

Nervio trigémino: aspectos esenciales desde las ciencias biomédicas

Trigeminal nerve: essential aspects from the biomedical sciences

Guillermo RIVERA¹

1. Enfermero Universidad del Cauca. Estudiante Maestría en Ciencias Biomédicas Universidad del Valle. Profesor del Departamento de Morfología, Universidad del Valle. Grupo de Investigación Tejidos Blandos y Mineralizados Universidad del Valle.

RESUMEN

El nervio trigémino equivale al V par craneal de los 12 identificados desde 1798, es el nervio del primer arco faríngeo y proporciona la sensibilidad somática general de muchas estructuras de la cabeza, con excepción del cuero cabelludo por debajo del vértex. Es el nervio más voluminoso de los pares craneales que constituyen el sistema nervioso periférico encefálico. Tiene su origen aparente en la región anterior y lateral de la protuberancia, cerca del pedúnculo cerebeloso medio y sus orígenes reales distribuidos en las neuronas pseudounipolares del ganglio trigeminal "De Gasser", ubicado en la fosa craneal media y en los núcleos sensoriales y motor localizados en diferentes niveles del tallo cerebral o tronco del encéfalo. De las tres divisiones periféricas del nervio trigémino, las divisiones maxilar y mandibular proporcionan la innervación sensorial de las estructuras que constituyen la cavidad oral, además la división mandibular suple la innervación motora de los músculos masticatorios, convirtiéndolo en un referente anatómico esencial para la odontología.

Palabras clave: Nervio trigémino, nervio

oftálmico, nervio maxilar, nervio mandibular, ganglio de Gasser, dermatoma.

SUMMARY

The trigeminal nerve or V cranial pair of 12 cranial pairs identified since 1798, is the nerve of the first pharyngeal arch and provides general somatic sensitivity of many structures of the head, except to the scalp below vertex. It is the most voluminous nerve of all cranial pairs of the encephalic peripheral nervous system. It has its apparent origin in the anterior and lateral region near the middle cerebellar peduncle and its true origins distributed in pseudounipolar neurons of trigeminal ganglion "Gasser" located in the middle cranial fossa and sensory and motor nuclei located at different levels of brain stem. Of the three peripheral divisions of the trigeminal nerve, maxillary and mandibular divisions provide the sensory innervation of the structures that constitute the oral cavity, and mandibular division also supplies motor innervation of the masticatory muscles, making it an essential anatomical reference for dentistry.

Key words: Trigeminal nerve, ophthalmic nerve, maxillary nerve, mandibular nerve, gasserian ganglion, dermatome.

INTRODUCCIÓN

En general el conjunto de nervios craneales poseen fibras nerviosas sensitivas generales, especiales, motoras y parasim-

páticas que proporcionan la innervación de las estructuras de cabeza, cuello y la gran mayoría de componentes viscerales; el término trigémino significa "Trillizos" haciendo referencia a la presencia de tres divisiones: oftálmica (V1), maxilar (V2) y mandibular (V3), las cuales proporcionan la innervación Aferente Somática General (A.S.G.) a las áreas de piel (dermatoma) en cara y a diversas estructuras craneo faciales y Eferente Visceral Especial (E.V.E.) a músculos branquiomotores de la masticación, paladar blando, región supra hioidea del cuello y oído medio (1-4).

El conocimiento detallado de los nervios craneales, en especial del nervio trigémino comprende importantes aspectos anatómicos y neuroanatómicos que las ciencias biomédicas deben incluir durante los procesos de formación de los profesionales del área de salud, ya que dichos conocimientos son posteriormente aplicados para los procesos de diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de patologías de los sistemas nervioso, osteológico, artrológico y muscular de la cabeza, además de las cavidades oral y nasal, oído medio y globo ocular.

El reconocimiento preciso de los territorios sensitivos del nervio trigémino y del recorrido periférico de sus ramos son referentes anatómicos de gran utilidad en procesos de infiltración con anestésicos locales, como los practicados por odontólogos, otorrinolaringólogos, oftalmólogos entre otros, durante diferentes procedimientos de rutina.

Recibido para publicación: Mayo 12 de 2011.
Aceptado para publicación: Agosto 25 de 2011.
Correspondencia:
G. Rivera, Universidad del Valle
(morfologo2002@gmail.com)

CLASIFICACIÓN

El nervio trigémino se clasifica como un nervio mixto por poseer axones o fibras nerviosas que proporcionan la inervación sensitiva general de las estructuras localizadas en la cabeza, con excepción de la región occipital y retro auricular las cuales están inervadas por ramos del plexo cervical y del nervio facial o VII par craneal (Figura 1); además el ramo mandibular (nervio mandibular - V3) del nervio trigémino contiene fibras motoras (branquiomotoras) originadas en el núcleo motor a nivel de la protuberancia para los cuatro músculos estriados esqueléticos de la masticación y para otros músculos estriados esqueléticos con funciones no masticatorias localizados en el oído medio, velo palatino y región supra hioidea del cuello (5).

COMPONENTE FUNCIONAL Y ORIGENES REALES

El nervio trigémino está provisto de dos componentes funcionales correspondientes al A.S.G. para la sensibilidad general representada en la percepción del dolor, temperatura, tacto, presión, vibración y propiocepción de la piel de hemicara y hemicabeza por delante del vértex, así mismo de la conjuntiva, globo ocular, parte del sector externo de la membrana del tímpano, mucosa de los dos tercios anteriores de la lengua, paladar, fosas nasales y senos paranasales; meninges por encima de la tienda del cerebelo (supratentorial) y de las arcadas dentales superior e inferior.

El otro componente funcional es de tipo E.V.E. y proporciona la inervación motora a los músculos de la masticación (masetero, temporal, pterigoideo lateral y pterigoideo medial), además de los músculos milohioideo, vientre anterior del digástrico, tensor del tímpano y tensor del velo del paladar; esta musculatura deriva del primer arco faríngeo con origen mesodérmico a partir del somítomo 4 (6).

El componente A.S.G. de la sensibilidad superficial tiene su principal origen real;

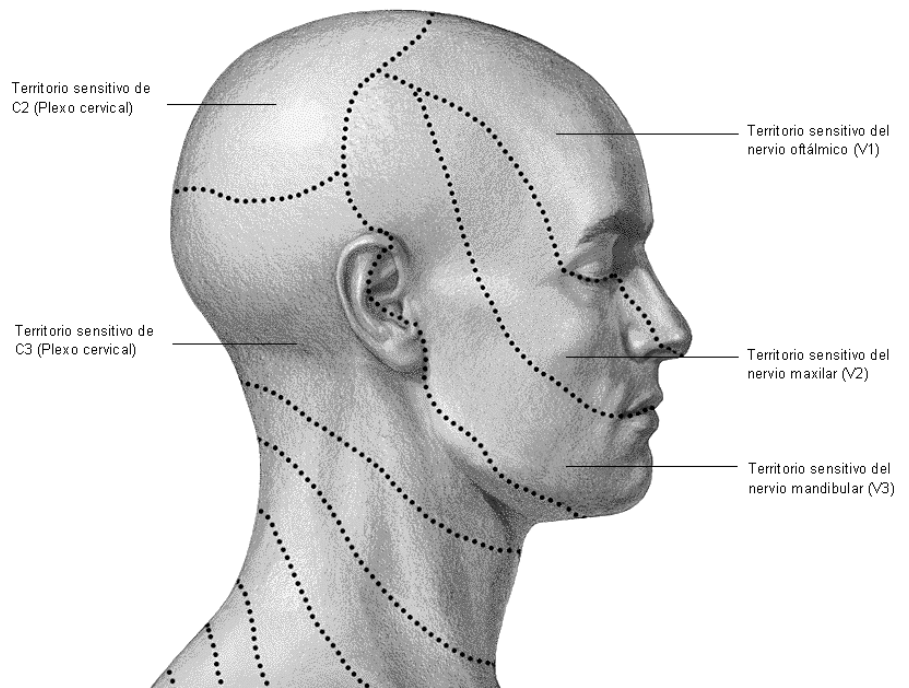


Figura 1. Dermatomas de la piel facial y occipital. Fuente: Ahart et al. A.D.A.M Software inc. Interactive Anatomy 3.0.

es decir, el punto de localización de los cuerpos de la primera neurona aferente, en el ganglio trigeminal o de Gasser localizado en la fosa craneal media apoyado sobre la cara antero superior de la porción petrosa del hueso temporal, el cual contiene neuronas pseudounipolares, cuyos axones de proyección periférica inervan los receptores de dolor (terminación nerviosa libre), temperatura (corpúsculos de Krause y Ruffini), tacto y presión (discos de Merkel) y propiocepción (husos neuromusculares y neurotendinosos) localizados en las áreas correspondientes al territorio sensitivo de las tres divisiones y axones de proyección central que ingresan por la raíz sensitiva a la protuberancia para separarse en dos vías nerviosas; una vía con impulsos dolorosos y térmicos que termina haciendo sinapsis con las neuronas del núcleo trigémino espinal del mismo lado y otra vía con impulsos táctiles que termina en el núcleo sensorial principal del V par. La segunda neurona del dolor y la temperatura de la hemicara ubicada en el núcleo trigémino espinal, da origen a axones que se decusan al lado con-

trario y ascienden como fascículo trigémino talámico ventral para terminar haciendo sinapsis con una tercera neurona a nivel del núcleo ventral posterior medial del tálamo y a su vez desde allí proyectarse a la corteza somatoestésica primaria representada en el área 3,1,2 en la circunvolución postcentral del lóbulo parietal de los hemisferios cerebrales, donde se perciben las sensaciones somáticas conscientes del lado contrario del cuerpo. La segunda neurona de la vía del tacto de la hemicara localizada en el núcleo sensorial principal del trigémino, da origen a axones que ascienden por el mismo lado como fascículo trigémino talámico dorsal hasta el núcleo ventral posterior medial del tálamo y luego al área 3,1,2 (Figura 2).

El componente A.S.G. de sensibilidad profunda posee su origen real en las neuronas pseudounipolares del núcleo mesencefálico del trigémino considerado el centro nervioso de la fuerza e intensidad de la mordida (5) cuyos axones de proyección periférica inervan los receptores de propiocepción y presión localizados en dientes, músculos

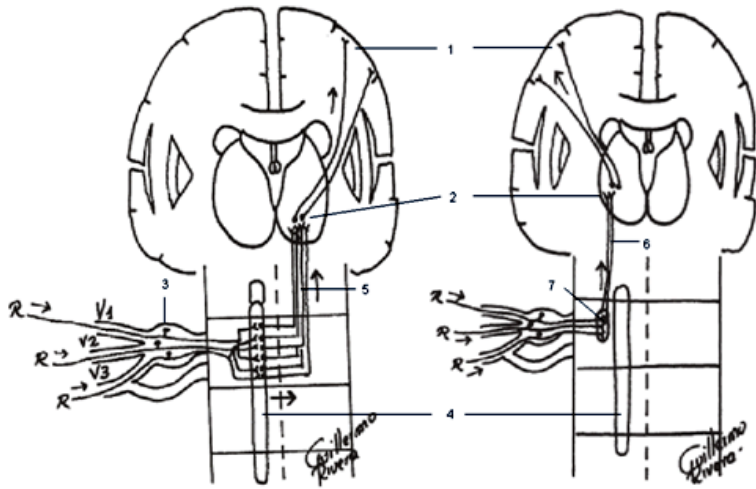


Figura 2. Vías nerviosas de la sensibilidad superficial de la cara. (A) Vía del dolor y de la temperatura, (1) Área 3,1,2 o somato estésica primaria, (2) Núcleo ventral posterior medial del tálamo, (3) Ganglio trigeminal o de Gasser, (4) Núcleo trigémino espinal, (5) Haz trigémino talámico ventral; (B) Vía del tacto, (6) Haz trigémino talámico dorsal, (7) Núcleo sensorial principal del V par craneal.

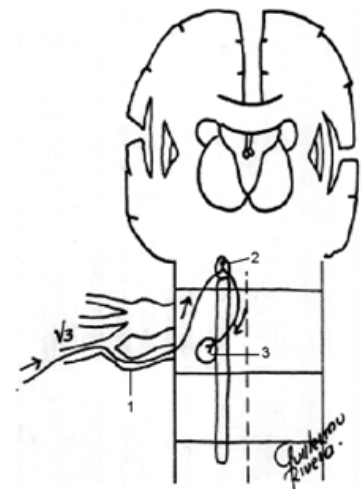


Figura 3. Vía nerviosa de la sensibilidad profunda de la cara, (1) Raíz motora del nervio trigémino, (2) Núcleo mesencefálico del V par craneal, (3) Núcleo motor del trigémino.

masticatorios, ATM (articulación temporomandibular) y encías; estos axones ingresan por el ramo mandibular y siguen sus aferencias por la raíz motora hasta la protuberancia, para luego ascender hacia el mesencéfalo y conducir los impulsos por los axones de proyección periférica hasta el núcleo motor del V par, describiendo el haz mesencefálico del trigémino con forma de hoz (3) (Figura 3).

El componente E.V.E. tiene su origen real en el núcleo motor del V par localizado en la protuberancia, sus axones eferentes se incorporan a la raíz motora y luego al ramo mandibular para inervar principalmente a los cuatro músculos de la masticación del mismo lado de la cara (7) (Figura 4).

NERVIO OFTÁLMICO (V1)

Corresponde a la primera división del V par craneal, también denominado “Nervio de Willis” (1), contiene fibras estrictamente sensitivas generales para inervar la piel y las mucosas de la región comprendida entre el dorso de la nariz y el cuero cabelludo hasta el vértex (8) (Tabla 1).

El nervio oftálmico se proyecta en sentido



Figura 4. Músculos de la masticación. Fuente: <http://atlasprometheus.net>

anterior sobre la duramadre de la pared lateral del seno cavernoso y a este nivel se divide en tres grandes ramos terminales: frontal, lagrimal y nasociliar (8) (Figura 5).

El nervio frontal pasa dentro de la cavidad de la órbita apoyado sobre el músculo elevador del párpado superior, a este nivel origina medialmente el nervio supratroclear y lateralmente el supraorbitario, para conducir impulsos sensitivos desde los receptores de la piel y mucosas de puente nasal, mitad medial del párpado superior, región medial de la frente y cuero cabelludo

hasta el vértex (9). El nervio lagrimal recorre posteriormente el techo de la cavidad de la órbita y conduce las aferencias provenientes de la región lateral del párpado superior, conjuntiva y glándula lagrimal. Se debe tener en cuenta que el nervio lagrimal durante un corto trayecto vehicula las fibras postganglionares parasimpáticas del nervio facial-VII par craneal- desde el ganglio esfenopalatino hasta la glándula lagrimal donde estimula la secreción (9). El nervio nasociliar se forma por la convergencia de varios pequeños nervios sensitivos como el infratroclear desde la parte medial del

Tabla 1. Territorio de inervación sensitiva del nervio oftálmico (v1)

Componente funcional	Origen real periférico	Origen real central	Territorio de inervación	Ramos*
A.S.G.	Neuronas pseudo unipolares del Ganglio de Gasser.	<ul style="list-style-type: none"> Núcleo trigémino espinal (Dolor y temperatura). Núcleo sensorial principal (Tacto). 	<ul style="list-style-type: none"> Meninges en la fosa craneal anterior. Dorso de la nariz Córnea, conjuntiva y globo ocular. Párpado superior Frente Seno paranasal etmoidal, frontal y esfenoidal Cuero cabelludo hasta el vértex. 	<ul style="list-style-type: none"> Meníngeo Frontal (Supraorbitario y supratrocLEAR) Lagrimal Nasociliar (Infratroclear, nasal externo, nasal interno, etmoidales anteriores, etmoidales posteriores y ciliares largos y cortos).

* En paréntesis se encierran las subdivisiones indirectas de cada ramo.

párpado superior y región nasal; el nasal externo desde el ápex nasal; nasal interno que inerva mucosa respiratoria del septo o tabique nasal; los nervios etmoidales anteriores y posteriores desde la mucosa de las celdas etmoidales y finalmente los nervios ciliares largos y breves que vienen desde la túnica externa o fibrosa del globo ocular (10). Cuando el nervio oftálmico llega al ganglio trigeminal recibe un ramo meníngeo proveniente de la tienda del cerebelo (2).

NERVIO MAXILAR (V2)

Es estrictamente sensitivo y se proyecta hacia adelante sobre la pared lateral de la duramadre del seno cavernoso por debajo del nervio oftálmico; ingresa a la fosa craneal media a través del foramen rotundo o redondo proporcionando la inervación en las meninges supratentoriales de las fosas craneales anterior y media, además de la piel y mucosas de la región comprendida entre el párpado inferior, la cavidad nasal y el paladar (11) (Tabla 2).

El nervio maxilar está formado por la convergencia de 4 principales ramos nerviosos como el cigomático, infraorbitario, alveolar superior y palatinos (12) (Figura 6).

El nervio cigomático está constituido por la unión de dos troncos nerviosos que son los nervios cigomaticofacial y cigomati-

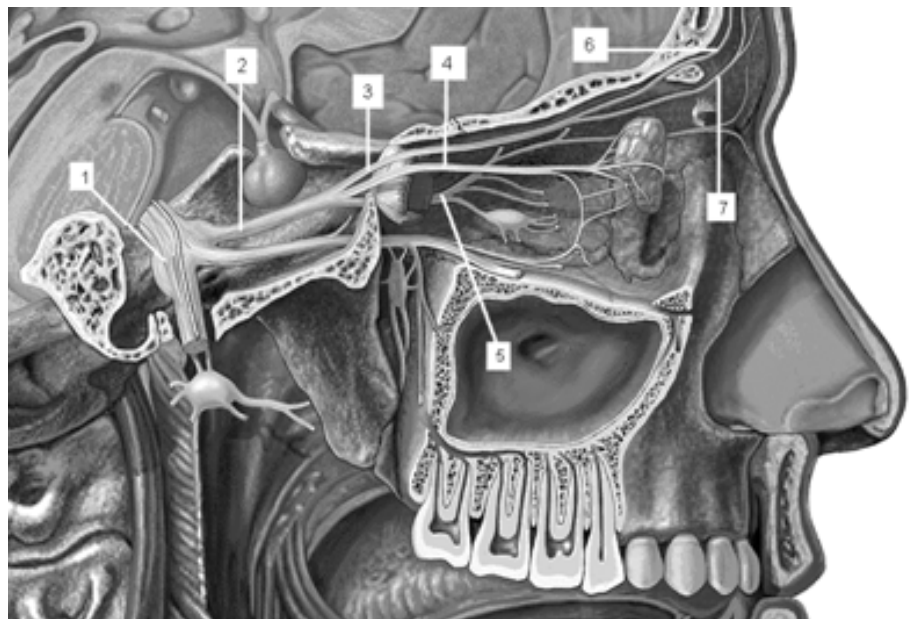


Figura 5. Nervio oftálmico y sus ramos sensitivos, (1) Ganglio de Gasser, (2) Nervio oftálmico, (3) Nervio frontal, (4) Nervio lagrimal, (5) Nervio nasociliar, (6) Nervio supraorbitario, (7) Nervio supratrocLEAR. Fuente: Ahart et al. A.D.A.M Software inc. Interactive Anatomy 3.0. Trigeminal nerve-V1.

cotemporal, el primero de ellos atraviesa el proceso frontal del hueso cigomático y entra en la cavidad orbitaria en relación con su pared lateral y el segundo se localiza posteriormente al cigomaticofacial, inervando ambos las mejillas y la piel lateral de la región frontocigomática. El nervio infraorbitario tiene una amplia distribución sensitiva, este nervio emerge hacia la fosa pterigopalatina a través de la fisura orbitaria

inferior y durante su trayecto por el surco infraorbitario emite ramos alveolares superiores anterior y medio que se incorporaran al plexo alveolar superior. El nervio alveolar superior medio inerva el seno paranasal maxilar y los dientes premolares y primeros molares, mientras que el alveolar superior anterior inerva al canino y a los incisivos superiores, además del vestíbulo nasal por su ramo nasal. La sensibilidad de los dos

Tabla 2. Territorio de inervación sensitiva del nervio maxilar (v2)

Componente funcional	Origen real periférico	Origen real central	Territorio de inervación	Ramos*
A.S.G.	Neuronas pseudo unipolares del Ganglio de Gasser.	<ul style="list-style-type: none"> Núcleo trigémino espinal (Dolor y temperatura). Núcleo sensorial principal (Tacto). 	<ul style="list-style-type: none"> Duramadre. Mucosa de naso faringe, paladar, cavidad nasal, seno para nasal maxilar y parcialmente bucas o carrillos. Dientes y encías superiores. Vertientes y alas nasales. Párpado inferior. Labio superior. 	<ul style="list-style-type: none"> Meníngeo. Cigomático (Cigomati-cofacial y cigomati-co-temporal). Infraorbitario (Palatino mayor, palatino menor, nasales, nasopalatino, plexo alveolar superior).

* En paréntesis se encierran las subdivisiones indirectas de cada ramo.

Tabla 3. Territorio de inervación del nervio mandibular (v3)

Componente funcional	Origen real periférico	Origen real central	Territorio de inervación	Ramos*
A.S.G.	Neuronas pseudo unipolares del Ganglio de Gasser.	<ul style="list-style-type: none"> Núcleo trigémino espinal (Dolor y temperatura). Núcleo sensorial principal (Tacto). Núcleo mesencefálico del V Par. (Propiocepción y presión). 	<ul style="list-style-type: none"> Meninge supratentorial en fosacraneal media. Encía y arcada dental inferior. Labio inferior. Mentón. Mandíbula excepto el ángulo. Piel de región parótido masetérica. Aurícula. Cara externa del tímpano. Mucosa de los dos tercios anteriores de la lengua. Región lateral de las bucas o carrillos. Celdas mastoideas. Capsula ATM. 	<ul style="list-style-type: none"> Bucal. Alveolar inferior con sus ramos dentales, incisivo y mentoniano. Lingual. Auriculotemporal con sus ramos facial, auricular anterior, para el orificio auditivo externo, auricular y temporal superficial.
E.V.E.		<ul style="list-style-type: none"> Núcleo motor del V Par (Localizado en la protuberancia). 	<ul style="list-style-type: none"> Músculos masticatorios (Temporal, masetero, pterigoideo medial y pterigoideo lateral). Músculos suprahioides (Ventre anterior del digástrico y milohioideo) Músculo tensor del velo palatino. Músculo tensor del tímpano. 	<ul style="list-style-type: none"> Ramos masetericos. Ramos temporales profundos. Ramos pterigoideos lateral y medial. Nervio milohioideo. Ramo timpánico.

* En paréntesis se encierran las subdivisiones indirectas de cada ramo.

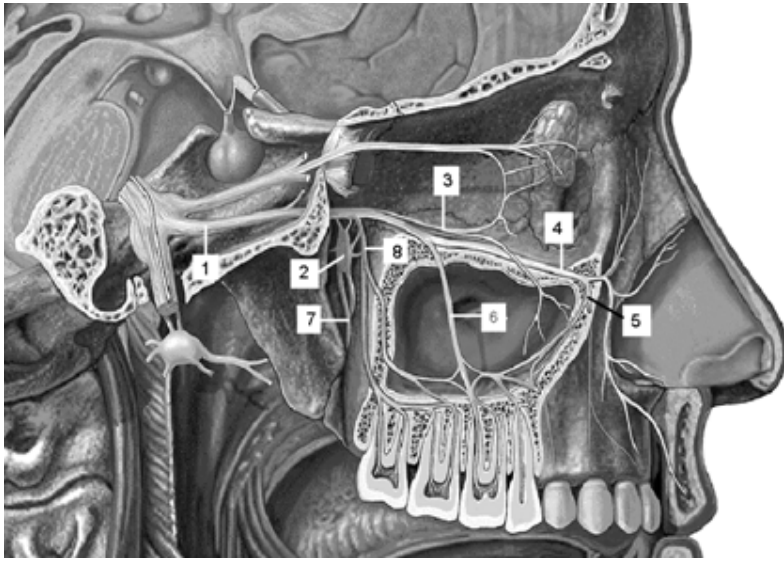


Figura 6. Nervio maxilar y sus ramos sensitivos, (1) Ganglio de Gasser, (2) Ganglio esfenopalatino, (3) Nervio cigomático, (4) Nervio infraorbitario, (5) Nervio alveolar anterior, (6) Nervio alveolar intermedio, (7) Nervio palatino mayor, (9) Nervio alveolar posterior. Fuente: Ahart et al. A.D.A.M Software inc. Interactive Anatomy 3.0. Trigeminal nerve-V2.

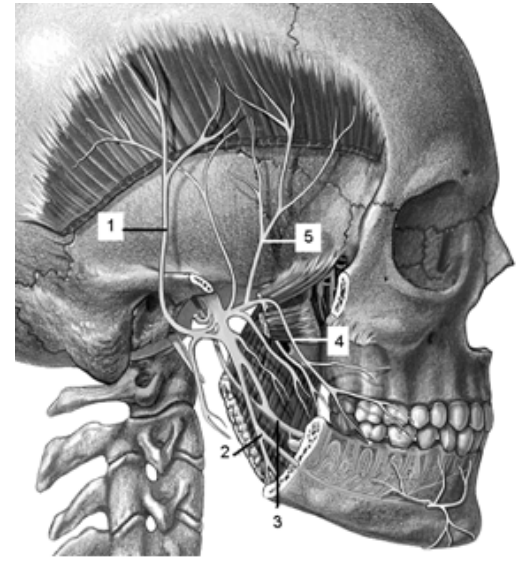


Figura 7. Nervio mandibular, (1) Nervio auriculotemporal, (2) Nervio alveolar inferior, (3) Nervio lingual, (4) Nervio bucal, (5) Nervio temporal. Fuente: Ahart et al. A.D.A.M Software inc. Interactive Anatomy 3.0. Trigeminal nerve-V3.

últimos molares está suplida por ramos del nervio alveolar posterior superior y de esta manera la comunicación entre los nervios alveolares superiores anterior, medio y posterior forman en plexo nervioso alveolar superior o nervio alveolar superior; se describen ramos palatinos mayor y menor que pasan por los forámenes del mismo nombre proporcionando la inervación sensitiva del paladar blando y duro. Se deberá considerar al nervio nasopalatino como un referente anatómico de gran relevancia para los odontólogos por sus relaciones directas con el nervio alveolar superior anterior.

NERVIO MANDIBULAR (V3)

De las tres divisiones del nervio trigémino, la mandibular es la única que posee además de fibras sensitivas, axones eferentes originados en el núcleo motor del V par localizado en la protuberancia, por tanto a este nervio se le reconocerán dos tipos de territorios de inervación: sensitivo y motor (13-15) (Tabla 3).

Al nervio mandibular se le identifican cuatro grandes ramos en la fosa infratemporal

correspondientes a los nervios bucal, auriculotemporal, alveolar inferior y lingual (16-18) (Figura 7).

El nervio bucal atraviesa al músculo buccinador pero no lo inerva por que su componente es estrictamente sensitivo para la mucosa de los carrillos o bucas; el nervio alveolar inferior posee fibras mixtas, las motoras se condensan en el nervio milohioideo originado 1 o 2 milímetros por encima del ingreso del alveolar inferior al canal de la mandíbula donde inerva los dientes inferiores, para luego emerger por el foramen mentoniano como nervio mentoniano y darle sensibilidad al labio inferior y piel del mentón. El nervio lingual se dirige a los dos tercios anteriores de la lengua a darle sensibilidad general a la mucosa; sin embargo se debe resaltar la vehiculación del nervio lingual a las fibras del nervio facial que se incorporan por medio de la cuerda del tímpano y son esencialmente secretomotoras para las glándulas submandibular y sublingual y gustatorias para los calículos localizados cerca del ápex lingual (19). El nervio auriculotemporal proporciona sensibilidad a la región parotídea, al pabellón

auricular y al escalpo de la región temporal; sin embargo conduce fibras postganglionares originadas en el ganglio ótico relacionado con el nervio glossofaríngeo (IX par craneal) para la inervación secretomotora de la glándula parótida (20).

Se resalta del nervio mandibular su especial interés en los procesos de infiltración con anestésicos para la realización de procedimientos sobre la mandíbula, labio inferior y arcada dental inferior; el referente anatómico lo da el foramen mandibular donde el nervio alveolar inferior se separa del lingual (21-22).

CONCLUSIONES

El conocimiento sobre el nervio trigémino y sus conexiones nerviosas periféricas y centrales es trascendental para los odontólogos y otros profesionales de las Ciencias de la Salud, porque durante los procedimientos de incisión, bloqueo anestésico y cirugía se deben considerar previamente los territorios de inervación, recorrido periférico y relaciones anatómicas con estructuras craneofaciales.

Las alteraciones sensitivas a nivel facial se explican mediante los dermatomas delimitados por las tres divisiones del nervio trigémino que al lesionarse afectan el mismo lado, pero se debe tener en cuenta que si la lesión es supra nuclear; es decir, a nivel de las vías trigeminotalámicas se compromete el dolor y la temperatura del lado contrario y el tacto del mismo lado que no se decusa.

La valoración de la musculatura de la cara debe ser agrupada en dos macizos musculares, los de la mímica facial inervados por el VII par craneal o nervio facial y los de la masticación inervados por la división mandibular del nervio trigémino que se convierte en la única ramificación de componente mixto, por tanto toda situación que involucre disminución en la fuerza de la mordida o problemas para masticar deberá incluir una valoración minuciosa del nervio mandibular.

BIBLIOGRAFÍA

1. Latarjet M, Ruiz L. Anatomía humana. Cuarta edición tomo 4. Editorial Médica Panamericana: Buenos Aires; 2006.
2. Grueso A, Orozco N, Cruz N. Nervio Trigémino. Universidad del Cauca, Facultad Ciencias de la Salud; 2007.
3. Wilson P, Akesson S, Spacey S. Nervios Craneales en la salud y la enfermedad. Segunda edición. Editorial Médica Panamericana: Argentina; 2009.
4. Carpenter M. Fundamentos de Neuroanatomía. Cuarta edición. Editorial Médica Panamericana: Buenos Aires; 1999.
5. Sadler T. Langman's Medical Embriology. Décimoprimer edición. Lippincott Williams & Wilkins: Barcelona; 2009.
6. Kandel E, Schwartz J, Jessell T. Principios de Neurociencia. Primera edición. Editorial Mc Graw Hill: Madrid; 2004.
7. Drake R, Vogl W, Adam W. Gray, anatomía para estudiantes. Elsevier: Madrid; 2006.
8. Rouviere H, Delmas A. Anatomía humana, descriptiva, topográfica y funcional. Décimoprimer edición tomo 2. Elsevier: París; 2006.
9. Bustamante J. Neuroanatomía funcional y clínica. Cuarta edición. Celsus: Santafé de Bogotá; 2007.
10. Snell R. Neuroanatomía clínica. Sexta edición. Editorial Médica Panamericana: Buenos Aires; 2007.
11. Moore K. Anatomía con orientación clínica. Sexta edición. Editorial Médica Panamericana: Madrid; 2010.
12. Netter F. Atlas de Anatomía Humana. Quinta edición. Elsevier: U.S.A.; 2011.
13. Abrahams P, Marks S, Hutchings R. Gran Atlas McMinn de Anatomía Humana. Quinta edición. Mosby: España; 2005.
14. Barral JP, Croibier A. Manipulaciones de los nervios craneales. Primera edición. Elsevier: Barcelona; 2009.
15. Nieuwenhuys V, Huijzen V. El Sistema Nervioso Central Humano. Cuarta edición tomo 2. Editorial Médica Panamericana: España; 2009.
16. Canby C. Anatomía Basada en la Resolución de Problemas. Primera edición. Elsevier: España; 2007.
17. Misch C. Implantología contemporánea. Tercera edición. Elsevier: España; 2009.
18. Yokochi R, Drecoll L. Atlas de Anatomía Humana. Sexta edición. Elsevier: España; 2007.
19. Gaudy F, Arreto C. Manual de anestesia en odontoestomatología. Segunda edición. Elsevier: España; 2006.
20. Decuadro G, Castro G, Sorrenti N, Doassans I, Deleon S, Salle F, et al. El nervio auriculotemporal, bases neuroanatómicas del síndrome de Frey. Neurocirugía 2008; 19(3):218-32.
21. Martínez A. Anestesia Bucal, guía práctica. Santafé de Bogotá: Editorial Médica Panamericana; 2009.
22. Suazo I, Cantín M, Zavando D. Inferior alveolar nerve block anesthesia via the retromolar triangle, an alternative for patients with blood dyscrasias. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2008; 13(1):43-7.