles de energía (paralelo y antiparalelo) es proporcional al campo magnético, siendo la señal de resonancia magnética mejor cuanto mayor sea el campo magnético aplicado.

En el presente trabajo adquirieron importancia los resonadores capaces de generar campos magnéticos altos (mayores a 1.5 Teslas) debido a que son aquellos que disponen de una secuencia volumétrica potenciada en T2 cuya relevancia en el diagnóstico de la neuralgia trigeminal ocasionada por conflicto neurovascular es la se buscó estudiar.

b) Movimiento de precesión

Es el movimiento de giro que realiza el spin alrededor de la dirección del campo magnético principal.

En el movimiento de precesión el núcleo únicamente gira sobre sí mismo, no realiza ningún desplazamiento y aparece por el sólo hecho de que el átomo de hidrógeno se encuentra bajo un campo magnético no siendo necesaria ninguna emisión de radiofrecuencia.

Este movimiento se realiza a una frecuencia llamada frecuencia de precesión o de resonancia que es proporcional al valor del campo magnético percibido por el núcleo de hidrógeno siguiendo la Ley de Larmor.[41]

En RMN se trabaja con el momento magnético total, que resulta de la suma de todos los momentos magnéticos individuales de cada núcleo. En ausencia de campo magnético, los protones se distribuyen uniformemente, lo que supone la anulación de sus fuerzas.

Cuando los protones se someten a un campo magnético externo y se alinean a él siempre hay más protones en sentido paralelo. El exceso de protones en paralelo origina un vector de magnetización o momento magnético, cuya magnitud es directamente

proporcional a la intensidad del campo magnético externo y tiene su misma dirección. Este vector se conoce como magnetización longitudinal, que precesiona sobre el eje del campo magnético externo a la Frecuencia de Larmor.[40]

8.4.2 Aplicación del pulso de radiofrecuencia

Cuando los protones se encuentran en estado de equilibrio, alineados con el campo magnético y formando el vector de magnetización longitudinal, se puede utilizar este vector para obtener la señal de resonancia, pero no se puede cuantificar porque está en paralelo a las líneas del campo magnético externo. Para hacerlo, se necesita cambiar su posición mediante un pulso de radiofrecuencia que debe ser igual a la frecuencia de precesión de los protones. El pulso de radiofrecuencia permite cambiar de posición al vector de magnetización longitudinal y ocasionará que todos los protones realicen el movimiento de precesión en fase.[40]

En los equipos de resonancia magnética las ondas de radiofrecuencia se emiten en el plano perpendicular a la dirección del campo principal y son generadas mediante dos bobinas alimentadas por corriente eléctrica alterna localizadas en el interior del gantry. Existen bobinas de cuadratura de fase que no vienen incorporadas en los equipos y son ubicadas manualmente.[39]

Disponer de una bobina adecuada para la realización del estudio que se adapte a la región anatómica que queremos estudiar es fundamental para obtener una calidad de imagen diagnóstica.

8.4.3 Magnetización trasversal

Un pulso de radiofrecuencia en la frecuencia de Larmor emitido por la bobina seleccionada para hacer el estudio reorienta la magnetización longitudinal hacia el plano transversal, magnetización que podemos detectar. Los pulsos de radiofrecuencia pueden desplazar el vector de magnetización longitudinal con varios ángulos de inclinación, los más utilizados son 90° y 180°.[40]

8.5 Relajación transversal y relajación longitudinal

Cuando cesa el pulso de radiofrecuencia, los protones que han captado energía comienzan a ceder el excedente para volver al estado de equilibrio, fenómeno que se conoce como relajación.

La relajación no es un proceso espontáneo, sino que necesita que las estructuras del entorno sean capaces de absorber esa energía, es decir, se produce un traspaso de energía de los protones a las moléculas de su alrededor. Esta cesión de la energía sucede

de dos formas de manera simultánea. Por un lado, los protones pierden la fase de precesión y, por otro, vuelven a alinearse con el campo magnético en sentido paralelo. Se denomina relajación longitudinal o relajación T1 al fenómeno de realineamiento en paralelo con la dirección del campo magnético principal. El fenómeno de pérdida energética relacionado con pérdida de fase de los protones y pérdida energética en el plano transversal se denomina relajación transversal o relajación T2.

El retorno al equilibrio induce modificaciones en el campo magnético capaces de producir una señal eléctrica que puede ser recogida por una antena receptora y obtener así las imágenes de resonancia magnética. Esta señal eléctrica se conoce como *Free Induction Decay* (FID).[40]

8.5.1 Relajación T1

Es el tiempo que tarda en recuperarse el 63% de la magnetización longitudinal de un tejido. Cuanto más corto es el T1 de un tejido, es decir, cuanto menos tiempo tarden los protones de sus moléculas de hidrógeno en volver a su estado de reposo y recuperar su vector de magnetización longitudinal, más hiperintenso se visualizará.[40]

8.5.2 Relajación T2

Es el tiempo que tarda en perderse el 63% de la magnetización transversal o, lo que es lo mismo, el tiempo que tarda en recuperarse el 37% de su valor inicial. El T2 mide el tiempo que los protones permanecen en fase después de un pulso de radiofrecuencia.

La relajación transversal ocurre en paralelo a la recuperación longitudinal, por lo que no existen imágenes T1 y T2 puras, sino que todas las imágenes obtenidas en resonancia magnética tienen componentes T1 y T2. Al determinar los parámetros de exploración, se elige que cada imagen tenga un predominio T1 o T2, es decir, se elige la potenciación en T1 o en T2 de cada imagen.[40]

8.6 Contraste de los tejidos en RMN

El contraste de la imagen en este método diagnóstico está controlado por una serie de factores que deben ser entendidos y pueden ser controlados para poder obtener una imagen con calidad diagnóstica y armar un protocolo de estudio que se encuentre dirigido a la identificación de la patología que se sospecha se encontrará y a las necesidades del paciente. Para ello, en resonancia magnética se dispone de una serie de parámetros intrínsecos y extrínsecos que es necesario conocer para realizar la modificación de las secuencias que se utilizan en la práctica diaria.

8.6.1 Parámetros intrínsecos

Son inherentes a los tejidos que se estudian por lo que no tenemos control sobre ellos. Estos factores son la densidad protónica, que es el número o densidad de protones que hay en el volumen de la región anatómica a estudiar y los tiempos de relajación T1 y T2 ya definidos con anterioridad.

El contraste que se obtiene como consecuencia de la relajación T1 no sólo depende del tejido (tiene relación directa con la tasa de crecimiento de la magnetización longitudinal), sino también de la fuerza del campo magnético, a mayor fuerza del campo magnético, más lenta es la relajación T1. En un entorno de grasa o de sustancia blanca, el spin es muy rápido para incrementar la magnetización longitudinal. En cambio, en un entorno líquido la relajación longitudinal se alcanza más lentamente y por ello el T1 es más largo, como sucede en el líquido cefalorraquídeo. Cuando el T1 es corto, hay más señal de RM y el contraste es más brillante. Por lo tanto, los tejidos con mayor facilidad para la liberación energética serán los primeros en alcanzar la magnetización longitudinal, y más tarde, la alcanzarán los tejidos que tienen una mayor dificultad en la cesión de energía. De esta manera, cada tejido tiene una tasa de crecimiento de la magnetización longitudinal, que se expresa en una curva exponencial creciente, determinando un tipo de contraste en la imagen.

El contraste obtenido como consecuencia de la relajación T2 se representa en curva exponencial decreciente. Así, el líquido cefalorraquídeo desfasa lentamente y tiene un T2 largo, al contrario de lo que sucede en la sustancia blanca o la grasa, que desfasan más rápido y tienen un T2 corto. El T2 largo da más señal RM y es un contraste brillante, al contrario de los tejidos con T2 corto, que tienen señal baja y contraste negro.[40]

8.6.2 Parámetros extrínsecos

Son aquellos que pueden ser manipulados por el técnico. Estos parámetros son:

- Tiempo de repetición (TR): tiempo que transcurre entre un pulso de radiofrecuencia y el siguiente.
- Tiempo de eco (TE): tiempo que transcurre entre el pulso de radiofrecuencia y la recogida del eco.
- Ángulo de inclinación: ángulo que indica el vector de magnetización longitudinal.

- Tiempo de inversión: tiempo que separa el pulso inicial de 180° del pulso de 90°.

Tanto el TR como el TE se miden en milisegundos y su duración depende de la potenciación que se quiere obtener, ya que todos los tejidos no liberan la energía a la misma velocidad.

La RMN permite obtener imágenes en cualquier plano del espacio y a los parámetros anteriormente mencionados que pueden ser controlados por el técnico o el Licenciado en Producción de Bioimágenes se agregan el número y grosor de los cortes, la separación entre ellos (GAP), modificación del campo de visión (FOV), matriz de adquisición y número de adquisiciones. Todos estos factores van a influir sobre el grado de potenciación, la resolución espacial, la relación señal-ruido y la resolución de contraste de la imagen que deseamos obtener.[40]

8.7 Contraste intravenoso en RMN: Gadolinio

Un estudio de resonancia magnética puede llevarse adelante con o sin contraste. El principio de acción del gadolinio se basa en sus características paramagnéticas, el cual al ser sometido al campo magnético, afecta los campos magnéticos de los núcleos de hidrógeno próximos a él. Los tiempos de relajación T1 y T2 se acortan y como consecuencia se visualiza un aumento de la intensidad de la señal en las imágenes pero no es la visualización directa del contraste.

Los iones de gadolinio libre en el organismo producen toxicidad por lo que se utilizan formando complejos con un quelante que fija el gadolinio e impide su circulación de manera libre en el organismo. El gadolinio es excretado fundamentalmente por los riñones en forma inalterada.

En el Sistema Nervioso Central la administración de gadolinio facilita la detección y delimitación de lesiones ocupantes de espacio pidiéndose estimar su tamaño, su forma y efectuar la diferenciación de su estructura interna y también es útil en la identificación de placas activas en las patologías desmielinizantes.

Desde el comienzo del uso del gadolinio en la medicina el años ’80 se observó que suele ser un medio de contraste bien tolerado siendo poco probable la presencia de efectos adversos al cumplir con el protocolo correspondiente para su administración.

Si bien se trata un medio de contraste seguro, los quelantes de gadolinio no dejan de ser sustancias externas al organismo que, eventualmente, pueden desencadenar una reacción adversa.

Se considera contraindicación para la administración de este medio de contraste la insuficiencia renal severa aguda o crónica (filtración glomerular <30 ml/min) ya que la imposibilidad de eliminar el gadolinio del organismo se relaciona al desarrollo de Fibrosis Nefrogénica Sistémica, una enfermedad progresiva e invalidante que afecta la piel, el músculo esquelético, articulaciones, ojos, pulmones y miocardio.[42]

Para el diagnóstico de la compresión neurovascular del nervio trigémino mediante la realización de una secuencia volumétrica potenciada en T2 no se requiere la administración de Gadolinio, por lo que si en el estudio no se visualizan patologías que expliquen el cuadro de dolor del paciente y ameriten el uso de contraste, puede prescindirse de su colocación y evitar de esa manera, la presencia de reacciones adversas y la exposición del paciente a un estudio contrastado que no aportará información relevante.

8.8 PROTOCOLO DE RMN APLICADO AL ESTUDIO DEL CEREBRO

El protocolo de estudio habitualmente utilizado para la realización de un estudio de resonancia magnética cerebral se encuentra conformado por varias secuencias.

Una secuencia axial T2 en donde el líquido aparece hiperintenso por lo que es útil en la identificación de lesiones patológicas que suelen caracterizarse por un aumento en el contenido de agua. Se produce también inversión en la intensidad de señal de la sustancia blanca que se observa de menor intensidad de señal con respecto a la sustancia gris.

Una secuencia axial T1 permite visualizar la grasa hiperintensa y el líquido cefalorraquídeo hipointenso, así mismo, la sustancia blanca del cerebro, por ser rica en grasa, se ve con mayor señal en relación con la sustancia gris, que tiene una baja señal por su alto contenido de agua. La utilidad básica de la secuencia potenciada en T1 en neuroimágenes, radica en que ésta proporciona un excelente detalle de la anatomía y, si se utiliza gadolinio, estas imágenes también pueden poner de manifiesto entidades patológicas.

Una secuencia FLAIR (Fluid Attenuated Inversion Recovery) que proporciona una imagen con líquido cefalorraquídeo oscuro, pero con pobre contraste entre la sustancia blanca y la sustancia gris; sin embargo, las alteraciones patológicas se observan hiperintensas. Esta secuencia elimina la señal del líquido cefalorraquídeo, pero no la señal proveniente de lesiones patológicas que suelen presentar aumento en su contenido de agua o edema, por lo que es útil en su identificación. Atenúa la señal del

líquido en movimiento (líquido cefalorraquídeo del sistema ventricular) pero permite visualizar hiperintenso el líquido estático que tiene su origen en el edema perilesional.

Una secuencia GRE o Eco de Gradiente. Es una técnica en la cual se inicia con un pulso de radiofrecuencia de menor duración que el utilizado en las secuencias nombradas anteriormente, esto hace que la orientación de los campos magnéticos de los átomos en precesión sea modificada en un ángulo menor de 90°. En esta secuencia el parámetro que se tiene en cuenta es el ángulo de deflexión de la magnetización, ya que es más importante que el tiempo de repetición y el tiempo de eco para determinar el tipo de información que se pretende obtener. En general, los ángulos mayores de 45° proporcionan información potenciada en T1 y los pequeños (menos de 30°) tienen muy bajo impacto T1. Esto significa que con ángulos tan pequeños no se obtiene información potenciada en T2, sino que simplemente tiene muy poca influencia de T1, por lo que la información que se obtiene es potenciada en un contraste denominado susceptibilidad magnética. Esta secuencia es sensible a las heterogeneidades del campo magnético causadas por múltiples factores, entre ellos, los productos de degradación de la hemoglobina. Por esto, su utilidad se basa en la detección de hemorragias y en la evaluación de la transformación hemorrágica de las lesiones.[43]

Luego de la realización de las secuencias en plano axial, se realiza una secuencia en plano coronal potenciada en T2 y una secuencia en plano sagital potenciada en T1.

Si el estudio se encuentra solicitado con la administración de gadolinio, luego de la inyección se realizan secuencias potenciadas en T1 en los tres planos ortogonales, axial, coronal y sagital, omitiendo la realización del sagital T1 previo al contraste.

8.8.1 Limitaciones del protocolo convencional de RM de cerebro en la evaluación del Conflicto Neurovascular del Nervio Trigémino.

Las secuencias utilizadas en una de RM de cerebro hacen de este método de diagnóstico por imágenes un estudio de relevancia a la hora de la evaluación de lesiones ocupantes de espacio, enfermedades desmielinizantes, malformaciones arteriovenosas o establecer los estadíos de sangrados cerebrales con trasformación hemorrágica. El múltiple abanico de contrastes tisulares que podemos obtener mediante la manipulación de los parámetros de las secuencias permite conocer el contenido celular de una lesión y así poder discutir acerca de su etiología. Sin embargo, en el protocolo convencional de una RM de cerebro las secuencias se realizan con un grosor de corte que varía entre 5 y 5,5 mm con una separación entre ellos de 1,5 mm y aunque hacen posible la descripción

e identificación de las patologías anteriormente nombradas las medidas utilizadas suponen una pérdida de información al momento de evaluar estructuras de tamaños submilimétricos.

8.9 SECUENCIA VOLUMÉTRICA POTENCIADA EN T2

Las secuencias volumétricas potenciadas en T2 pertenecen a la familia de secuencias eco de gradiente (EG) que se desarrollaron para complementar a las secuencias clásicas eco spin (SE, por sus siglas en inglés) y constituyen la gama más amplia de las secuencias empleadas en resonancia magnética, se las identifica con una multitud de siglas y acrónimos, cada uno de ellos asignado por el fabricante del equipo con el cual se trabaje.

La gran ventaja de las secuencias eco de gradiente es la reducción del tiempo de adquisición, especialmente útil para estudios dinámicos, en apnea, y estudios 3D. Se caracterizan por emplear un TR corto, ángulos de inclinación menores a 90º y la generación de los ecos mediante gradientes, a diferencia del SE, en las que los ecos se generan con pulsos de RF de 180º. Bajo estas condiciones, la señal alcanza el denominado "estado estacionario" (Steady State) para la magnetización transversal y longitudinal. En las secuencias con un TR corto los pulsos de excitación generan señales secundarias, como ecos de spin (SE) y ecos estimulados (StE). Unas se superponen sobre la FID, y otras forman una señal ascendente antes del siguiente pulso de excitación, de manera que se produce una señal continua de amplitud variable.

Como se ha mencionado con anterioridad en el presente trabajo, las secuencias volumétricas de alta resolución potenciadas en T2 ofrecen un elevado contraste líquido-nervio y líquido-tejidos blandos sin la necesidad de emplear gadolinio. Una secuencia volumétrica permite un procesamiento con reconstrucción multiplanar con una alta resolución espacial y al permitir la realización de cortes en forma solapada (sin GAP) no existe pérdida de información con lo cual es posible seguir el trayecto de estructuras nerviosas y vasculares y evaluar sus relaciones anatómicas durante la visualización de la secuencia completa.

Las secuencias volumétricas potenciadas en T2, como son 3D *balanced* FFE (Philips), FIESTA (General Electric), CISS (Siemens) o DRIVE (Philips) proporcionan un gran contraste entre las estructuras vasculonerviosas que aparecen hipointensas y el LCR que aparece hiperintenso, lo que la hace de utilidad en la valoración de los pares craneales.

Ilustra la utilidad de la aplicación de ésta tipo de secuencias el caso expuesto en el artículo titulado *"Valor predictivo de la resonancia magnética para la identificación de compresiones neurovasculares en la neuralgia del trigémino"* en donde Ruiz-Juretschke F. et al (2017) estudiaron el valor predictivo de la RMN mediante la utilización de una secuencia RM3DT2 y su aporte en el manejo prequirúrgico de los pacientes y su correlación con los hallazgos durante la cirugía.

El estudio comprendió una serie quirúrgica de 74 pacientes con NT clásica estudiados con una RM3DT2 preoperatoria y tratados mediante DMV entre 2004 y 2016. La edad media fue de 61,1 años, con un 34% de pacientes mayores de 70 años al el momento del tratamiento. La relación hombre: mujer fue de 1: 2,4.

Del total de la muestra 64 pacientes presentaban CNV en la RM y en un caso esta no se constató en la cirugía, siendo por tanto un falso positivo. En cambio, de los 10 casos sin CNV en la RMN, en 3 casos ésta sí se confirmó en la cirugía, siendo por tanto falsos negativos. Consecuentemente, la RM 3DT2 demostró una sensibilidad del 95% y una especificidad del 87%. El valor predictivo positivo de la RM3DT2 fue del 98%, y el valor predictivo negativo fue del 70%.

Los elevados valores de sensibilidad y especificidad indican que la RMN en pacientes con diagnóstico de NT es capaz de predecir tanto la presencia como la ausencia de una CNV con elevada precisión. [3]

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO

El presente trabajo ha sido realizado durante el segundo cuatrimestre del año 2020 y fue llevado adelante bajo la modalidad de "Trabajo de Investigación".

Con la finalidad de poder cumplir con los objetivos y arribar a las conclusiones que se pretenden, se han considerado para la investigación dos formas diferentes de recolección de datos, una encuesta a profesionales y un análisis de documentos mediante la implementación de una grilla de análisis.

10. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos mediante la realización de una encuesta persigue el objetivo de valorar la aplicación actual o futura de una secuencia volumétrica potenciada en T2 en la Neuralgia Trigeminal por Conflicto Neurovascular.

En la misma se identificaron los siguientes elementos de muestreo:

Universo: Técnicos Radiólogos y Licenciados en Producción de Bioimágenes que trabajan en Zona Sur del Gran Buenos Aires.

Población: Técnicos Radiólogos y Licenciados en Producción de Bioimágenes que trabajan en Zona Sur del Gran Buenos Aires y desempeñan su actividad laboral en el servicio de Resonancia Magnética.

Muestra: 10 Técnicos Radiólogos y 5 Licenciados en Producción de Bioimágenes que trabajan en Zona Sur del Gran Buenos Aires y desempeñan su actividad laboral en el servicio de Resonancia Magnética.

- **Criterios de Inclusión**: Técnicos y Licenciados en Producción de Bioimágenes que trabajen en un servicio de resonancia magnética.
- **Criterios de Exclusión**: Técnicos y Licenciados en Producción de Bioimágenes que no trabajen en el área de resonancia magnética.

La recolección de datos basada en el análisis de documentos fue realizada mediante la implementación de una grilla de análisis. Los estudios analizados fueron obtenidos en el período 2018-2020 y corresponden a Resonancias Magnéticas de Cerebro con o sin contraste que han sido solicitadas a pacientes con diagnóstico de Neuralgia Trigeminal y a cuyo protocolo se le ha adicionado una secuencia volumétrica potenciada en T2 para la evaluación de la posible presencia de un conflicto neurovascular realizadas en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Fundación Científica del Sur.

Los elementos de muestreo identificados fueron:

Universo: Servicio de Resonancia Magnética del Centro de Diagnóstico por Imágenes Fundación Científica del Sur.

Población: Pacientes que se realizaron una RMN de Cerebro con o sin contraste con diagnóstico de Neuralgia Trigeminal en el período 2018 - 2020.

Muestra: 32 pacientes que se realizaron una RMN de Cerebro con o sin contraste con diagnóstico de Neuralgia Trigeminal.

- **Criterios de Inclusión:** Pacientes adultos (≥ 30 años) que presentan diagnóstico de Neuralgia Trigeminal y que han asistido al servicio para la realización de una RMN de Cerebro con o sin contraste.
- **Criterios de Exclusión:** Pacientes con diagnóstico de Neuralgia Trigeminal que hayan sido intervenidos quirúrgicamente y han asistido al servicio para control evolutivo.

11. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

En la primera muestra, las variables consideradas fueron: especialidad, años de trabajo en el servicio, tipo de resonador en el que trabaja, disponibilidad de una secuencia volumétrica potenciada en T2 y si el protocolo de RMN de Cerebro incluye una secuencia volumétrica potenciada en T2 en pacientes con diagnóstico de Neuralgia Trigeminal.

La selección de variables se realizó utilizado las definiciones conceptuales contenidas en el estado del arte y el marco teórico con el objetivo de que sus dimensiones permitan llegar a una conclusión respecto al uso actual o futuro de una secuencia volumétrica potenciada en T2.

Los indicadores pertenecientes a cada variable se encuentran en el Anexo I.

En la segunda muestra las variables consideradas fueron: el sexo, la edad, lado de la cara afectado, rama del quinto par en dónde se manifiesta la sintomatología del paciente, estudio solicitado, estación del año en la que se realizó el estudio, resultado de la RMN de Cerebro, patología encontrada, presencia o ausencia de Conflicto Neurovascular, estructura vascular de contacto y sector del V par craneal en dónde ocurre dicho contacto.

La selección de variables se realizó utilizado las definiciones conceptuales contenidas en el estado del arte y el marco teórico con el objetivo de que sus dimensiones permitan llegar a una conclusión respecto a la utilidad de la secuencia

volumétrica potenciada en T2, y respecto a la manifestación clínica del paciente para conocer en qué casos es de utilidad la incorporación de dicha secuencia.

Los indicadores pertenecientes a cada variable se encuentran en el Anexo I.

12. ANÁLISIS DE DATOS

12.1 ENCUESTA A PROFESIONALES

- **VARIABLE: Título de grado que poseen los profesionales encuestados.**

Título de grado	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
Técnico radiólogo	10	10	66,7	66,7
Lic. en Producción de Bioimágenes	5	15	33,3	100
TOTAL	**15**	**15**	**100**	**100**

Tabla 1. Título de grado que poseen los profesionales encuestados

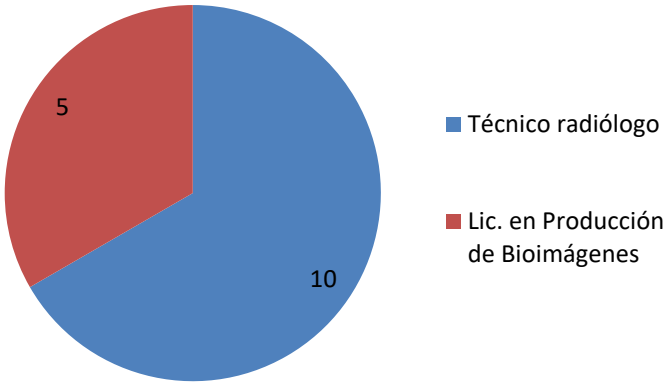


Figura 1. Título de grado de los profesionales encuestados. Frecuencia absoluta.

Análisis del resultado obtenido

El título de grado de los profesionales que desempeñan su actividad en el campo de la resonancia magnética brinda información acerca de la especialización que poseen. En la muestra considerada no se identificó una diferencia significativa entre el conocimiento de la patología y su abordaje entre un Técnico Radiólogo y un Licenciando en Producción de Bioimágenes lo que permite establecer que la capacitación que poseen relacionada a su campo de trabajo es alta en todos los profesionales encuestados.

De la muestra de los 15 profesionales considerados 10 de ellos (66,7%) son Técnicos Radiólogos y 5 (33,3%) Licenciados en Producción de Bioimágenes. En el medio en el que este trabajo se ha llevado a cabo (zona sur del Gran Buenos Aires)

prevalece el desempeño en los servicios de Resonancia Magnética de Técnicos Radiólogos.

- **VARIABLE: Años de desempeño laboral de los profesionales encuestados en el servicio de resonancia magnética nuclear.**

Años	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
0-2	0	0	0	0
3-5	5	5	33,3	33,3
6-10	6	11	40	73,3
Más de 10	4	15	26,7	100
TOTAL	**15**	**15**	**100**	**100**

Tabla 2. Años de desempeño laboral en el servicio de Resonancia Magnética de los profesionales encuestados.

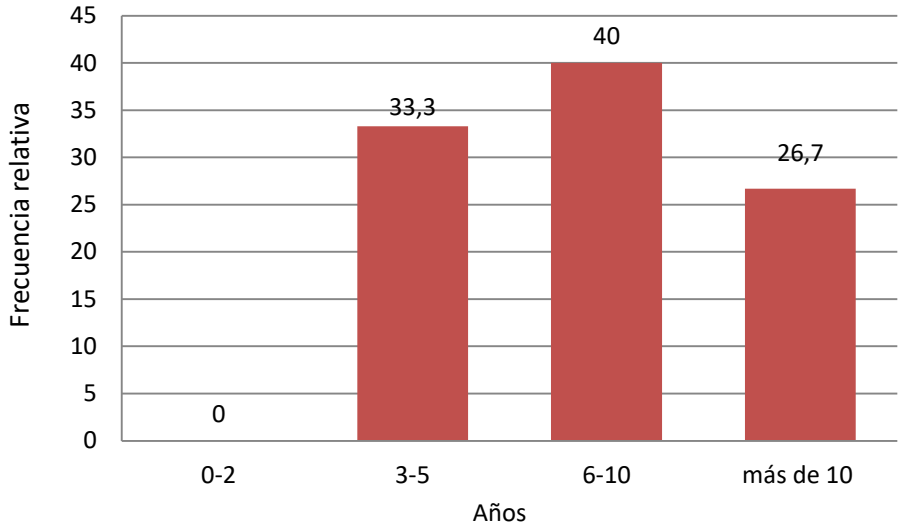


Figura 2. Años de desempeño laboral en el servicio de Resonancia Magnética de los profesionales encuestados. Frecuencia relativa.

Análisis del resultado obtenido

Este variable es de relevancia ya que pone de manifiesto que este método de diagnóstico por imágenes es relativamente nuevo en comparación con la Radiología Convencional o la Tomografía Computada por lo cual los años de experiencia de los profesionales que en él trabajan constituyen un período de desempeño intermedio siendo el rango que pertenece a la experiencia mayor a 10 años el de menos elementos de la muestra.

Tal como se demuestra en el gráfico, el 40% de los profesionales encuestados hace entre 6 y 10 años que desempeñan su actividad en el campo de la resonancia magnética y constituyen el rango con más elementos de la muestra seguido por aquellos profesionales que hace 3 a 5 años que poseen experiencia laboral en el campo.

- **VARIABLE: Tipo de resonador en que desempeñan su actividad laboral los profesionales encuestados.**

Tipo de resonador	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
Bajo Campo	3	3	20	20
Alto Campo	12	15	80	10
TOTAL	**15**	**15**	**100**	**100**

Tabla 3. Tipo de resonador en que desempeñan su actividad los profesionales encuestados.

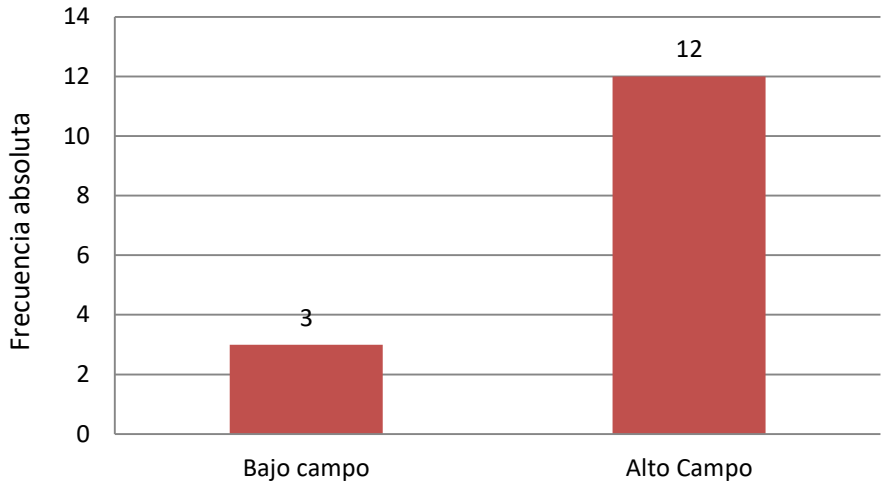


Figura 3. Tipo de resonador en que desempeñan su actividad los profesionales encuestados. Frecuencia absoluta.

Análisis del resultado obtenido

Las secuencias volumétricas de alta resolución potenciadas en T2 como como CISS, DRIVE, FIESTA o 3D balance FFE se encuentran disponibles en resonadores de alto de campo. Si bien ciertos fabricantes incluyen secuencias de estas características en resonadores de bajo campo, la resolución espacial es limitada para la obtención de un buen diagnóstico.

De los 15 profesionales que constituyen la muestra 12 de ellos (80%) desempeñan su actividad en un resonador de alto campo y 3 de ellos (20%) lo hacen en un resonador de bajo campo.

Esta variable expone que en la zona existe mayor disponibilidad de equipos de alto campo magnético con la posibilidad de realizar estudios de gran resolución e implementar secuencias a sus protocolos de trabajo (en caso de que no lo hicieran ya) relacionadas a un diagnóstico en particular, entre ellos, un estudio de RM de cerebro dirigido a la visualización del Conflicto Neurovascular del V par craneal.

- **VARIABLE: Nombre de la secuencia volumétrica potenciada en T2 disponible en el resonador con el que trabajan los profesionales encuestados.**

Secuencia	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
CISS	4	4	26,67	26,67
FIESTA	3	7	20	46,67
DRIVE	2	9	13,33	60
3D balance FFE	4	13	26,67	86,67
Ninguna	2	15	13,33	100
TOTAL	**15**	**15**	**100**	**100**

Tabla 4. Nombre de la secuencia volumétrica potenciada en T2 disponible en el resonador en que trabajan los profesionales encuestados.

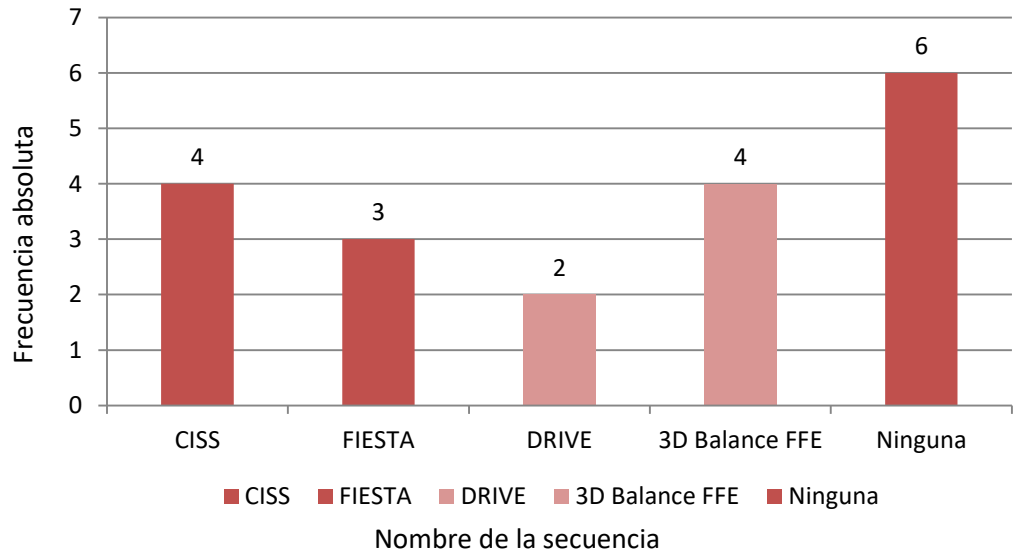


Figura 4. Nombre de la secuencia volumétrica potenciada en T2 disponible. Frecuencia absoluta.

Análisis del resultado obtenido

La importancia de exponer la presente variable de investigación radica en su capacidad de poner en evidencia que la mayoría de los profesionales encuestados disponen en su equipo de una secuencia volumétrica potenciada en T2 para ser aplicada en la patología del Conflicto Neurovascular del Nervio Trigémino (sólo 2 participantes no cuentan en su equipo con la secuencia de interés para este trabajo) y de ellas, las llamadas 3D Balance FFE y DRIVE pertenecientes a resonadores Philips suman 6 casos pudiendo deducirse que la mayor cantidad de resonadores en la zona pertenecen a la empresa comercial anteriormente nombrada.

Conocer que el 86,7% de los profesionales cuentan con la herramienta necesaria para la correcta evaluación del Conflicto Neurovascular por Resonancia Magnética supone que la presente investigación sea una propuesta de intervención en el campo de trabajo para la visualización de esta patología mediante alguna de las secuencias anteriormente mencionadas en aquellos servicios en la que se conoce poco su utilidad.

- **VARIABLE: Inclusión al protocolo de RMN de Cerebro de una secuencia volumétrica potenciada en T2 en pacientes con diagnóstico de Neuralgia Trigeminal.**

Inclusión	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
Sí	8	8	53,3	53,3
No	6	14	40	93,3
El resonador no cuenta con esa secuencia	1	15	6,7	100
TOTAL	15	15	100	100

Tabla 5. Inclusión al protocolo de una secuencia volumétrica potenciada en T2 en el protocolo de RMN de Cerebro en pacientes con Diagnóstico de Neuralgia Trigeminal.

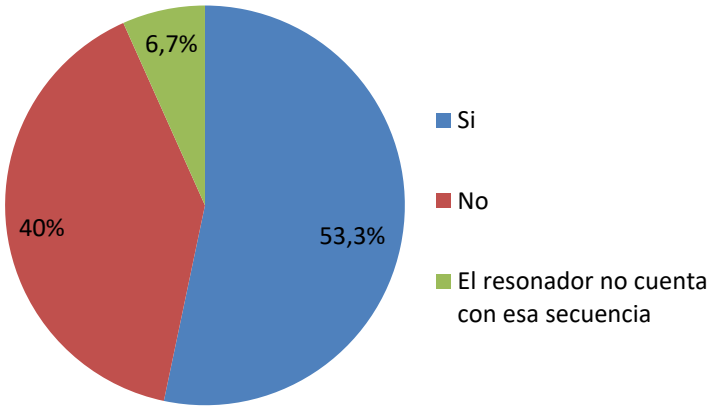


Figura 5. Inclusión de una secuencia volumétrica potenciada en T2 en el protocolo de RMN de Cerebro en pacientes con diagnóstico de Neuralgia Trigeminal. Frecuencia relativa.

Análisis del resultado obtenido

La importancia de esta variable es evaluar el grado de conocimiento del estudio de la Neuralgia del Trigémino como consecuencia del Conflicto Neurovascular mediante el uso de la Resonancia Magnética. De su análisis se extraen como datos que únicamente el 7% de los encuestados no incluyen en un estudio con diagnóstico de Neuralgia Trigeminal una secuencia volumétrica potenciada en T2 ya que el equipo en el que trabajan no cuenta con la misma.

El 53% de los encuestados tienen conocimiento de la entidad y en sus protocolos se adiciona la secuencia mientras que en el 40% de los casos no se utiliza.

La diferencia entre ambos casos no es significativa lo que implica que la patología y su posible origen es conocida pero no siempre el protocolo de estudio se dirige a descartar el Conflicto Neurovascular como causa de la dolencia.

12.2 ANALISIS DE DOCUMENTOS - ESTUDIOS

- **VARIABLE: Sexo de los pacientes cuyos estudios fueron seleccionados como muestra por haber acudido al que servicio con diagnóstico de Neuralgia Trigeminal.**

Sexo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
Femenino	22	22	68,75	68,75
Masculino	10	32	31,25	100
TOTAL	**32**	**32**	**100**	**100**

Tabla 6. Sexo de los pacientes de los estudios seleccionados que acudieron al servicio con diagnóstico de Neuralgia Trigeminal.

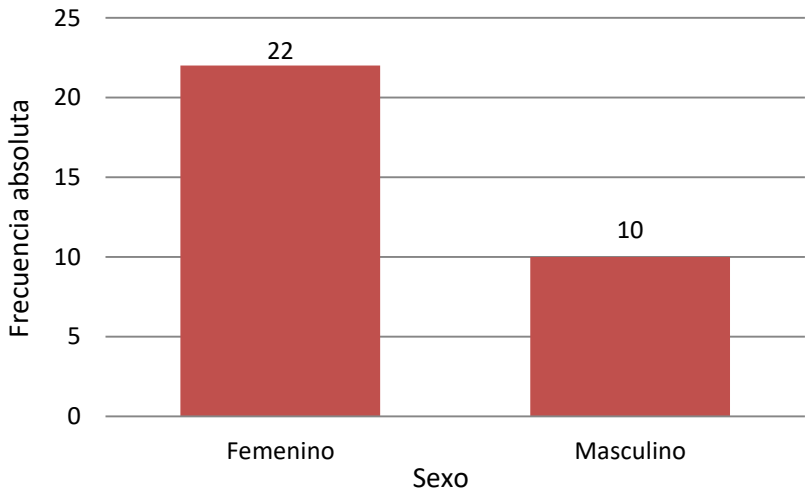


Figura 6. Sexo de los pacientes. Frecuencia absoluta.

Análisis del resultado obtenido

La Neuralgia Trigeminal o Neuralgia del V par craneal es el síndrome de dolor craneofacial más común y su incidencia es de 4-5/100.000.[1]

Constituye el 90% de las dolores faciales con prevalencia en personas mayores de 60 años, predominio en el sexo femenino y de localización hemicraneana derecha.[6]

De los 32 elementos analizados 22 corresponden al sexo femenino (68,75%) y 10 al sexo masculino (31,25%). Esta variable pone de manifiesto que la Neuralgia Trigeminal y su sintomatología asociada tienen predominio en el sexo femenino.

- **VARIABLE: Edad de los pacientes cuyos estudios fueron seleccionados por asistir al servicio con diagnóstico de Neuralgia Trigeminal.**

Edad	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
30-40	5	5	15,63	15,63
41-50	4	9	12,50	28,13
51-60	10	19	31,25	59,38
61-70	9	28	28,12	87,50
Más de 70	4	32	12,50	100
TOTAL	**32**	**32**	**100**	**100**

Tabla 7. Intervalos de edad considerados para el estudio de los pacientes seleccionados por haber asistido al servicio con diagnóstico de Neuralgia Trigeminal.

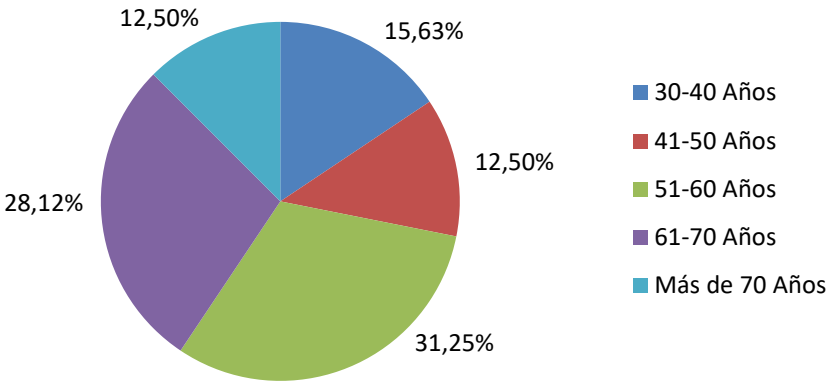


Figura 7. Intervalos de edad de los pacientes seleccionados con diagnóstico de Neuralgia Trigeminal. Frecuencia relativa.

Análisis del resultado obtenido

La Neuralgia Trigeminal constituye el 90% de los dolores faciales con prevalencia en personas mayores de 60 años.[6]

Esta variable es de importancia ya que pone de manifiesto el rango etario de prevalencia de la Neuralgia Trigeminal, por lo que si un paciente refiere síntomas asociados a la patología en cuestión, su edad se encuentran dentro del intervalo de prevalencia y no se visualiza una imagen patológica en el protocolo de resonancia de cerebro realizado debe considerarse la presencia de Conflicto Neurovascular.

La prevalencia de la patología se encuentra entre la quinta y séptima década de vida, siendo un 31,25% de la muestra pacientes entre 51-60 años y un 28,12% pacientes entre 61-70 años.

Estos dos intervalos constituyen más de la mitad de la muestra.

- **VARIABLE: Lado de la cara afectado. Lateralidad.**

Lado	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
Derecho	24	24	75	75
Izquierdo	8	32	25	25
TOTAL	**32**	**32**	**100**	**100**

Tabla 8. Lado de la cara afectado.

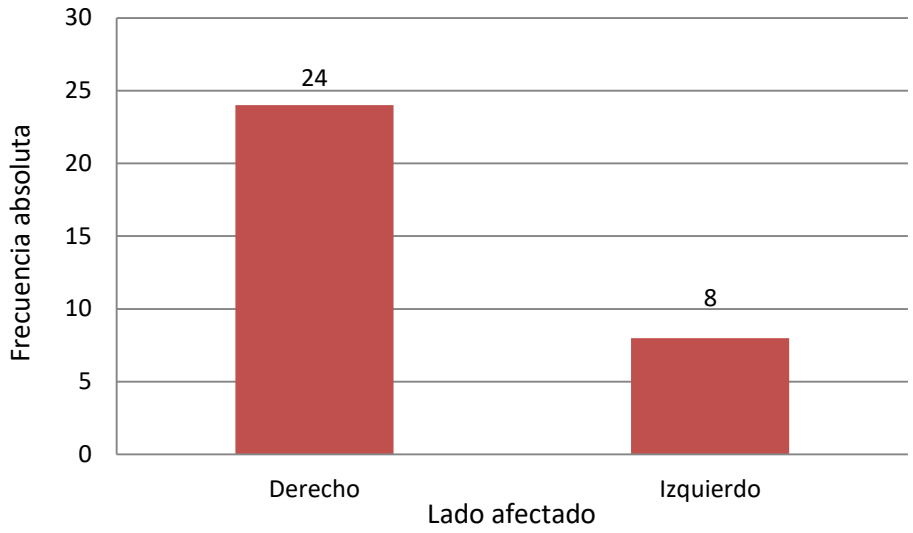


Figura 8. Lado de la cara afectado. Frecuencia absoluta.

Análisis del resultado obtenido

Una de las características relevantes en la Neuralgia Trigeminal es la lateralidad en la cual se presentan los síntomas. La localización suele ser hemicraneana derecha.[6]

El dolor se describe como una descarga eléctrica breve, de aparición y desaparición repentinas (paroxístico), desencadenado por estímulos inocuos dentro de la distribución del trigémino afectada (puntos *"trigger"* o gatillo) y que suele tener una duración de fracciones de segundos hasta dos minutos.[8]

Los puntos gatillo desencadenan el dolor por estimulación sensorial suave en actos simples de la vida cotidiana como un ligero roce de la cara, lavarse los dientes,

comer, maquillarse o afeitarse. Esta condición deteriora significativamente la calidad de vida de la persona afectada.[13]

De la muestra analizada 24 pacientes refirieron dolor en el lado derecho de la cara mientras que, únicamente 8, refirieron dolor en el lado izquierdo.

Los datos obtenidos en nuestro medio corresponden con los datos hallados en la bibliografía publicada y analizada con anterioridad en este trabajo sobre la patología de interés.

- **VARIABLE: Rama del V par en dónde el paciente presenta la sintomatología.**

Rama	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
V_1	8	8	25	25
V_2	21	29	65,60	90,60
V_3	3	32	9,40	100
TOTAL	**32**	**32**	**100**	**100**

Tabla 9. Rama del V par en dónde el paciente presenta la sintomatología.

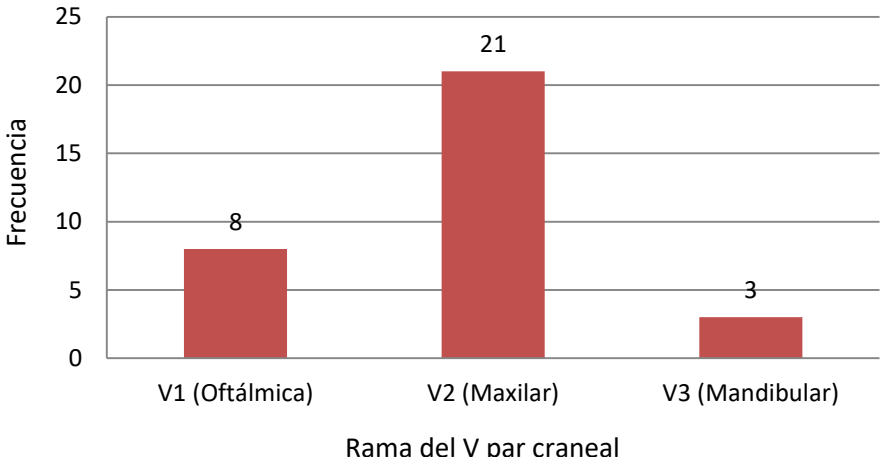


Figura 9. Rama del V par en dónde se presenta la sintomatología. Frecuencia absoluta.

Análisis del resultado obtenido

Cualquier rama del Nervio Trigémino pueden verse comprometida durante un episodio de Neuralgia Trigeminal, conocer las características de los síntomas que nos

manifestará el paciente al concurrir a realizarse el estudio nos ayuda a adaptar el protocolo de estudio a esta patología específica.

Las ramas oftálmica (V_1), maxilar (V_2) y mandibular (V_3) se presentan comprometidas en el 17%, 63% y 50% de los pacientes respectivamente.[16]

Los datos obtenidos mediante el análisis de esta variable coinciden con los datos hallados en la revisión bibliográfica contenida en el Estado de Arte: la rama de mayor afectación es V_2 (Maxilar) con 21 casos representando el 65,60% de los estudios analizados, en segundo lugar con 8 casos que representan el 25% del total se encontró que la rama afectada es V_1 (Oftálmica) y finalmente, la rama V_3 (Mandibular) representa compromiso solo en 3 casos correspondiendo al 9,40%.

- **VARIABLE: Estación del año en que el estudio fue realizado.**

Estación del año	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
Primavera	5	5	15,63	15,63
Verano	3	8	9,37	25
Otoño	10	18	31,25	56,25
Invierno	14	32	43,75	100
TOTAL	**32**	**32**	**100**	**100**

Tabla 10. Estación del año en que se realizó el estudio.

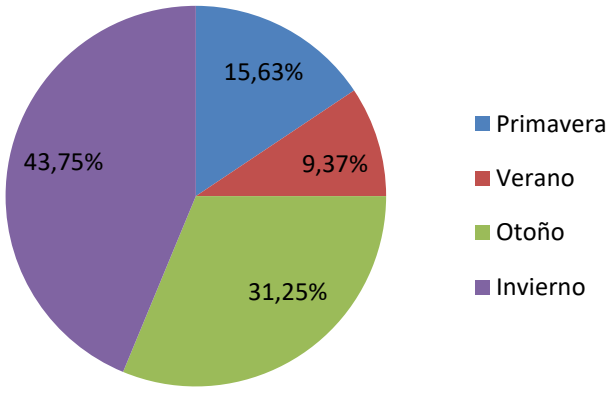


Figura 10. Estación del año en que se realizó el estudio. Frecuencia relativa.

Análisis del resultado obtenido

Koopman et al en 2009 presentaron la prevalencia de la Neuralgia Trigeminal según las estaciones del año, identificándose un aumento gradual de pacientes con

síntomas siguiendo el orden primavera-verano-otoño-invierno, siendo ésta última estación en la que se identifican mayor cantidad de casos.[4]

Esta variable es de importancia ya que conocer en que época del año hay mayor incidencia de la patología implica que se preste mayor atención a los síntomas del pacientes que acuden al servicio con diagnóstico de Neuralgia del V par craneal y así relacionarlos con una posible Neuralgia Trigeminal ocasionada por Conflicto Neurovascular si en su estudio no se visualiza alguna otra causa que ocasione la clínica.

De la muestra analizada, el 43,75% de los casos analizados se presentaron en los meses de invierno y el 31,25% en otoño, siendo los meses de climas fríos los de mayor prevalencia de Neuralgia Trigeminal.

- **VARIABLE: Estudio solicitado al paciente por el médico prescriptor.**

Estudio	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
RMN de Cerebro sin contraste	11	11	34,37	24,37
RMN de Cerebro con contraste	21	32	65,62	100
TOTAL	**32**	**32**	**100**	**100**

Tabla 11. Estudio solicitado al paciente.

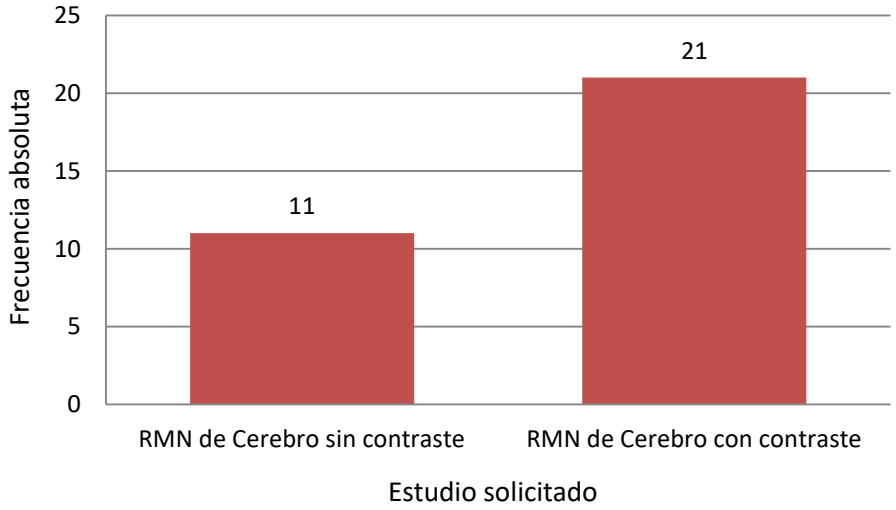


Figura 11. Estudio solicitado al paciente. Frecuencia Absoluta.

Análisis del resultado obtenido

La Neuralgia Trigeminal puede ser ocasionada por una amplia gama de patologías que comprometan al V par craneal y la mayoría de ellas, como los tumores del ángulo pontocerebeloso, los adenomas de hipófisis o las metástasis cerebrales deben ser estudiadas con la administración de gadolinio para su correcta identificación y delimitación. Sin embargo, cuando no se observan imágenes de esta naturaleza en el estudio y desea descartarse el Conflicto Neurovascular como causa de la Neuralgia Trigeminal mediante la realización de secuencias potenciadas en T2, la administración de contraste no se considera necesaria debido a que el comportamiento del gadolinio suele ser estudiado en secuencias potenciadas en T1.

El análisis de esta variable pone de manifiesto que ante un caso de Neuralgia Trigeminal la mayoría de los estudios son solicitados con Gadolinio. La administración de contraste no es necesaria para la visualización del Conflicto Neurovascular ya que la secuencia de utilidad se encuentra potenciada en T2 y las imágenes adquiridas luego de la inyección no realizarían un aporte significativo.

De los 32 casos analizados, 21 recibieron contraste endovenoso y en 11 se llevó a cabo el estudio sin contraste.

A pesar de que al Gadolinio se lo considera un contraste relativamente seguro no deja de ser una sustancia ajena al organismo que puede presentar en el paciente reacciones adversas tras su administración.

- **VARIABLE: Resultado obtenido en la RMN de Cerebro**

Resultado de la RMN de Cerebro	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
Sin patología	24	24	75	75
Con patología	8	32	25	100
TOTAL	**32**	**32**	**100**	**100**

Tabla 12. Resultado obtenido en la RMN de Cerebro.

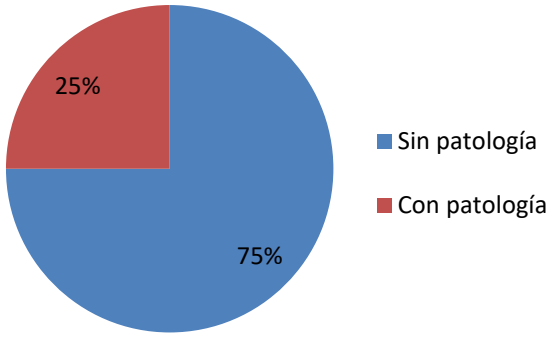


Figura 12. Resultado obtenido en la RMN de Cerebro. Frecuencia relativa.

Análisis del resultado obtenido

En ocasiones, la realización de una RMN de Cerebro con un protocolo convencional no permite evidenciar la para causa de la Neuralgia Trigeminal por lo que el paciente obtiene un informe que no presenta particularidades.

De los 32 elementos de la muestra, el 75% no presentaron patología en la resonancia de cerebro mientras que en el 25% se observa una lesión que justifica los síntomas del paciente.

La variable analizada es de relevancia porque expone que en la mayoría de los pacientes en los que se realizó la resonancia de cerebro con un protocolo convencional no se visualizó el motivo por el cual presentaban Neuralgia Trigeminal.

En base a estos resultados, la adición al estudio de una secuencia volumétrica potenciada en T2 podría descartar o confirmar un diagnóstico de Neuralgia Trigeminal ocasionada por Conflicto Neurovascular complementando el estudio del paciente.

- **VARIABLE: Patología encontrada en la RMN de Cerebro.**

Patología	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
Tumor del ángulo pontocerebeloso	3	3	9,37	9,37
Tumor cerebral	2	5	6,25	15,65
Enfermedad desmielinizante	2	7	6,25	21,87
Infarto	1	8	3,13	25
Ninguna	24	32	75	100
TOTAL	32	32	100	100

Tabla 13. Patología encontrada en la RMN de Cerebro.

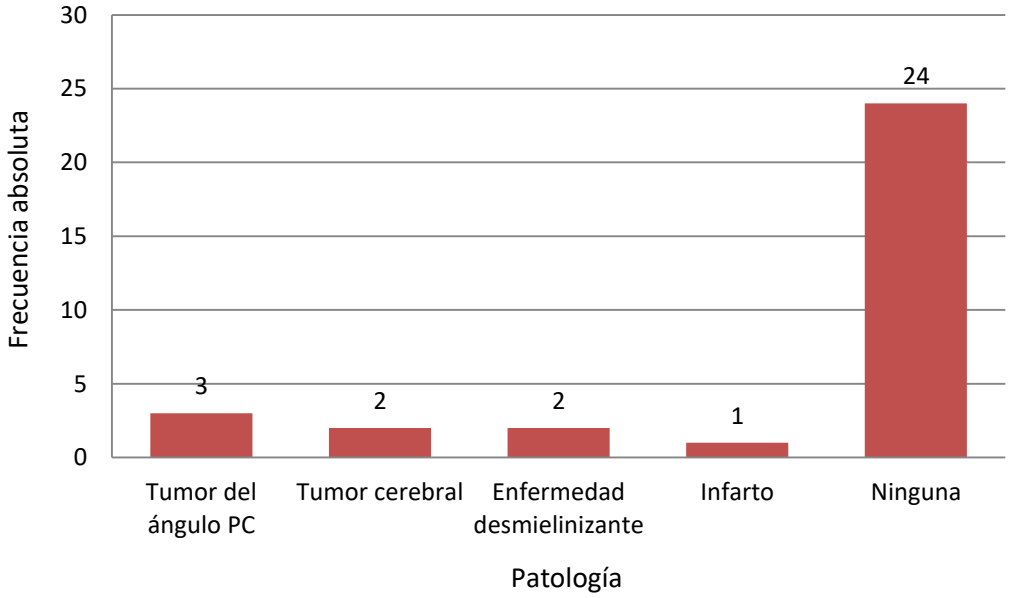


Figura 13. Patología encontrada en la RMN de Cerebro.

Análisis del resultado obtenido

Teniendo en cuenta la causa que desencadene el cuadro clínico la NT recibe la clasificación de *idiopática, clásica o primaria y secundaria*, siendo ésta última aquella que es ocasionada por una enfermedad neurológica subyacente identificable.[12]

Entre las patologías que pueden desencadenar el cuadro de la enfermedad se encuentran la Esclerosis Múltiple, la encefalitis herpética, el infarto, un Macroadenoma hipofisario, neurinomas, meningiomas, quiste epidermoide, meningitis, tumores de la base del cráneo o metástasis óseas.[13]

Esta variable muestra cuales fueron las patologías encontradas en la RMN de cerebro que ocasionaron en los pacientes el cuadro de Neuralgia Trigeminal. Como se mostró con anterioridad en la tabla número 7, 24 estudios no presentaron imágenes patológicas mientras que 8 si lo hicieron. De estos 8 estudios, el tumor del ángulo pontocerebeloso fue el que con mayor frecuencia se presentó, seguido por un tumor en el parénquima cerebral y enfermedad desmielinizante y solo en un caso se identificó un infarto en la región del V par craneal como causante del cuadro de Neuralgia Trigeminal.

- **VARIABLE: Identificación de Conflicto Neurovascular en secuencia volumétrica T2.**

Conflicto Neurovascular	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
Ausencia	10	10	3,13	3,13
Presencia	22	32	68,75	68,75
TOTAL	**32**	**32**	**100**	**100**

Tabla 14. Identificación de Conflicto Neurovascular en secuencia volumétrica T2.

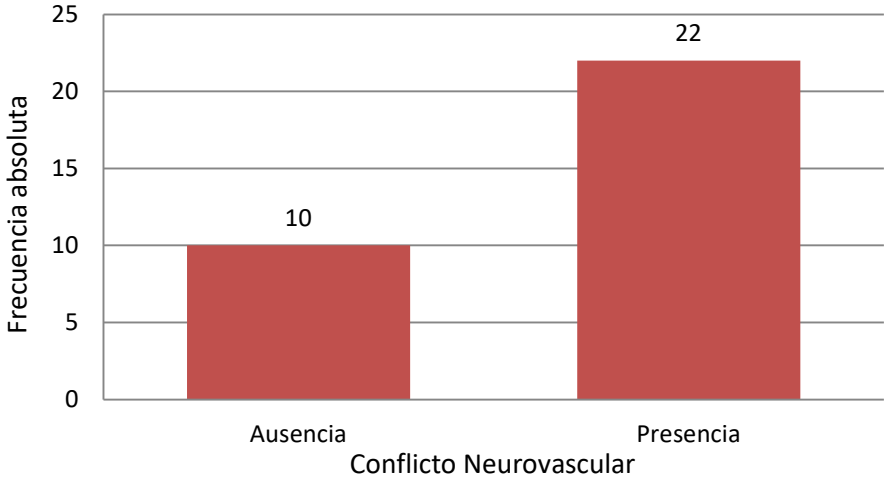


Figura 14. Identificación de Conflicto Neurovascular. Frecuencia absoluta.

Análisis del resultado obtenido

La NT puede aparecer sin causa aparente (NT clásica o primaria) o como resultado de algún otro trastorno (NT secundaria). La teoría de la compresión/conflicto neurovascular (CNV) explica la NT como resultado de una compresión vascular,

generalmente arterial, que por el efecto de la pulsación continua sobre el nervio es capaz de generar una lesión traumática con desmielinización del mismo.[3]

Mediante esta variable puede establecerse la sensibilidad de la secuencia que se propone en este trabajo para la identificación del Conflicto Neurovascular como causante de Neuralgia Trigeminal. En 22 pacientes se identificó presencia de Conflicto Neurovascular y en 10 se visualizó la ausencia del mismo.

En la dos variables analizadas con anterioridad se estableció que 8 de esos pacientes presentaban en la resonancia una imagen a la cual se le atribuía el carácter de la causante del dolor, sin embargo, al analizar la presente variable se puede observar que hay dos pacientes que no presentan patología en la resonancia de cerebro convencional pero tampoco presentan Conflicto Neurovascular del V par craneal al momento de analizar la secuencia volumétrica potenciada en T2 de su estudio, por lo que no puede indicarse la causa del cuadro Neuralgia Trigeminal.

- **VARIABLE: Estructura vascular involucrada en el Conflicto Neurovascular**

Estructura vascular	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
AICA	4	4	12,50	12,50
PICA	0	4	0	12,50
Arteria Basilar	5	9	15,63	28,13
Arteria Cerebelosa Superior	10	19	31,25	59,38
Vena Petrosa	3	22	9,37	68,75
Ninguna	10	32	31,25	100
TOTAL	**32**	**32**	**100**	**100**

Tabla 15. Estructura vascular involucrada en el Conflicto Neurovascular.

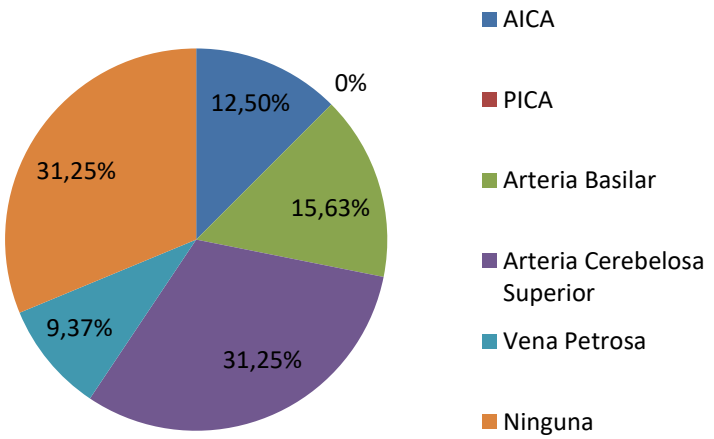


Figura 15. Estructura vascular involucrada en el Conflicto Neurovascular. Frecuencia relativa.

Análisis del resultado obtenido

El conflicto neurovascular del nervio trigémino suele ser ocasionado por el contacto de la arteria cerebelosa superior o por la arteria cerebelosa anteroinferior (AICA). Ambas arterias comprimen al nervio en su porción superomedial.

La arteria basilar, debido a la presencia de aneurismas, a una arteria trigeminal persiste o malformaciones arteriovenosas o una vena petrosa suelen comprimir al nervio trigémino, pero dicho contacto suele identificarse con menor frecuencia.

Un tamaño reducido del ángulo pontocerebeloso predispone a la presencia de conflictos neurovasculares e, histológicamente, en pacientes con neuralgia trigeminal, se identifica desmielinización focal en la región de la compresión.[18]

Dado que la resolución de las secuencias volumétricas potenciadas en T2 es muy alta puede analizarse cual estructura vascular es la que contacta con el par craneal que se desea estudiar.

El análisis de esta variable permite establecer que, en la muestra seleccionada, cuando existe presencia de Conflicto Neurovascular la arteria que con mayor frecuencia se encuentra involucrada es la arteria cerebelosa superior (31,25%), seguida de la arteria basilar (15,63%), luego la AICA (12,50%) y en último lugar venas petrosas (9,37%).

De los casos considerados en ninguno se observó a la PICA teniendo contacto con el V par craneal.

Analizar el origen del vaso del conflicto es relevante en aquellas ocasiones que el tratamiento de la patología involucre el acto quirúrgico.

- **VARIABLE: Porción del V par en donde se evidencia el Conflicto Neurovascular.**

Porción de contacto	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
Yuxtapontina	3	3	9,37	9,37
Cisternal	16	19	50	59,37
Yuxtapetrosa	3	22	9,37	68,74
Ninguna	10	32	31,25	100
TOTAL	**32**	**32**	**100**	**100**

Tabla 16. Porción del trayecto del V par en dónde se evidencia el Conflicto Neurovascular.

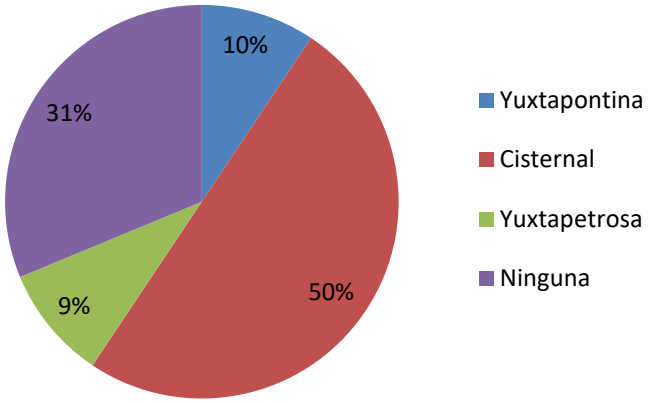


Figura 16. Porción del trayecto del V par craneal en donde se evidencia el Conflicto Neurovascular.

Análisis del resultado obtenido

La ubicación anatómica de contacto entre el vaso involucrado en el Conflicto Neurovascular y el nervio trigémino es uno de los factores que suelen determinar si dicho conflicto es desencadenante de síntomas de Neuralgia Trigeminal.[18]

De la misma manera que la variable anterior, poder establecer el lugar en donde ocurre el contacto entre el vaso y el V par craneal reviste interés si el paciente debe ser intervenido quirúrgicamente para tratar los síntomas de la enfermedad.

De los casos analizados que presentan Conflicto Neurovascular, en el 50% el contacto entre la estructura vascular y el nervio ocurre en la porción cisternal del trayecto del V par craneal, el 10% ocurre en la región yuxtapontina (adyacente a la emergencia del trigémino) y el 9% en la región yuxtapetrosa, luego de que el nervio haya atravesado la cisternal pontina y antes de su ingreso a la base del cráneo.

14. CONCLUSION

Como resultado del análisis de las variables consideradas se concluye, en primera instancia, que el estudio de grado de la mayor parte de los profesionales encuestados que se desempeñan en un servicio de Resonancia Magnética corresponde título de Técnico Radiólogo, trabajan con un resonador de alto campo y su desempeño en el área es de entre 6 y 10 años.

El 86,7% de los profesionales cuentan con la herramienta necesaria para la correcta evaluación del Conflicto Neurovascular por Resonancia Magnética, por lo que la presente investigación supone una propuesta de intervención en el campo de trabajo para la visualización de esta patología mediante la implementación de alguna de las secuencias volumétricas potenciadas en T2 en aquellos servicios en la que se conoce poco su utilidad.

Finalmente se menciona que existe una diferencia del 13% entre los encuestados acerca del conocimiento del Conflicto Neurovascular del Nervio Trigémino y en la adición a sus protocolos de una secuencia volumétrica potenciada en T2, lo que implica que, en el medio de donde se extrajo la muestra, la patología y su posible origen es conocida pero no siempre el protocolo de estudio se dirige a descartar el Conflicto Neurovascular como causa de la dolencia.

En segunda instancia, considerando las variables estudiadas en el análisis de documentos (estudios/casos) se concluye que en nuestro medio la Neuralgia Trigeminal tiene predominio en el sexo femenino (68,75%) y en pacientes entre 50 y 70 años, siendo el lado derecho de la cara y la rama maxilar (V2) del V par craneal en donde se presenta generalmente la sintomatología. La mayoría de los estudios analizados se realizaron en la estación de invierno (43,75%) y otoño (31,25%) por lo que la Neuralgia Trigeminal suele manifestarse en los meses más fríos del año. Tras estos resultados, es importante tener en cuenta estas variables al momento de realizar un estudio en un paciente con estas características para considerar complementar el mismo con una secuencia volumétrica potenciada en T2.

De los 32 estudios analizados 21 se encontraban realizados con contraste y sólo 8 presentaban patologías cuya descripción se veía facilitada tras la administración del mismo, por lo que 13 pacientes recibieron gadolinio sin que su estudio lo ameritara. Si bien en el servicio de resonancia debe realizarse el estudio solicitado por el médico prescriptor, es importante destacar que si existiera una mayor autonomía de los

miembros del servicio en los casos que se confirmara el diagnóstico de Conflicto Neurovascular tras la realización de la secuencia volumétrica potenciada en T2, se omitirían la realización de imágenes pos contraste, obteniendo como beneficio el bienestar del paciente y una disminución de costos para la institución, tanto por el valor del medio del contraste como por los insumos utilizados en el caso de que eventualmente se presente una reacción adversa.

Teniendo en cuenta que 24 pacientes no presentaron en la resonancia de cerebro convencional (ya sea con o sin contraste) una patología que justificara la presentación de Neuralgia Trigeminal, pero que tras la realización de la secuencia volumétrica en 22 casos se observó Conflicto Neurovascular (en 2 no puedo encontrarse la causa del dolor), se pone de manifiesto la importancia de la adición de esta secuencia al protocolo de estudio, ya que no sólo permite establecer la causa de los síntomas que presenta el paciente sino también brindar al médico solicitante información sobre el vaso involucrado en el conflicto y el lugar en dónde éste se produce (datos relevantes al momento de considerar un abordaje quirúrgico como tratamiento). En los casos estudiados se pudo establecer que el vaso que con mayor frecuencia se encuentra involucrado en un Conflicto Neurovascular es la arteria cerebelosa superior con una frecuencia relativa del 31,25% y la región de contacto entre el vaso y el trigémino suele ser su porción cisternal, visualizando esto en el 50 % de los caso considerados. Así mismo, se vuelve a mencionar la relevancia de prescindir del uso de contraste para la visualización de las estructuras de interés en este tipo de secuencias.

15. BIBLIOGRAFÍA

1. Gronseth, G., Cruccu G., Alksne, J., et al. Practice Parameter: The diagnostic evaluation and treatment of trigeminal neuralgia (an evidence basedreview): Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and the European Federation of Neurological Societies. Neurology 2008; 71; 1183-1190 Published Online before print August 20, 2008.
DOI 10.1212/01.wnl.0000326598.83183.04

2. Servicio de Neurocirugía del Hospital Británico (8 de Noviembre de 2020). Neuralgia del trigémino. https://neurocirugiahb.com.ar/enfermedades/neuralgia-del-trigemino.

3. Ruiz-Juretschkea, F., Guzmán-de-Villoria J. G., García-Leal R., et al. Valor predictivo de la resonancia magnética para la identificación de compresiones neurovasculares en la neuralgia del trigémino. Neurología. 2019; 34(8):510 - 519.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.nrl.2017.03.007

4. Koopman J., Dieleman J., Huygen F., et al. Incidence of facial pain in the general population. PAIN 147 (2009) 122–127. DOI: 10.1016/j.pain.2009.08.023.

5. Mueller D., Oberman M., Yoon M.S., et al. Prevalence of trigeminal neuralgia and persistent idiopathic facial pain: A population-based study. Cephalalgia 31(15) 1542 - 1548. DOI: 10.1177/0333102411424619

6. Seijo Fernández F. Trigeminal neuralgia. Rev. Soc. Esp. del Dolor 1998; 5: 70 - 78.

7. Rushton J., Olafson R. Trigeminal Neuralgia Associated With Multiple Sclerosis Report of 35 Cases. Arch Neurol. 1965; 13: 383 - 386.

8. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS). The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition (beta version). Cephalalgia 2013; 33:629-808. DOI: 10.1177/0333102413485658.

9. Katusic S, Beard CM, Bergstralh E, et al. Incidence and clinical features of trigeminal neuralgia, Rochester, Minnesota, 1945–1984. Ann Neurol 1990; 27:89–95

10. Rozen T. Trigeminal neuralgia and glossopharyngeal neuralgia. Neurol Clin N Am 22 (2004) 185–206. DOI: 0.1016/S0733-8619(03)00094-X

11. Manzoni G.C., Torelli P. Epidemiology of typical and atypical craniofacial neuralgias. Neurol Sci 2005; 26 (suppl 2):s65–67. DOI: 10.1007/s10072-005-0410-0

12. Alcántara Montero A., González Curado A. Cartas al director. Neuralgia del trigémino: nueva clasificación y tipificación diagnóstica para la práctica clínica y la investigación. Rev. Soc. Esp. del Dolor 2017; 24(2): 105-107

DOI: 10/20986/resed.2016.3483/2016

13. Kontzialis M., Kocak M. Imaging evaluation of trigeminal neuralgia. J Istanb Univ Fac Dent 2017; 51(3 Suppl 1):S62-S68. DOI: http://dx.doi.org/10.17096/jiufd.27242

14. Snell R. (2014). Neuroanatomía Clínica (11: 574-580). Séptima Edición. Editorial Wolters Kluwer.

15. Wilson-Pawels, Akkeson, Stewart, et al (2002). Nervios craneales en la salud y en la enfermedad (80-91). Editorial Panamericana.

16. Cha J, Kim ST, Kim HJ, Choi JW, Kim HJ, Jeon P, et al: Trigeminal neuralgia: assessment with T2 VISTA and FLAIR VISTA fusion imaging. Eur Radiol 2011; 21:2633–2639. DOI: 10.1007/s00330-011-2216-1

17. Akshitkumar M. Mistry, Kurt J. Niesner, Wendell B. Lake, et al. Neurovascular Compression at the Root Entry Zone Correlates with Trigeminal Neuralgia and Early Microvascular Decompression Outcome. World Neurosurgery 2016. 95: 208-213.
DOI: 10.1016/j.wneu.2016.08.040

18. Haller S., Etienne X. L., Ko¨vari X. E., et al (2016) Imaging of Neurovascular Compression Syndromes: Trigeminal Neuralgia, Hemifacial Spasm, Vestibular Paroxysmia, and Glossopharyngeal Neuralgia. American Journal of Neuroradiology, 37(8), 1384–1392.

19. Carpenter M. (1994). Neuroanatomía. Fundamentos. (14:413-414; 427-428). Cuarta Edición. Editorial Panamericana.

20. Juan-Sierra I., Juan-Sierra D., Vega Veras O., et al. Anatomía básica de la circulación cerebral posterior. Rev. Médica. Sanitas 2018 21 (4): 187-192.
DOI: https://doi.org/10.26852/01234250.27

21. Gomez Muga J., Isusi Fontán M.,López Medina A., et al. Patología vascular de la fosa posterior. EPOS. SERAM 2012 / S-1409. DOI: 10.1594/seram2012/S-1409

22. Folgueira A., Acuña M. Senos venosos durales. Laboratorio de Neuroanatomía. Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires. Pág. 4-5.

23. Pericot I., Montalban X. Esclerosis múltiple. Medicina Integral. Vol. 38. Núm. 1. Junio 2001. Pág. 18-19.

24. Navarro Gómez M.L., González F., Santos Sebastián M., et al. 2011. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de la AEP: Infectología pediátrica. 2011. 3:13. Editorial Ergon.

25. Álvarez de Eulate-Beramendi S., Santirso-Rodríguez D., Piña-Batista K. M., et al. Carta al editor. Encefalitis por virus herpes simple 1 tras extirpación de Meningioma. Elsevier. Neurología. Septiembre 2015. Vol. 30. Núm. 7. Páginas 455-457
DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2013.08.007

26. García-Moncó J. C. Catástrofe neurológicas. Encefalitis Agudas. Neurología. 2010; 25 (Supl 1):11-17. Elsevier.

27. De Mendivil A. O., Alcalá-Galiano A., Ochoa M.et al. (2013). Brainstem Stroke: Anatomy, Clinical and Radiological Findings. Seminars in Ultrasound, CT and MRI, 34(2), 131–141.DOI:10.1053/j.sult.2013.01.004

28. Franulic Guggiana M., Vásquez Olmos C., Carrillo García M., et al. Hipófisis. Anatomía y principal patología tumoral. EPOS. SERAM 2014 / S-1009.
DOI: dx.doi.org/10.1594/seram2014/S-1009

29. Moral Cano M., Vara Castrodeza A., Escudero Caro M. T., et al. Tumores del ángulo pontocerebeloso. Diagnóstico diferencial. EPOS. SERAM 2012 / S-0481.
DOI: dx.doi.org/10.1594/seram2012/S-0481

30. Carlos Stott C., Nicolás Albertz A., Cristián Aedo. Neurinoma del acústico (schwanoma vestibular): Revisión y actualización de la literatura. Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. 2008; 68: 301-308.

31. Casas Pareras I., Baéz A., Banfi N., et al. Meningiomas en neurooncología. Revista Neurología Argentina. 2016; 8(3): 210–226.
DOI: x.doi.org/10.1016/j.neuarg.2016.04.001

32. Baquero-Artigao F., Hernández-Sampelayo T., Navarro M. L. Meningitis bacteriana. Anales de Pediatría Continuada. 2007; 5(1):22-29.

33. Escribano Moriana J. C., Ramos García-Neto M. C., Pérez Guerrero P. (2003). Meningitis (I). Concepto. Clasificación. Etiopatogenia. Manifestaciones clínicas. Diagnóstico. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado, 8(97), 5227–5232.
DOI: 10.1016/s0304-5412(03)70972-x

34. Chdvez L., Ramal M. Condrosarcoma de base de cráneo. Reporte de un caso. Revista Peruana de Radiología. Agosto 1999. Vol. 3 N°8.

35. Márquez Medina D., Sáez Media M. I., Cumplido Burón J. D., et al. Osteosarcoma meníngeo sin exposición previa a radiaciones. A propósito de un caso. Oncología, 2004; 27 (2): 95-98.

36. Vargas A., Paulazo C., Oleaga L., et al. Metástasis asintomáticas de la base craneal: evolución clínica y alternativas terapéuticas. Revista de neurología 2017; 64:201-204 DOI: 10.33588/rn.6405.2016329

37. Laigle-Donadey F., Taillibert S., Martin-Duverneuil N., et al. Skull-base metastases. Journal of Neuro-Oncology (2005) 75: 63–69. DOI: 10.1007/s11060-004-8099-0

38. 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 Neurochirurgica (Wien) (2002) 144: 1–13.

39. Jhon Jairo Ramirez España. Implementación del estudio Multiparamétrico de Próstata con secuencia Intravoxel Incoherent Motion y Elastografía por Resonancia Magnética. Instituto Balseiro. Universidad Nacional de Cuyo. Comisión Nacional de Energía Atómica. Argentina (2017); 2:9.

40. Costa Subias J., Soria Jerez J.A. Resonancia Magnética dirigida a técnicos superiores en Imagen para el Diagnóstico (2015); 1:3-10; 2:13-15

41. Gili J. Introducción Biofísica a la Resonancia Magnética en Neuroimágenes (2003). Registro Propiedad Intelectual: B-5124-2. Barcelona: V: 03-2. 3.3; 3.4.

42. Isolabella D. Farmacología en Bioimágenes (2019). Ediciones Farmacológicas. 8:103-105-107.

43. Rivera D. M., Puentes S., Caballero L. Resonancia magnética cerebral: secuencias básicas e interpretación. Univ. Méd. Bogotá (Colombia), 52 (3): 292-306, julio-septiembre, 2011

16. ANEXOS

ANEXO I

MATRIZ DE VARIABLES – ENCUESTA A PROFESIONALES

VARIABLE	CLASIFICACIÓN	INDICADORES
Especialidad	Cualitativa Nominal	- Técnico Radiólogo - Lic. en Producción de Bioimágenes
Años de trabajo en el servicio	Cuantitativa Continua	- 0-2 - 2-5 - 5-10 - Más de 10
Tipo de resonador en el que trabaja	Cualitativa Nominal Dicotómica	- Bajo campo - Alto campo
Disponibilidad de una secuencia volumétrica potenciada en T2	Cualitativa Nominal	- CISS - FIESTA - DRIVE - 3D *balanced* FFE - Ninguna
Protocolo de RMN de Cerebro con secuencia volumétrica potenciada en T2 en pacientes con diagnóstico de Neuralgia Trigeminal	Cualitativa Nominal Dicotómica	- Si - No - El resonador no cuenta con esa secuencia

ANEXO I

MATRIZ DE VARIABLES – MODELO DE ANÁLISIS DE DOCUMENTOS

VARIABLE	CLASIFICACIÓN	INDICADORES
Sexo	Cualitativa Nominal Dicotómica	- Femenino - Masculino
Edad	Cuantitativa Continua	- 30-40 - 41-50 - 51-60 - 61-70 - Más de 70
Lado de la cara afectado (Lateralidad)	Cualitativa Nominal Dicotómica	- Derecho - Izquierdo
Rama del V par donde se presenta la sintomatología	Cualitativa Ordinal	- V1 - V2 - V3
Estación del año	Cualitativa Ordinal	- Primavera - Verano - Otoño - Invierno
Estudio solicitado	Cualitativa Nominal	- RMN de Cerebro sin contraste - RMN de Cerebro con contraste
Hallazgo en RM de Cerebro	Cualitativa Nominal Dicotómica	- Sin patología - Con patología
Patología	Cualitativa Nominal	- Tumor de ángulo pontocerebeloso - Tumor cerebral - Enfermedad desmielinizante - Infarto - Ninguna
Conflicto neurovascular en secuencia volumétrica T2	Cualitativa Nominal Dicotómica	- Presencia - Ausencia
Estructura vascular involucrada	Cualitativa Nominal	- AICA - PICA - Arteria Basilar - Arteria Cerebelosa Superior - Vena petrosa - Ninguna
Porción de contacto	Cualitativa Nominal	- Yuxtapontina - Cisternal - Yuxtapetrosa - Ninguna

ANEXO II

MODELO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ENCUESTA A PROFESIONALES

1. ¿Cuál es su especialidad?

- ☐ Técnico Radiólogo
- ☐ Licenciando en Producción de Imágenes

2. ¿Cuántos años lleva desempañando su actividad?

- ☐ 0-2
- ☐ 3-5
- ☐ 6-10
- ☐ Más de 10

3. ¿En qué tipo de resonador desempeña su actividad?

- ☐ Bajo campo
- ☐ Alto campo

4. ¿El resonador en el que usted desempeña su actividad dispone de alguna de las siguientes secuencias volumétricas potenciadas en T2?

- ☐ CISS
- ☐ FIESTA
- ☐ DRIVE
- ☐ 3D *balanced* FFE
- ☐ Ninguna

5. Cuando un estudio de RMN de Cerebro es solicitado por Neuralgia del Trigémino, ¿el protocolo de estudio incluye una secuencia volumétrica potenciada en T2?

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ El resonador no cuenta con esa secuencia.

ANEXO II
MODELO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

MODELO DE ANÁLISIS DE DOCUMENTOS

1. Sexo

- ☐ Femenino
- ☐ Masculino

1. Edad

- ☐ 30-40
- ☐ 41-50
- ☐ 51-60
- ☐ 61-70
- ☐ Más de 70

2. ¿Cuál es el lado de la cara afectado?

- ☐ Derecho
- ☐ Izquierdo

4. ¿En cuál rama del V par craneal se presenta la sintomatología?

- ☐ Oftálmica (V_1)
- ☐ Maxilar (V_2)
- ☐ Mandibular (V_3)

5. ¿En cuál estación de año se realizó el estudio?

- ☐ Primavera
- ☐ Verano
- ☐ Otoño
- ☐ Invierno

6. ¿Cuál fue el estudio solicitado?

- ☐ RMN de Cerebro
- ☐ RMN de Cerebro con contraste

7. ¿Cuál fue el resultado de la RMN de Cerebro?

- ☐ Sin patología
- ☐ Con patología

8. ¿Cuál fue la patología encontrada?

- ☐ Tumor de ángulo pontocerebeloso
- ☐ Tumor cerebral
- ☐ Enfermedad desmielinizante
- ☐ Infarto
- ☐ Ninguna

9. ¿Se evidenció conflicto neurovascular en la secuencia volumétrica T2?

- ☐ Presencia
- ☐ Ausencia

10. ¿Se evidencia contacto del nervio trigémino con alguna de las siguientes estructuras vasculares?

- ☐ AICA
- ☐ PICA
- ☐ Arteria Basilar
- ☐ Arteria Cerebelosa Superior
- ☐ Vena petrosa
- ☐ Ninguna

11. ¿En qué porción del trayecto del V par se evidencia el contacto?

- ☐ Yuxtapontina (entrada de la raíz de V para de la protuberancia)
- ☐ Cisternal
- ☐ Yuxtapetrosa (proximidad al cavum de Meckel)
- ☐ Ninguno

ANEXO III

MATRIZ DE ANÁLISIS DE ENCUESTA A PROFESIONALES

Profesional N°	Especialidad	Años de trabajo	Tipo de resonador	Secuencia RM3D T2 disponible	Protocolo de Rm de Cerebro con RMRD T2 en Neuralgia Trigeminal
1	Técnico radiólogo	6-10	Alto campo	Ciss	Si
2	Técnico radiólogo	6-10	Alto campo	3D Balance FFE	Si
3	Lic. en Producción de Bioimágenes	6-10	Alto campo	Ciss	Si
4	Técnico radiólogo	Más de 10	Alto campo	Ciss	Si
5	Técnico radiólogo	6-10	Alto campo	3D Balance FFE	No
6	Técnico radiólogo	Más de 10	Alto Campo	FIESTA	Si
7	Lic. en Producción de Bioimágenes	3-5	Bajo campo	Ninguna	El resonador no cuenta con esa secuencia
8	Técnico radiólogo	6-10	Alto campo	FIESTA	Si
9	Técnico radiólogo	Más de 10	Alto campo	DRIVE	No
10	Lic. en Producción de Bioimágenes	3-5	Alto campo	DRIVE	Si
11	Técnico radiólogo	3-5	Bajo campo	3D Balance FFE	No
12	Lic. en Producción de Bioimágenes	3-5	Alto campo	Ciss	Si
13	Lic. en Producción de Bioimágenes	6-10	Alto campo	3D Balance FFE	No
14	Técnico radiólogo	3-5	Bajo campo	Ninguna	No
15	Técnico radiólogo	Más de 10	Alto campo	FIESTA	No

ANEXO III

MATRIZ DE ANÁLISIS DE DOCUMENTOS

Estudio N°	Sexo	Edad	Lado de la cara afectado	Rama del V par afectada	Estación del año	Estudio solicitado	Hallazgo en RM	Patología	Conflicto neurovascular en RM3D T2	Estructura vascular involucrada	Porción de contacto
1	F	51-60	Derecho	V_2	Otoño	Rm de Cerebro con contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Art. Cerebelosa Superior	Cisternal
2	F	51-60	Derecho	V_2	Invierno	Rm de Cerebro con contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Art. Cerebelosa Superior	Cisternal
3	F	61-70	Derecho	V_1	Otoño	Rm de Cerebro con contraste	Con patología	Infarto	Ausente	Ninguna	Ninguno
4	F	30-40	Izquierdo	V_1	Primavera	Rm de Cerebro con contraste	Con patología	Enfermedad desmielinizante	Ausente	Ninguna	Ninguno
5	M	41-50	Izquierdo	V_3	Verano	Rm de Cerebro sin contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Art. Basilar	Cisternal
6	M	41-50	Derecho	V_2	Invierno	Rm de Cerebro con contraste	Con patología	Tumor del ángulo PC	Ausente	Ninguna	Ninguno
7	F	Más de 70	Izquierdo	V_2	Invierno	Rm de Cerebro sin contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Art Basilar	Cisternal
8	M	51-60	Derecho	V_2	Invierno	Rm de Cerebro con contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Vena petrosa	Yuxta-petrosa
9	F	61-70	Derecho	V_1	Verano	Rm de Cerebro con contraste	Con patología	Tumor cerebral	Ausente	Ninguna	Ninguno
10	F	61-70	Derecho	V_2	Otoño	Rm de Cerebro sin contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	AICA	Cisternal
11	M	30-40	Derecho	V_1	Otoño	Rm de Cerebro con contraste	Sin patología	Ninguna	Ausente	Ninguna	Ninguno
12	F	Más de 70	Izquierdo	V_3	Primavera	Rm de Cerebro con contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Art. Basilar	Cisternal
13	M	51-60	Derecho	V_2	Otoño	Rm de Cerebro con contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Art. Cerebelosa Superior	Cisternal
14	F	51-60	Derecho	V_2	Invierno	Rm de Cerebro sin contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Art. Cerebelosa Superior	Yuxta-pontina
15	F	61-70	Izquierdo	V_1	Invierno	Rm de Cerebro con contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Art. Cerebelosa Superior	Cisternal
16	F	30-40	Derecho	V_1	Primavera	Rm de Cerbero con contraste	Con patología	Tumor cerebral	Ausente	Ninguna	Ninguno
17	F	51-60	Derecho	V_2	Otoño	Rm de Cerebro sin contraste	Sin patología	Ninguna	Ausente	Ninguna	Ninguno
18	M	30-40	Izquierdo	V_2	Otoño	Rm de Cerebro con contraste	Con patología	Tumor del ángulo PC	Ausente	Ninguna	Ninguna
19	F	51-60	Derecho	V_3	Invierno	Rm de Cerebro sin contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	AICA	Cisternal
20	F	61-70	Derecho	V_2	Invierno	Rm de Cerebro sin contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Art. Cerebelosa superior	Cisternal
21	F	51-60	Izquierdo	V_2	Invierno	Rm de Cerebro sin contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Art. Cerebelosa Superior	Yuxta-pontina

22	F	61-70	Derecho	V_2	Otoño	Rm de Cerebro con contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Vena petrosa	Yuxta-petrosa
23	M	Más de 70	Derecho	V_2	Otoño	Rm de Cerebro con contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Art. Basilar	Cisternal
24	F	30-40	Derecho	V_1	Primavera	Rm de Cerebro con contraste	Con patología	Enfermedad desmielinizante	Ausente	Ninguna	Ninguna
25	M	41-50	Derecho	V_2	Invierno	Rm de Cerebro con contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	AICA	Cisternal
26	M	41-50	Derecho	V_2	Invierno	Rm de Cerebro con contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Art. Cerebelosa Superior	Cisternal
27	F	61-70	Derecho	V_2	Otoño	Rm de Cerebro con contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Art. Cerebelosa Superior	Yuxta-pontina
28	M	61-70	Derecho	V_2	Verano	Rm de Cerebro con contraste	Con patología	Tumor del ángulo PC	Ausente	Ninguna	Ninguno
29	F	51-60	Izquierdo	V_2	Invierno	Rm de Cerebro sin contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	AICA	Cisternal
30	F	Más de 70	Derecho	V_2	Primavera	Rm de Cerebro sin contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Art. Basilar	Cisternal
31	F	61-70	Derecho	V_1	Invierno	Rm de Cerebro con contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Vena petrosa	Yuxta-petrosa
32	F	51-60	Derecho	V_2	Invierno	Rm de Cerebro sin contraste	Sin patología	Ninguna	Presente	Art. Cerebelosa Superior	Cisternal