



UNIVERSIDAD DE IXTLAHUACA CUI

INCORPORACIÓN CLAVE 8968-22 A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CIRUJANO DENTISTA

*PARESTESIA DEL NERVIJO ALVEOLAR INFERIOR Y LINGUAL
POSTERIOR A TRATAMIENTOS DENTALES: ETIOLOGIA, DIAGNOSTICO Y
TRATAMIENTO*

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA

PCD. Alejandro González González

ASESOR: C.D. Verónica Soto Dueñas

Ixtlahuaca, México, 2021





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

1. Introducción	5
2. Objetivos	6
3. Metodología:	7
4. Revisión de la literatura.....	8
4.1 Parestesia	8
4.2 Anatomía del nervio trigémino.....	8
4.2.1 V ₁ nervio oftálmico:	9
4.2.2 V ₂ nervio maxilar:.....	9
4.2.3 V ₃ nervio mandibular:	10
4.2.4 Nervio alveolar inferior (dentario inferior).....	10
4.2.5 Nervio lingual	11
4.3 Anatomía de los nervios	13
4.4 Clasificación de lesión de los nervios	14
4.4.1 Clasificación de Seddon	14
4.4.2 Clasificación de Sunderland.....	16
4.5 Incidencia y factores de riesgo	17
4.6 Métodos auxiliares de diagnóstico	18
4.6.1 Ortopantomografía.....	18
4.6.2 Tomografía computarizada	19
4.6.3 Resonancia magnética	19
4.6.4 Tomografía computarizada de haz cónico (cone-beam).....	19
4.7 Signos radiológicos de la relación raíz-canal mandibular.....	20
4.7.1 Clasificación de Rood y Shehab	20
4.8 Etiología	21
4.8.1 Infiltración de anestésicos locales.....	22
4.8.2 Exodoncia y cirugías.....	23
4.8.3 Terapia endodóntica	25
4.8.4 Implantología	26
4.9 Signos y síntomas	28
4.10 Clasificación de las alteraciones neurosensitivas.....	29
4.11 Respuestas fisiológicas de la lesión nerviosa	30

4.12	Fases de reparación del nervio	31
4.12.1	Fase de degeneración	31
4.12.2	Desmielinización segmentaria	31
4.12.3	Fase de degeneración Walleriana	31
4.12.4	Fase de regeneración	32
4.13	Duración de las lesiones nerviosas	33
4.14	Diagnóstico.....	34
4.14.1	Evaluación diagnóstica	34
4.15	Pruebas subjetivas	35
4.16	Pruebas objetivas.....	35
4.16.1	Resonancia magnética de alta resolución	35
4.16.2	Reflejo de parpadeo y reflejo inhibitorio del masetero	35
4.16.3	Potenciales evocados somatosensoriales	35
4.17	Pruebas clínicas neurosensoriales de tipo objetivas	36
4.17.1	Pruebas mecanoceptivas.....	36
4.17.2	Tacto estático ligero.....	36
4.17.3	Trazo direccional de pincel	39
4.17.4	Discriminación estática de dos puntos.....	40
4.17.5	Pruebas nociceptivas.....	43
4.17.6	Prueba nocicepción por presión de alfiler (prueba del alfilerazo).....	43
4.17.7	Pruebas de discriminación térmica	45
4.17.8	Discriminación por frío	45
4.17.9	Discriminación por calor.....	46
4.17.10	Prueba de sensibilidad dental.....	46
4.17.11	Mapeo.....	46
4.17.12	Escala visual analógica	47
4.18	Manejo clínico	48
4.18.1	Crioterapia	49
4.18.2	Alternativas de tratamiento farmacológico	49
4.19	Tratamiento quirúrgico.....	52
4.19.1	Recuperación sensorial funcional de los nervios	53
4.20	Terapéutica no quirúrgica para el tratamiento de parestesia.....	54

4.20.1	Fotobiomodulación.....	54
4.20.2	Acupuntura	55
4.20.3	Electroacupuntura y láser acupuntura	56
4.21	Calidad de vida.....	56
4.22	Consideraciones médico legales.....	56
4.22.1	Diligencia	57
4.22.2	Consentimiento informado	57
5.	Referencias.....	60
6.	Anexos	68

1. Introducción

El nervio trigémino y las ramas que lo componen (V_1 , V_2 y V_3) son encargadas de administrar la función motora y la percepción sensitiva de la mandíbula, para el área odontológica la rama V_3 es de gran relevancia ya que el nervio alveolar inferior y el nervio lingual pueden presentar una gran proximidad anatómica con los ápices de las raíces de los órganos dentarios; una de las complicaciones que puede surgir durante o después de la práctica odontológica es la lesión de estos nervios y producir parestesia que puede ser temporal o permanente (1–4).

Esta complicación es poco común, pero que llega a ser grave, puede presentarse al omitir o desconocer la íntima relación entre ápice y nervio al realizar tratamientos odontológicos, que van desde la anestesia local, extracción de órganos dentarios, cirugías, implantes dentales, tratamientos de endodoncia, por los cuales se puede producir una lesión de tipo química, mecánica o térmica, al rasgar, comprimir, producir un estiramiento o al realizar una extensión más allá de los límites del órgano dentario, con irrigantes o materiales endodónticos e incluso ocurrir cuando el nervio se mantuvo intacto durante los actos odontológicos (1,2,5–7).

En la actualidad se estima una incidencia de 2 a 10% de parestesia temporal y una incidencia de 0.5% de parestesia permanente que se relacionan con daño al nervio trigémino en sus ramas alveolar inferior y lingual, pudiéndose presentar síntomas como disminución de la sensibilidad táctil, dolor, temperatura en el sitio afectado, esto se puede traducir en una denuncia por negligencia médica (1,3,8,9).

Por lo anterior es de suma importancia e indispensable para el Cirujano Dentista general y especialistas conocer su etiología, diagnóstico y posibles tratamientos de la parestesia. El objetivo de este trabajo es conocer los lineamientos para el diagnóstico y tratamiento oportuno de esta complicación, a partir de una revisión sistemática cualitativa de las principales plataformas de búsqueda de artículos científicos.

2. Objetivos

General:

Conocer los lineamientos para el diagnóstico y tratamiento oportuno de la parestesia del nervio alveolar inferior y nervio lingual causada por tratamientos dentales.

Específicos:

Describir las causas odontológicas que pueden generar parestesia.

Describir las pruebas para el diagnóstico de parestesia.

Describir el tratamiento para la parestesia.

3. Metodología:

Diseño del estudio: Revisión sistemática cualitativa

Procedimiento:

Se realizará una revisión de la literatura a través de las plataformas PUBMED, LILACS, SCIELO, DOAJ, GOOGLE ACADEMICO, PERIODONTOLOGY 2000, ELSEVIER y de la INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR THE STUDY OF PAIN, utilizando las siguientes búsquedas: “paresthesia alveolar, alveolar paresthesia, parestesia alveolar, lingual parestesia, parestesia lingual”. El tiempo de recopilación de la información será julio de 2021 septiembre 2021.

Criterio de inclusión:

Artículos en el idioma inglés y español que respondan a las palabras “paresthesia alveolar, alveolar paresthesia, parestesia alveolar, lingual parestesia, parestesia lingual”; se obtuvieron artículos con fecha de publicación del 2016 al 2021.

Criterios de exclusión:

Se omitieron artículos que respondan a la búsqueda pero que no desarrollen el tema de interés.

La revisión responderá a las siguientes preguntas:

¿Cuáles son las causas por las cuales se puede generar parestesia alveolar y lingual después de la consulta odontológica?

¿Cuáles son las pruebas a realizar para diagnosticar parestesia alveolar o lingual?

¿Cuál es el tratamiento a seguir para la parestesia alveolar y lingual?

4. Revisión de la literatura

Durante la práctica odontológica cotidiana pueden presentarse o no diversas complicaciones, entre las cuales destaca la parestesia, esto por la estrecha relación órgano dentario – canal mandibular.

4.1 Parestesia

Es un evento poco común, que no se desea, pero que puede presentarse durante o después de los actos odontológicos, como se ha dicho, los órganos dentarios pueden presentar una íntima proximidad con el canal mandibular, por ende, con el nervio por el cual son inervados, esto los predispone a estímulos tales como: químicos, mecánicos, físicos, microbiológicos y patológicos, los cuales pueden producir una alteración neurosensorial al lesionar o causar una irritación, lo que provocará una sensación no agradable de manera temporal o permanente en la percepción de la sensibilidad superficial o profunda del frío o calor y a la presión de una determinada región, acompañada o no de distintas manifestaciones como entumecimiento, hormigueo, opresiones, inflamación, tirones, sensaciones de toques, pinchazos, picazón, mucosas secas, ardor, tintineo y en ocasiones de dolor y cambios gustativos (10–22).

4.2 Anatomía del nervio trigémino

En relación a la proximidad de los órganos dentarios con el canal mandibular se debe describir anatómicamente el nervio trigémino, el cual corresponde al par craneal V, es el de mayor tamaño de los 12 pares craneales, tiene su origen en la parte medial y lateral de la protuberancia en el tronco del encéfalo con una raíz grande de tipo sensitiva y una raíz pequeña de tipo motora, es decir es un nervio con funciones mixtas, el ganglio sensitivo también llamado ganglio semilunar, trigeminal o ganglio de Gasser, se encuentra asentado en una depresión llamada caverna trigeminal

(cavum de Meckel) en el piso de la fosa craneal media, tiene control de los músculos de la masticación y la sensibilidad facial, la función sensitiva es la de mayor predominio, esta función está dada por fibras de tipo aferentes somáticas, las cuales son las encargadas de conducir impulsos exteroceptivos, así como sensaciones de tipo táctil, propioceptivas, y nociceptivas, esto de los dos tercios anteriores de la lengua, de los dientes, las conjuntivas, de la duramadre, mucosa bucal, nariz y senos paranasales, la parte motora se conforma por fibras pertenecientes al ramo mandibular, estas se encargan de la inervación de los músculos de la masticación (temporal, masetero, pterigoideos, también el tensor del tímpano, el milohioideo y el músculo digástrico (23,24).

Este nervio se encuentra dividido en tres ramas principales.

4.2.1 V₁ nervio oftálmico:

Rama más superior y de menor tamaño de las tres ramas divisorias del nervio trigémino, tiene salida del cráneo a través de la fisura orbitaria superior y discurre por el techo de la órbita, sus ramas sensitivas (nasal, frontal y lagrimal) traducen toda la información sensitiva del cuero cabelludo, de la frente, la córnea, el cuerpo ciliar, la conjuntiva, del párpado superior, de las glándulas lagrimales así como de la nariz la mucosa nasal, piel de la nariz, senos frontales y una parte de las meninges (23,24).

4.2.2 V₂ nervio maxilar:

Rama media del trigémino, se origina de la fosa craneal media atravesando el agujero redondo y se dirige hacia la fosa pterigopalatina en donde se divide en ramas que conducen información sensitiva de los dientes superiores, sus encías, del labio superior, del párpado inferior, del dorso y punta de la nariz, orificios nasales, la mucosa de los paladares (blando y duro), la parte lateral de la frente, la piel de la mejilla, el techo de la faringe, así como de los senos esfenoidales y etmoidales (23,24).

4.2.3 V₃ nervio mandibular:

Rama inferior del nervio trigémino, de mayor tamaño, discurre a través del piso del cráneo, tiene su salida de este por el agujero oval para dirigirse hacia la fosa cigomática, es el encargado de traducir la información sensitiva de labio inferior, de los órganos dentarios inferiores, sus encías, la lengua, el piso de la boca, la piel de las mejillas, el labio inferior, el mentón, músculos de la masticación, las alas de la nariz, así como del dolor y temperatura de la cavidad bucal, además inerva la articulación temporomandibular, la piel que se encuentra por arriba de las orejas y el pabellón auditivo (23,24).

Posee dos ramas, la rama anterior, que es pequeña y se conforma por el nervio bucal y el nervio masétero, de manera posterior y de mayor tamaño se divide para formar el nervio auriculotemporal, el nervio alveolar anterior y el nervio lingual (23).

4.2.4 Nervio alveolar inferior (dentario inferior)

Es la rama de mayor tamaño, su origen comienza por el interior del hueso a través del foramen mandibular (língula), que se encuentra localizado en la parte medial de la rama mandibular. En el canal mandibular se conduce hacia abajo y adelante, dirigiéndose por debajo de los ápices de los órganos dentarios y por encima del borde inferior de la mandíbula, para segmentarse en 2 ramas, una anterior y una posterior en la zona de la región molar, es decir en el nervio mentoniano, que nace entre los premolares a través del agujero mentoniano, el cual tiene como función inervar la pulpa dental de los órganos dentarios premolares, además tejidos blandos del mentón, el labio y encías, la otra rama en que se segmenta es el nervio incisivo, quien sigue su camino anteriormente a través del canal incisivo para inervar los órganos dentarios caninos e incisivos inferiores (10,23,25,26).

A su vez puede presentar diversas variaciones anatómicas, una de ellas es el asa mandibular, que es cuando otorga una pequeña rama incisiva y vuelve a curvarse para

ingresar en la cara medial del agujero mentoniano. A si mismo otra de las variaciones anatómicas es la presencia de un declive agudo del nervio y correr más debajo de su posición habitual, la literatura también menciona que se pueden encontrar variaciones en los conductos, los cuales pueden llegar a hacer bífidos o trifidos (8,27).

Radiográficamente se puede describir como una banda radiolúcida con espesor uniforme que se limita por dos paredes radiopacas (25).

Este nervio es el encargado de transportar al cerebro la información de los estímulos térmicos y táctiles y la nocicepción (25).

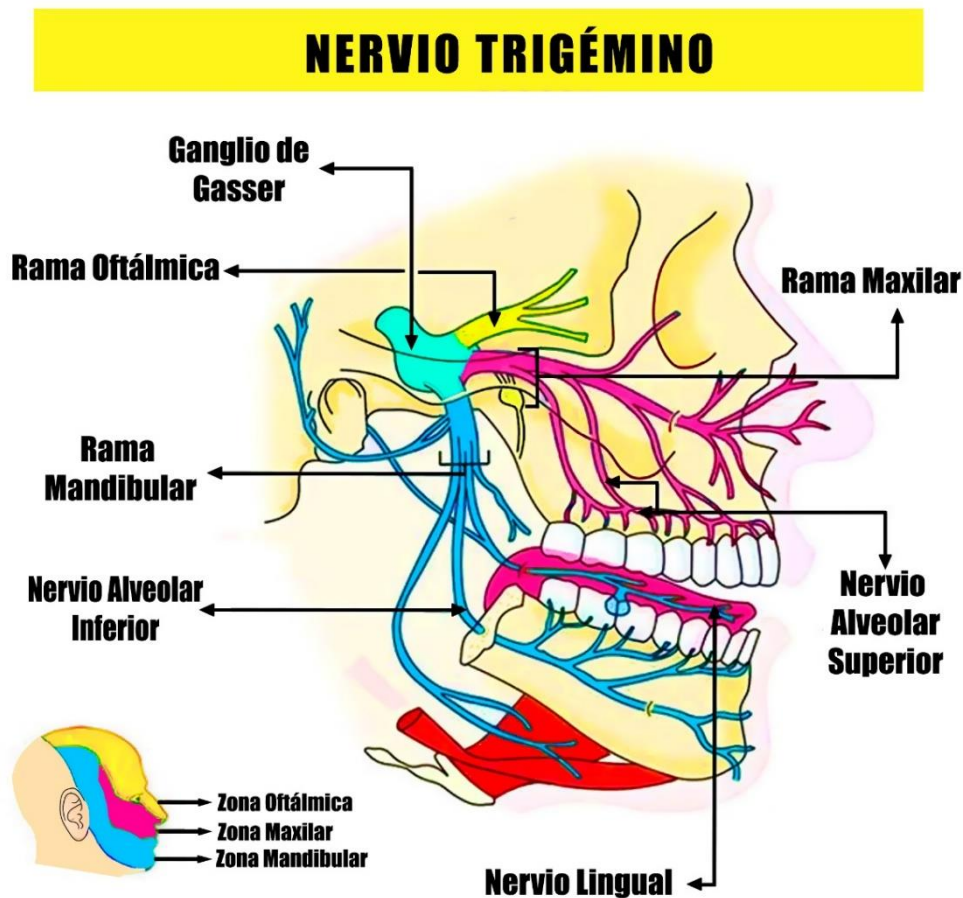
4.2.5 Nervio lingual

Se origina por debajo del ganglio ótico, región de la fosa infratemporal, donde continúa su trayecto cerca de este ganglio hasta 5 a 10 mm por debajo del orificio oval de la base del cráneo, a esta altura se ubica entre el músculo pterigoideo lateral y el músculo tensor del paladar blando. En el borde inferior del músculo pterigoideo lateral el nervio lingual se encuentra adherido por la cuerda del tímpano, cuando sale de este recorre su camino hacia abajo y a los lados del lateral del músculo pterigoideo interno, después se dirige por debajo de la inserción mandibular del músculo constrictor faríngeo superior y se dirige al lado medial del proceso alveolar justo a nivel de las raíces de los órganos dentarios tercer y segundo molar, esto por arriba de la línea milohioidea. Cuando se encuentra justo en esta zona se dirige superficialmente debajo de la mucosa en donde da origen a ramas terminales para el tejido gingival del lado lingual de la mandíbula, al seguir su camino se va alejando de la corteza mandibular y a la par se va acercando lateralmente al músculo hiogloso, en donde está en íntimo contacto con el lado superior de la glándula submandibular dando origen a ramas al ganglio submandibular, posteriormente este nervio recorre por un lado al músculo geniogloso encontrándose con el lado posterior de la glándula sublingual, aquí gira en sentido medial y se extiende en diversas ramas terminales que llegan a la lengua (28).

Este nervio es el encargado de traducir los estímulos sensitivos exteroceptivos como el tacto, la presión, el dolor, la temperatura y la propiocepción, además recibe la información sensitiva gustativa de la mucosa del piso de la boca, de las encías y de la mucosa de los dos tercios anteriores de la cavidad bucal y hasta la región de las papilas circunvaladas (23,28).

También conduce fibras de tipo motoras viscerales que van desde la cuerda del tímpano hasta llegar al ganglio submandibular, al mismo tiempo recibe fibras parasimpáticas que se dirigirán a la glándula sublingual y hacia las glándulas salivales menores de la lengua (28).

Imagen 1. Nervio trigémino



Distribución del nervio trigémino. Fuente: Propia.

4.3 Anatomía de los nervios

Anatómicamente las fibras nerviosas se encuentran agrupadas en fascículos en forma de haz, es decir múltiples fibras, en estos fascículos se considera que pueden existir alrededor 7000 a 12000 axones en distintas posiciones , estas se encuentran cubiertas por capas de tejido conectivo (23,29).

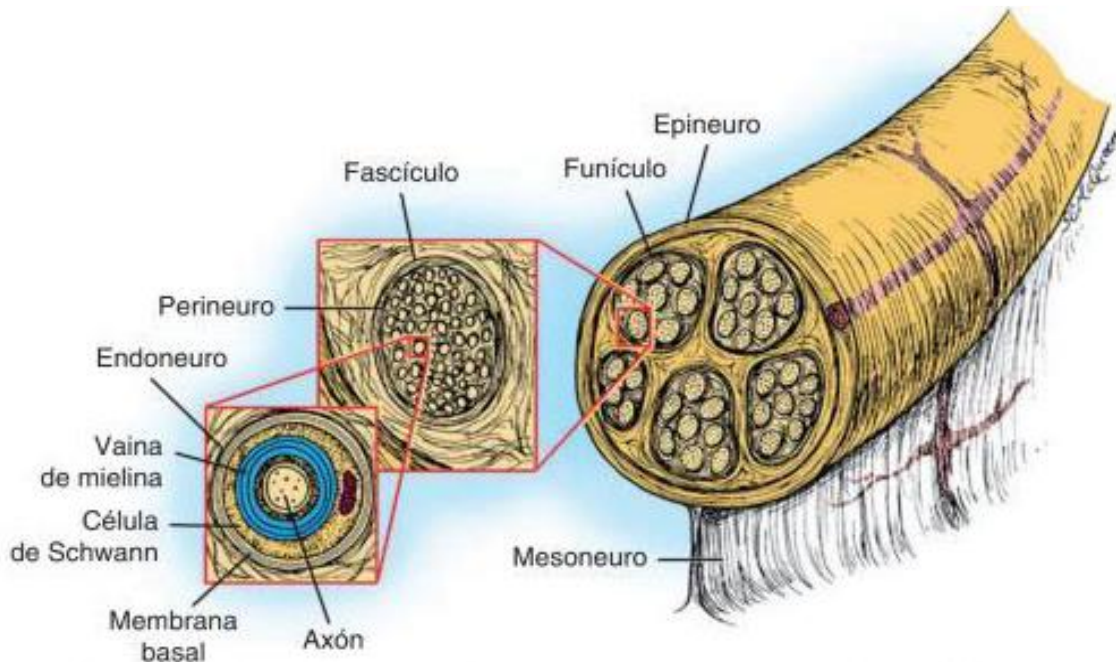
Perineuro: Se conforma por diversas capas de tejido conectivo de tipo denso, su función es preservar la presión intrafascicular además de servir como una barrera de difusión para el resguardo de las fibras nerviosas individuales (23,29).

Epineuro interno y externo: El epineuro interno se encuentra conformado por tejido conectivo de tipo laxo y haces de colágeno longitudinales, mientras el epineuro externo se une con el mesoneuro, que ejercen las siguientes funciones: proteger, recubrir y agrupar los fascículos además de favorecer su nutrición (23,29).

Endoneuro: Esta capa es la encargada de nutrir y proteger a los axones (29).

Mesoneuro: Su función principal es la movilidad principal longitudinal a través del tejido circundante (23).

Imagen 2. Anatomía de los nervios periféricos



Componentes estructurales de los nervios. Fuente: Resnik R, Misch CE. Misch. Complicaciones en implantología oral. Elsevier Health Sciences; 2018.(23)

4.4 Clasificación de lesión de los nervios

Con respecto a la lesión de los nervios se han propuesto dos clasificaciones, la clasificación de Seddon y la clasificación de Sunderland, esto de acuerdo a las estructuras y la afectación de dichas fibras nerviosas.

4.4.1 Clasificación de Seddon

En el año de 1943 Seddon elaboró y estableció una clasificación de las lesiones que pueden ocurrir en los nervios periféricos tomando en cuenta la estructura dañada del nervio, las dividió en tres grupos, actualmente sigue siendo la clasificación más usada (23,25,30).

Neuropraxia: Es una lesión de tipo leve, la cual tiene la característica de un bloqueo fisiológico en la conducción local sin que exista una pérdida de la continuación y degeneración de los axones y sin que se presente un daño visible en el epineuro, esto puede deberse a una compresión, isquemia, estiramiento o alguna manipulación del nervio que dañe los capilares del endoneuro. Dependiendo de este daño es el volumen del edema intrafascicular y esto será igual al grado de bloqueo de la conducción. Se puede manifestar con ardor, un leve hormigueo y entumecimiento. Este daño habitualmente tiene una recuperación aproximada de horas, días o hasta semanas (23,30–32).

Axonotmesis: Es una lesión de tipo grave que puede variar de grado, se determina por el daño causado en los axones. Se caracteriza por la lesión de endoneuro, una evidente pérdida de la continuidad de los axones y de la capa de recubrimiento de mielina, además de producir una degeneración de los segmentos distales, pero con la conservación de los tejidos de estructura, aunque se ven afectados mínimamente el perineuro y el epineuro. Puede ser causada por una tracción del nervio, un estiramiento, compresión que favorezcan una isquemia grave, un edema intrafascicular o la pérdida de mielina de las fibras nerviosas. Se puede manifestar desde una anestesia completa, parestesias, hiperalgesias y en algunas ocasiones disestesias, alodinia y la formación de neuroma. Esta lesión puede tener una recuperación parcial de 2 a 4 meses y una recuperación completa hasta los 12 meses, esta recuperación puede ser posible sin requerir tratamiento quirúrgico (23,30–32).

Neurotmesis: Es la lesión más grave, se caracteriza por una ruptura total de las estructuras, es decir la pérdida de continuidad del nervio, lo que evitará que exista una conducción nerviosa, la causa de esta lesión puede ser una tracción grave, una compresión o algún mecanismo que lo seccione en su totalidad, se manifiesta como una pérdida completa y permanente de sensibilidad, así como de la función motora, se requiere de tratamiento quirúrgico para reparar el daño, aunque la recuperación es baja (3,23,30–32).

4.4.2 Clasificación de Sunderland

En el año de 1951 Sunderland toma como base la clasificación propuesta por Seddon y reclasifica está, en la cual describe cinco grados o tipos de lesión nerviosa de acuerdo a la afectación de los tejidos de las fibras nerviosas (23,29,32).

Tipo 1: Equivalente a neuropraxia, existe un bloqueo en la conducción nerviosa (29,30).

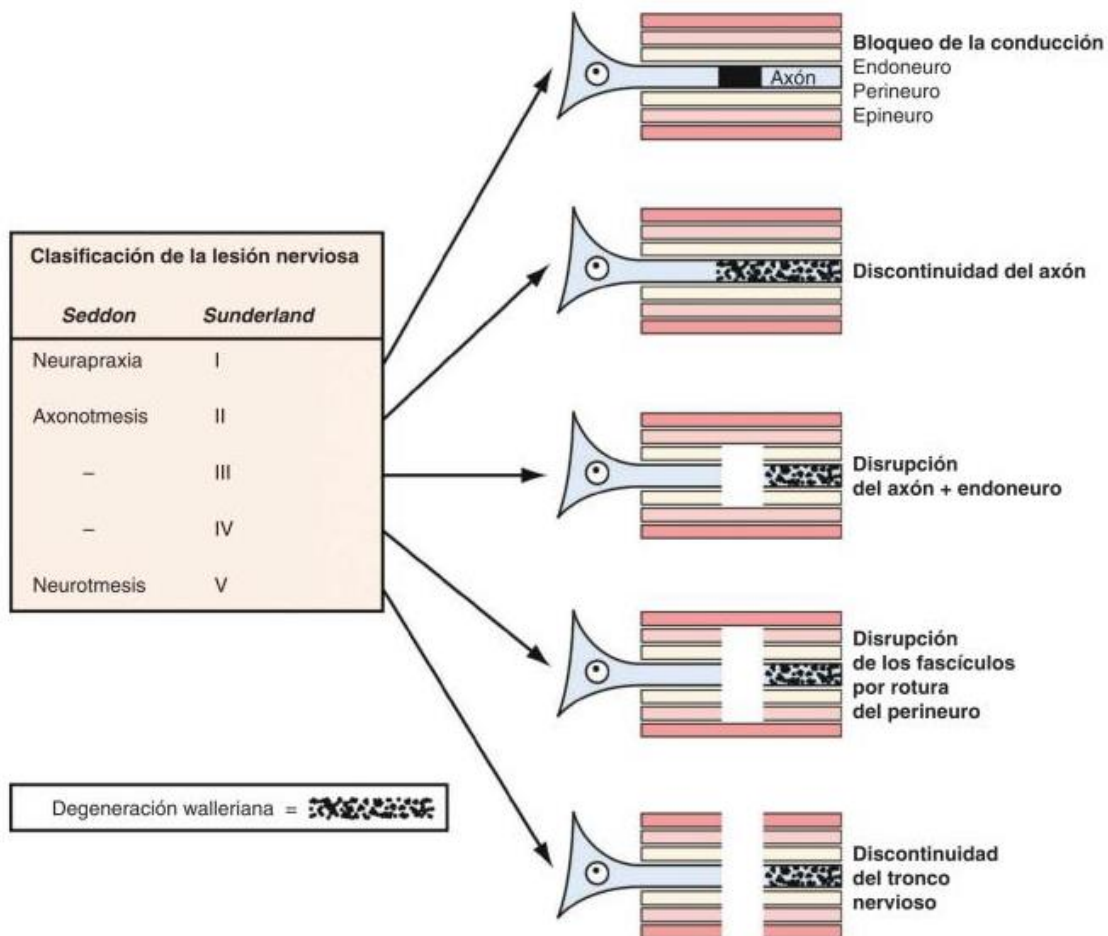
Tipo 2: Equivalente a axonotmesis, lesión existente en los axones, pero conservando los tejidos de estructura (29,30).

Tipo 3: Axonotmesis con lesión en el endoneuro, los axones y vaina se encuentran seccionados manteniendo el perineuro intacto (29,30).

Tipo 4: Axonotmesis con lesión en el endoneuro y perineuro, los fascículos se encuentran seccionados, la continuidad del nervio se mantiene solo por el epineuro (29,30).

Tipo 5: Equivalente a Neurotmesis, seccionamiento completo del nervio (29,30).

Imagen 3. Clasificación de las lesiones nerviosas



Descripción gráfica de las clasificaciones propuestas por Seddon y Sunderland. Fuente: Resnik R, Misch CE. Misch. 2018 (23).

4.5 Incidencia y factores de riesgo

La literatura hace mención de los valores de incidencia, que oscilan desde el 0% hasta un 22% siendo que para la parestesia del nervio alveolar inferior se menciona una incidencia de 0.35% hasta un 17.4%, mientras que para las lesiones del nervio lingual las cifras son de 0.15% hasta un 22%, siendo un 90% lesiones de tipo temporales que tienen una recuperación de 8 semanas, pero si persisten por más de seis meses pueden ser de tipo permanente (25,31,33–35).

Existen varios factores que pueden predisponer a una lesión de las fibras nerviosas entre las que destacan, la edad avanzada de los pacientes ya que ciertos actos quirúrgicos se pueden prolongar más tiempo por la densidad ósea que lo hace menos expansible que en un paciente joven, aunado a esto puede existir menor capacidad de recuperación y existir un mayor número de complicaciones, algunos otros factores son la profundidad, diversidad anatómica de las raíces, grado de angulación de los órganos dentarios impactados, la proximidad con el nervio, pérdida ósea, técnica empleada para el tratamiento, la experiencia del Cirujano Dentista, procedimientos con traumatismos exagerados, además de signos radiográficos que puedan evidenciar proximidad al nervio, algunos autores también mencionan que el sexo puede ser un factor ya que consideran al sexo femenino con la presencia de mayor dolor y mayor número de alteraciones nerviosas que el sexo masculino, esto por presentar menor umbral de dolor (23,31,33,34,36–39).

4.6 Métodos auxiliares de diagnóstico

La relación entre los ápices de los órganos dentarios y el canal mandibular deben verificarse antes de los procedimientos odontológicos mediante estudios imageneológicos.

4.6.1 Ortopantomografía

Uno de los estudios más utilizados es la ortopantomografía, por su bajo costo, mínima radiación, elaboración fácil y sencilla interpretación, proporciona información bidimensional en sentido céfalo-caudal y mesio-distal, sin embargo, este estudio puede presentar ciertos errores como distorsiones, magnificaciones, superposiciones de imágenes, por lo que la información proporcionada debe ser usada con precaución dado a sus limitaciones para evitar una valoración y medición incorrecta de las diferentes estructuras (4,5,11,23).

4.6.2 Tomografía computarizada

La tomografía computarizada es un estudio que puede ser considerado para la evaluación de la localización del nervio alveolar inferior, pero tanto como la ortopantomografía es difícil la evaluación del nervio lingual (40).

4.6.3 Resonancia magnética

Miloro et al. Informaron la eficacia del uso de imágenes por resonancia magnética para la evaluación del nervio lingual, que es una técnica con mayor precisión, sin embargo, es una técnica complicada de utilizar de manera cotidiana (4,40).

La neurografía por resonancia magnética es un método de imagen que puede magnificar la visualización de los nervios periféricos al eliminar imágenes de tejidos adyacentes, principalmente tejidos con contenido graso, huesos y músculos (30).

Los estudios de Zuñiga sugieren que las neurografías por resonancia magnética pueden diferenciar diversos grados de neuropatía, entre los cuales resaltan la compresión, atrapamiento, causas no traumáticas, sección parcial o total del nervio y neuromas (30).

4.6.4 Tomografía computarizada de haz cónico (cone-beam)

Se considera como el examen padrón-oro la tomografía axial computarizada de haz cónico para la planeación quirúrgica diagnóstica, la cual es una técnica que precisa mayor exactitud de las diversas estructuras anatómicas al proporcionar datos en tres dimensiones (coronal, sagital y transversal), además de un escaneado de alta velocidad y uso de menor radiación que una tomografía convencional, por lo que puede ser considerada y sugerir su uso en pacientes en los cuales se presenten signos de íntima relación del canal mandibular con la raíz de los órganos dentarios para favorecer un acertado diagnóstico y un tratamiento exitoso (5,8,11,13).

Además, su uso se puede implementar para diagnosticar ubicación, extensión en caso de difusión de materiales al canal mandibular durante la terapia endodóntica, para la planificación y el tratamiento a seguir (10,17).

4.7 Signos radiológicos de la relación raíz-canal mandibular

Sarikov y Juodzbalys en sus estudios llegaron a la conclusión que las lesiones del nervio alveolar inferior se pueden predecir mediante varios signos radiológicos panorámicos (32).

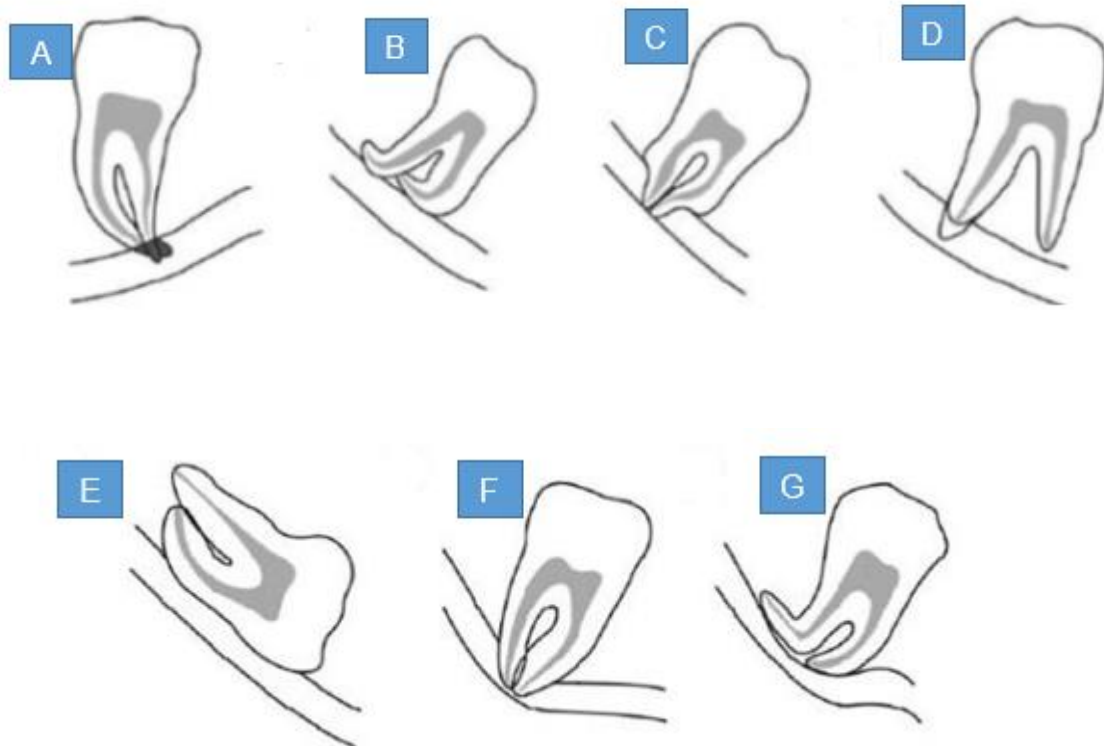
4.7.1 Clasificación de Rood y Shehab

Se propusieron siete signos radiográficos que indican el íntimo contacto del ápice del tercer molar inferior y el canal mandibular, las cuales fueron asignadas con las letras del alfabeto A, B, C, D, E, F, y G: (31,41).

- A: Oscurecimiento de la raíz, iluminación de la raíz por rayos X es decir existe un aumento en la radiolucidez, indica la pérdida de la capa cortical del canal mandibular (31,35,41,42).
- B: Variación en la dirección de las raíces, se curvan de forma aguda a medida que se acercan al canal mandibular (35,41).
- C: Adelgazamiento en el ápice de las raíces, el diámetro del canal mandibular se encuentra disminuido al momento en que las raíces pasan en su totalidad o parcialmente alrededor, indica reabsorción de las raíces (35,41,42).
- D: Oscurecimiento y desviación del ápice de la raíz e imágenes bífidas de los ápices del órgano dentario, se observa cuando el canal mandibular atraviesa las raíces de los molares (35,41).
- E: Abrupta interrupción de la línea blanca del canal mandibular (rayos X de sombra lineal) delimita el techo del canal mandibular (31,35).
- F: Desviación del canal mandibular al acercarse al ápice de las raíces del órgano dentario (35,41).

- G: Adelgazamiento del canal mandibular, existe una disminución del diámetro del canal mandibular al aproximarse al ápice de las raíces del órgano dentario (31,35).

Imagen 4. Signos radiológicos según Rood y Shehab



A) Oscurecimiento de la raíz, B) Variación en la dirección de la raíz, C) Adelgazamiento de las raíces, D) Oscurecimiento, desviación de la raíz e imágenes bífidas de los ápices, E) Interrupción de la línea blanca, F) Desviación del canal mandibular, G) Adelgazamiento del canal mandibular. Fuente: Kamadjaja DB, Asmara D, Khairana G 2016 (41).

4.8 Etiología

Durante los diversos tratamientos dentales, orales y maxilofaciales o posterior a ellos, la lesión de las fibras nerviosas puede presentarse debido a varios mecanismos: mecánicos, químicos, físicos, térmicos, microbiológicos y patológicos, ya sea por compresión, estiramiento o atrapamiento debido a algún trauma, inflamación, infección

del nervio, provocando una parestesia. Simoes y col. hacen mención que los accidentes y complicaciones surgen muy a menudo, debido a la aplicación inadecuada de fuerza, mala visualización del campo, indebido uso de instrumentos durante la cirugía y por variantes del recorrido normal de los nervios y estructuras vecinas (23,28,41,43,44).

Algunas de las causas por las que se puede presentar esta lesión a las fibras nerviosas son los siguientes: siendo una de las común las extracciones, cirugías de terceros molares, aplicación de infiltraciones de anestésicos locales, la colocación de implantes dentales, cirugía ortognática, cirugía preprotésica, cirugía de glándulas salivales, cirugía estética facial, eliminación de patologías y tratamientos endodónticos (3,44–48).

También puede presentarse por enfermedades sistémicas como esclerosis múltiple, sarcoidosis, infecciones virales o bacterianas, metástasis o por alguna enfermedad en la sangre y por inducción de fármacos (19).

4.8.1 Infiltración de anestésicos locales

La infiltración de anestésico local es la clave para realizar con éxito los tratamientos dentales, al realizar el bloqueo se puede propiciar un traumatismo en las fibras nerviosas, aunque es poco probable (23).

Existen varias hipótesis de la razón por las cuales puede suceder un daño a las fibras nerviosas después de realizar un bloqueo nervioso, las cuales pueden ser: un trauma generado por la aguja, un hematoma o la toxicidad de los agentes anestésicos (23).

La aguja puede causar trauma al nervio por contacto directo, que puede ser provocada por una mala técnica anestésica, infiltraciones múltiples, además la aguja puede sufrir cambios en su estructura ante el contacto con el hueso, Stace et al. en su estudio mostraron que el 78% de las agujas desarrollan púas tras la infiltración, lo que aumenta

la posibilidad de lesionar el nervio. Dos terceras partes de las agujas desarrollaron irregularidades de filo externo, las cuales pueden dañar el perineuro, endoneuro y seccionar fibras nerviosas. En un estudio se informó que de 134 casos de parestesia 31 pacientes refirieron una sensación de una “descarga eléctrica” cuando se les estaba administrando la anestesia, lo que puede sugerir un indicio de daño a los nervios por traumatismo, aunque no es un signo específico (10,23,39,49,50).

Otra de las causas por las que se podría generar una parestesia es por la presencia de un hematoma, que puede ser propiciado por un daño con la aguja a los vasos sanguíneos del epineuro pudiendo provocar una hemorragia aumentando la presión intersticial o generando fibrosis y cicatrices que puedan generar un aumento de presión hacia al nervio ocasionando un bloqueo de la transmisión nerviosa (10,23,39).

La toxicidad del anestésico puede ser una de las otras razones por las que se genere parestesia, si el anestésico infiltrado llega al espacio fascicular puede producir una irritación química y por ende una lesión que genere desmielinización, degeneración de los axones, edema e inflamación de las fibras endoneurales, cuanto más anestésico mayor será la probabilidad de daño a las fibras nerviosas, varios estudios concuerdan que la articaína y prilocaína ejercen un mayor efecto citotóxico que la lidocaína, por lo que es recomendable no administrar dosis altas de estos anestésicos, aunque también se ha demostrado que la lidocaína a dosis altas puede generar síntomas neuropáticos (23,39).

4.8.2 Exodoncia y cirugías

Uno de los procedimientos más comunes en la práctica odontológica es la extracción de terceros molares y las cirugías; los órganos dentarios se pueden encontrar en contacto íntimo con el nervio alveolar inferior y durante el acto quirúrgico se puede lesionar dicho nervio por medio de traumas directos e indirectos, ya sea por el órgano dentario propiamente dicho o por los instrumentos quirúrgicos empleados para realizar los procedimientos, esto puede ser por el estiramiento, compresión o seccionamiento

del nervio, ya que durante algunos tiempos del acto quirúrgico como incisión osteotomía u odontosección o movimientos de luxación, la fuerza que se ejerce por los instrumentos quirúrgicos generalmente instrumentos con filo (hojas de bisturí, elevadores o fresas rotativas) puede transmitirse al nervio y ocasionar una lesión (5,18,36,51).

Posterior a una extracción el nervio se puede encontrar expuesto en el sitio quirúrgico, los medicamentos empleados en el alveolo al contacto con el nervio pueden producir una neuritis química y al ser persistente dará origen a una neuropatía irreversible (23).

En el tratamiento del alveolo, un curetaje exagerado puede producir un trauma directo en el canal mandibular, dañando las fibras nerviosas (23).

Se considera que durante la sutura existe un riesgo de una posible lesión a los nervios por trauma directo ocasionado por la aguja y compresión por el estrangulamiento al realizar el anudado del punto de sutura (28,39).

Otra manera por las cuales se puede lesionar al nervio es de manera indirecta ya sea por una infección postquirúrgica, por presión generada por un hematoma o edema postquirúrgico en el sitio operado (31).

Wooffor y Miller concluyeron que la parestesia del nervio alveolar inferior y el nervio lingual es más probable que suceda con molares mandibulares impactados completos en hueso, impactación mesioangular, molares impactados con la corona en la unión cervical de los segundos molares adyacentes, cuando se utilicen fresas para eliminar hueso y que las raíces se encuentren con proximidad al canal mandibular (13).

4.8.3 Terapia endodóntica

Durante el tratamiento de endodoncia en los órganos dentarios molares y premolares se predispone a una lesión del nervio alveolar inferior, esto debido a que el canal mandibular posee perforaciones y no brinda una adecuada protección al nervio (50).

Estas lesiones están dadas por diversos factores:

Mecánicos, que pueden ser traumatismos físicos como la sobreinstrumentación con limas manuales o rotativas muy próxima al canal mandibular, por compresión debido a difusión por un sobrellenado de materiales endodónticos y por el estiramiento o seccionamiento del nervio en cirugía endodóntica (10,46).

Microbiológicos patológicos, infecciones periodontales de tipo agudas o crónicas son capaces de producir una irritación al nervio provocándole lesión, así como también los productos metabólicos bacterianos son capaces de promover una irritación en las fibras nerviosas. Además, la lesión periapical puede ejercer fuerza de compresión debido al edema y los mediadores de la inflamación como interleucina 1, factor de necrosis tumoral y óxido nítrico que tienen un pH bajo que los induce a generar actividad neurotóxica (1,10,15,46).

Se ha podido demostrar que los productos microbianos de bacterias gramnegativas pueden lesionar el epineuro y como consecuencia lesionar las fibras nerviosas alterando la conducción (19).

Químicos, la gran mayoría de los materiales utilizados para la terapia endodóntica (selladores, soluciones irrigantes y anestésicos) son neurotóxicos, el daño se debe a la difusión de estos materiales por el foramen apical hacia el canal mandibular (10,19,52,53).

Físicos, daño térmico generado por calor excesivo, ocasionado con el uso de fresas y puntas ultrasónicas sin refrigeración adecuada durante el tratamiento de cirugía

periapical, también se puede presentar daño con técnicas de obturación termoplásticas en órganos dentarios que se encuentren con gran proximidad al nervio (10).

4.8.4 Implantología

En el acto quirúrgico de la colocación de implantes dentales el nervio alveolar inferior puede ser dañado por factores como el fresado, el levantamiento del colgajo o directamente por el implante colocado (43).

Durante el fresado la pieza quirúrgica tiene la capacidad de producir lesión por aumento de la temperatura en el hueso provocado por una irrigación deficiente, este sobrecalentamiento puede inducir osteonecrosis, se ha podido verificar que las fibras nerviosas presentan mayor sensibilidad que el hueso al trauma térmico (23).

Imagen 5. Lesión de las fibras nerviosas ocasionado por un trauma térmico



Trauma térmico a causa de una irrigación deficiente durante el fresado. Fuente: Resnik R, Misch CE. Misch. 2018 (23).

También durante el fresado se puede causar un trauma directo a las fibras nerviosas esto al sobrepasar los límites y penetrar el canal mandibular además de lesionar la arteria y vena que transcurren un poco más por arriba del nervio, provocando un sangrado excesivo que puede propiciar un daño nervioso por la presencia del hematoma generado. Además, cabe la posibilidad que ante un error de diagnóstico se tengan medidas inadecuadas o el control de la pieza quirúrgica sea inadecuado, precediendo a un fresado con una profundidad exagerada aconteciendo al seccionamiento total de las fibras nerviosas (23).

Imagen 6. Lesiones de las fibras nerviosas durante el fresado



A) Lesión de las fibras nerviosas al sobrepasar el canal mandibular, B) Lesión de las fibras nerviosas por presencia de un hematoma, C) Seccionamiento de las fibras nerviosas por un fresado con profundidad exagerada. Fuente: Resnik R, Misch CE. Misch. 2018 (23).

Un implante dental colocado en íntima proximidad al canal mandibular puede generar un efecto de compresión que puede generar un daño en las estructuras nerviosas (23).

Imagen 7. Lesión de las fibras nerviosas a causa del implante colocado



Implantes colocados en íntima proximidad con el canal mandibular. Fuente: Resnik R, Misch CE. Misch. 2018. (23)

Como ya se ha mencionado la parestesia puede estar precedida por una infección, en este caso puede ser posible un daño nervioso por una periimplantitis crónica y que la infección se disemine hacia las fibras nerviosas (23).

4.9 Signos y síntomas

Los pacientes que sufren de parestesia pueden referir cambios en la condición clínica como adormecimiento unilateral, pérdida de la sensibilidad, hormigueo, ardor, entumecimiento, mordeduras recurrentes, dificultad para la masticación, dificultad para deglutir, dificultad para la fonación, sensaciones dolorosas y en algunos casos pérdida del gusto, las áreas más comunes en donde se manifiestan son: labio inferior, el mentón, mejillas, mucosas, dientes, encías, piso de boca, y lengua (4,13,14,21,30,33).

4.10 Clasificación de las alteraciones neurosensitivas

La International Association for the Study of Pain clasificó las alteraciones en tres categorías: anestesia, parestesia y disestesia (23).

Anestesia: Implica una lesión grave como el seccionamiento total del nervio, se caracteriza por la ausencia total de la sensibilidad y dolor a estímulos que normalmente serían dolorosos (23,36,54).

Parestesia: Sensación anómala espontánea o provocada no desagradable caracterizada por una sensación de cosquilleo y hormigueo (23,54,55) .

Se subclasifica en:

- Hipoestesia: Disminución en la sensibilidad a la estimulación, pero excluyendo los sentidos especiales, la conexión neural se encuentra traumatizada, pero se mantiene (23,36,54).
- Hipoalgesia: Es una disminución del dolor a estímulos que normalmente suelen ser dolorosos (23,55).
- Sinestesia: Sensación en un área cuando se está estimulando a otra (23).

Disestesias: Sensación anormal desagradable que puede ser espontánea o provocada, generalmente existe dolor asociado (23,55).

Se subclasifica en:

- Hiperalgesia: Se define como un aumento de dolor por un estímulo que generalmente provoca dolor (23,55).
- Hiperpatía: Síndrome doloroso que se caracteriza por reacciones anormales dolorosas a un estímulo, especialmente a un estímulo reiterativo y además un umbral aumentado (23,55).

- Anestesia dolorosa: Dolor en un área de anestesia (23,55).
- Causalgia: Se define como síndrome de ardor mantenido, alodinia e hiperpatía después de una lesión traumática nerviosa (55).
- Alodinia: Respuesta de dolor a estímulos que generalmente no causan dolor (23,55).

Existen otras alteraciones como:

Dolor neuropático: Dolor generado por una lesión o una enfermedad del sistema nervioso somatosensorial (54).

Hiperestesia: Se define como una mayor sensibilidad exceptuando los sentidos especiales (23,55).

4.11 Respuestas fisiológicas de la lesión nerviosa

Cualquiera de los tejidos (epineuro, perineuro, endoneuro o mesoneuro) que sea lesionado producirá una alteración en la conducción nerviosa, ocasionando trastornos sensitivos. Estos trastornos dependerán de las fibras afectadas, las A-alfa tienen un mayor tamaño y se encargan de mediar la posición y el tacto fino en los husos musculares mediante fibras aferentes y en el músculo esquelético mediante fibras eferentes. Las fibras A-beta su función es la propiocepción, poseen una velocidad relativamente alta (35-70 m/s), las fibras A-delta, poseen una delgada vaina mielinizada, una conducción de velocidad media (4.0 a 30 m/s), se encargan de mediar impulsos de dolor y la información de la temperatura, son activadas principalmente por estímulos de frío y por contacto de inicio rápido como un pinchazo o un sondeo, las fibras tipo C se encargan de la percepción del dolor y la temperatura, estas fibras no se encuentran mielinizadas y son de conducción lenta (0.4 a 2.0 m/s), son activadas principalmente por estímulos de calor (23,25).

Cuando se ocasiona un seccionamiento total del nervio, el extremo proximal del nervio se encoge reduciendo su diámetro de un 20 a un 50 % antes de las 96 horas, generalmente no suele recuperar más del 80% de su tamaño. Al poco tiempo los brotes axonales nerviosos se extenderán y buscarán la rama distal de degeneración. Cada axón es probable que contenga alrededor de 50 brotes colaterales y avanzar diariamente aproximadamente de 1 a 3 mm, intentara reinervar el tejido diana, si estos brotes no logran reconectarse el proceso se detendrá y comenzará un proceso de degeneración Walleriana (23).

4.12 Fases de reparación del nervio

Dicho lo anterior podemos mencionar las fases de reparación de las fibras nerviosas, las cuales son: Fase de degeneración en donde encontramos la fase de desmielinización segmentaria y la degeneración Walleriana, la fase de regeneración hasta la reparación de las fibras nerviosas.

4.12.1 Fase de degeneración

La degeneración está dada por dos mecanismos, desmielinización segmentaria y degeneración Walleriana (3,23).

4.12.2 Desmielinización segmentaria

Se genera cuando la vaina de mielina se encuentra dañada, disminuye la velocidad de conducción y previene la transmisión de impulsos nerviosos, generando alteraciones en las percepciones sensoriales que son manifestadas como parestesias, disestesias o hiperestesias (3,23).

4.12.3 Fase de degeneración Walleriana

En esta fase la vaina de mielina y los axones que se encuentran distales a la lesión se desintegran completamente, mientras que los axones que se encuentran proximales

al sitio de la lesión no sufren demasiada degeneración, pero se ven afectados demasiados nódulos de Ranvier (espacios periódicos en la vaina de mielina de los axones, facilitan la conducción rápida de los impulsos nerviosos), es causada por un seccionamiento completa del nervio, manifiesta síntomas de disestesias (23).

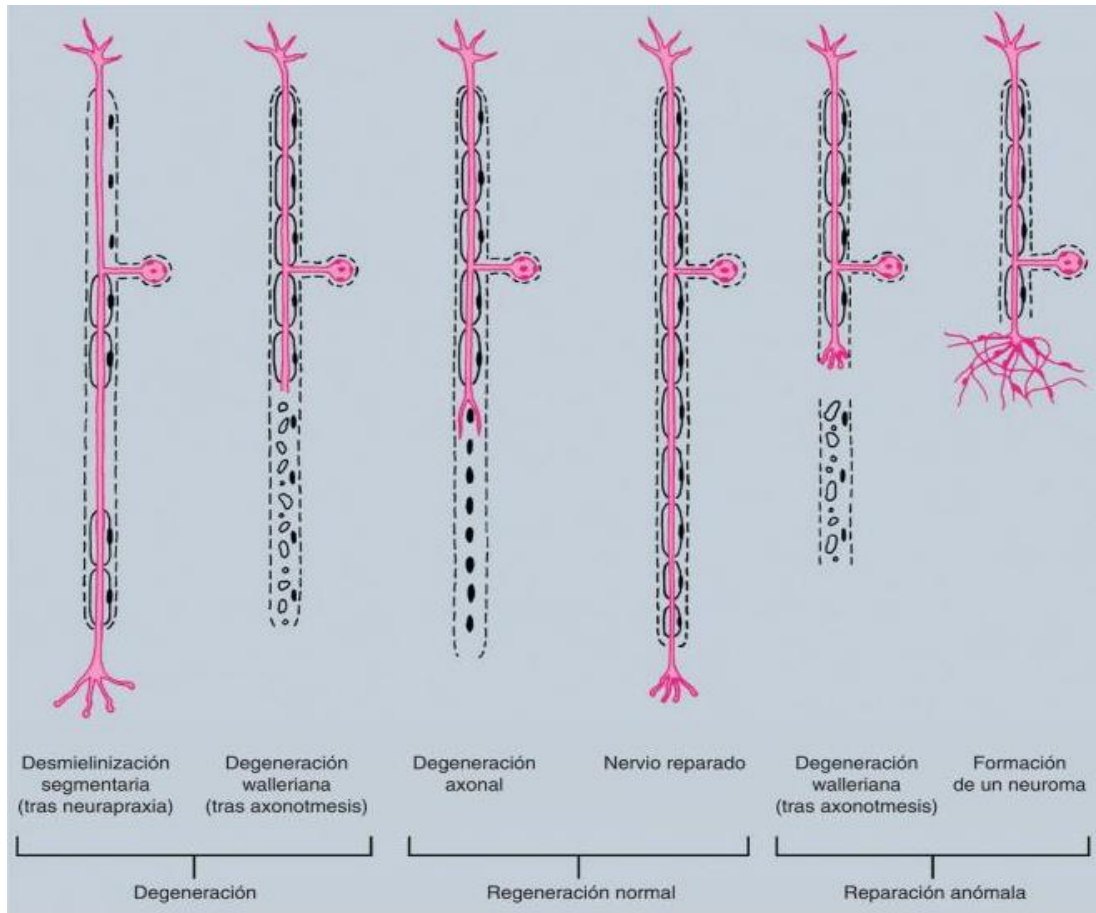
4.12.4 Fase de regeneración

Esta fase se genera inmediatamente después de la lesión nerviosa, en el área proximal del nervio surgen nuevas fibras con una velocidad de crecimiento de 1-1.5 mm por día, este proceso seguirá hasta alcanzar la zona inervada por el nervio, o que este proceso sea bloqueado por interferencia de tejido conjuntivo, hueso o algún objeto como un implante dental (23).

En este proceso surgen nuevas vainas de mielina, esto conforme los axones van aumentado su tamaño (23).

En ciertos casos se ve alterada la continuidad de las células de Schwann, pudiendo llegar tejido conjuntivo a ese sitio, generando un crecimiento en un camino alternativo, esta conexión inadecuada da como origen la formación de neuromas, que manifiestan descargas espontáneas (disestesias) (23,38).

Imagen 8. Fases de reparación de las fibras nerviosas



Fases de reparación normales y anormales de las fibras nerviosas después de una lesión.
Fuente: Resnik R, Misch CE. Misch. 2018 (23).

4.13 Duración de las lesiones nerviosas

El proceso de reparación espontánea después de una lesión nerviosa varía en tiempo, puede ser desde días semanas o meses, dependiendo de la duración se puede clasificar en reversible o permanente, esto obedecerá a la gravedad de la lesión sufrida, la localización de la lesión y de la capacidad individual para la recuperación (13,14,19,26).

El nervio alveolar inferior posee una elevada incidencia de lesiones permanentes, mientras que para el nervio lingual el daño temporal es el predominante, pero con consecuencias mayormente incapacitantes (51).

La parestesia del nervio alveolar inferior generalmente es temporal la mayoría de estos casos (aproximadamente un 90%) tienen una recuperación que va desde las 8 semanas hasta los 6 meses, aunque esta recuperación puede llegar hasta los 24 meses, más sin embargo lesiones que persisten más de 6 meses pueden llegar a ser permanentes (13,14,25).

La lesión del nervio lingual para considerarse permanente debe haber transcurrido un lapso de tiempo de al menos 6 meses y de preferencia 12 meses después de la lesión (28).

4.14 Diagnóstico

La evaluación diagnóstica de la lesión nerviosa comprende la historia clínica, exploración clínica extraoral e intraoral, en la exploración intraoral se debe inspeccionar incisiones en caso de que existan, laceraciones de tejidos adyacentes lesiones en lengua y labios provocadas por algún traumatismo, además de palpación en la zona intervenida para identificar sensaciones anormales, se requiere solicitar exámenes complementarios y la realización de pruebas diagnósticas (7,51,56).

4.14.1 Evaluación diagnóstica

Las pruebas a realizar para evaluar las lesiones neurosensoriales se pueden clasificar en tres tipos, evaluaciones subjetivas, objetivas y pruebas clínicas, estas últimas son consideradas por una diversidad de autores como evaluaciones de tipo objetivas (57).

4.15 Pruebas subjetivas

Las evaluaciones subjetivas se llevan a cabo mediante entrevista a los pacientes en la cual se indaga acerca de sensaciones de hormigueo, sensaciones de entumecimiento, sensaciones alteradas, ausencia de la sensibilidad, que generalmente son registrados en una escala (escala visual analógica), se puede implementar el uso de cuestionarios con interrogantes específicas sobre los síntomas (6,36).

4.16 Pruebas objetivas

Pueden tener un alto costo y ser de difícil acceso, ya que requieren de equipo especializado para su realización, entre ellas se encuentran, reflejo de parpadeo del nervio mentoniano, del nervio lingual, umbrales de detección del calor y frío, umbral del dolor generado por calor, reflejo inhibitorio del masetero, resonancia magnética de alta resolución, potenciales evocados somatosensoriales (28,57).

4.16.1 Resonancia magnética de alta resolución

Su utilidad resulta en la búsqueda de lesiones macroscópicas de los nervios (28).

4.16.2 Reflejo de parpadeo y reflejo inhibitorio del masetero

Evalúan la funcionalidad del trigémino por medio de reflejos neuromusculares (28).

4.16.3 Potenciales evocados somatosensoriales

Se refiere a un tipo de electroencefalograma por el cual se evalúa cuantitativamente y cualitativamente el daño del nervio lingual, permite distinguir entre daño funcional (neuropraxia) y daño de tipo anatómico (axonotmesis, neurotmesis) (28).

4.17 Pruebas clínicas neurosensoriales de tipo objetivas

El examen debe de realizarse en un ambiente tranquilo, sin sonidos con temperatura y humedad constante, el paciente debe de estar sentado con la espalda recta, completamente relajado en la unidad dental, con los ojos cerrados y labios separados en un estado cómodo, para reducir la posibilidad de que se obtengan respuestas incorrectas. Se aconseja realizar las pruebas de inicio del lado contrario donde no existe daño (6,23,30,47).

Según Poort estas pruebas sensoriales se pueden dividir en dos tipos: mecanoceptivas y nociceptivas, esto responde al tipo de fibra analizada (43,57).

4.17.1 Pruebas mecanoceptivas

En relación con las pruebas mecanoceptivas, se describen: La prueba de tacto estático ligero, prueba direccional de pincel y la prueba de discriminación estática de dos puntos.

4.17.2 Tacto estático ligero

Con la realización de esta prueba se busca examinar la integridad de las células que son inervadas por los axones A-beta aferentes mielinizados, las fibras mielinizadas A-beta tienen gran susceptibilidad a daños provocados por compresión (6).

Esta prueba se realiza con un pincel de pelo de camello o con un hisopo de algodón, se debe tocar suavemente sin hundir la piel, si el estímulo no se percibe se debe aumentar ligeramente la presión hasta marcar ligeramente la piel, la percepción de estímulo debe indicarla el paciente al examinador levantando un dedo, la respuesta se debe registrar anotando si requirió presión ligera o fuerte y se comparan con los resultados del lado no alterado (6,30).

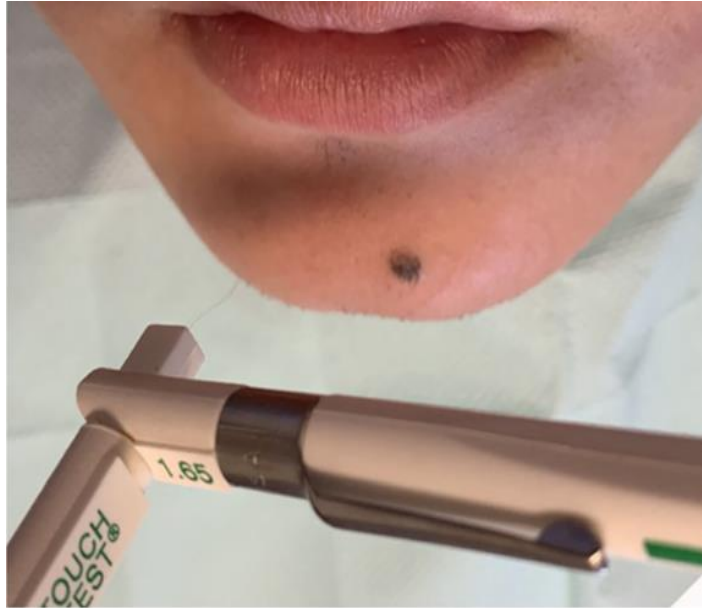
Para obtener una mayor precisión de esta prueba se puede hacer uso de filamentos de Semmes-Weinstein de forma graduada, registrando el filamento con el que se percibe el estímulo (30).

Imagen 9. Prueba tacto estático ligero



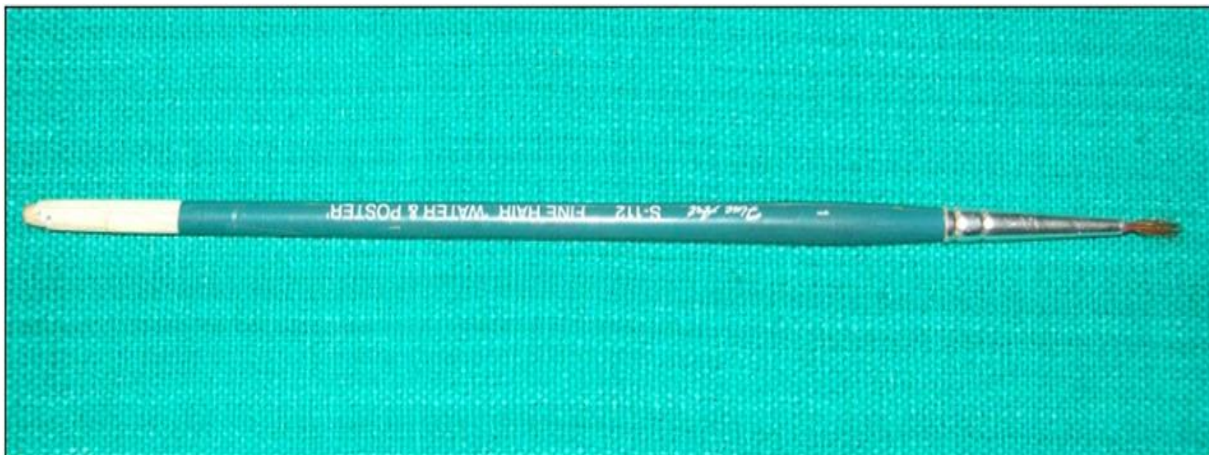
Técnica de hisopo de algodón para evaluar tacto estatico ligero. Fuente: Daware S, Balakrishna R. 2021 (20).

Imagen 10. Prueba de tacto estático ligero



Técnica de filamentos Semmes-Weinstein para evaluar tacto ligero. Fuente: Qi W, Wang Wang Y .2020 (58).

Imagen 11. Instrumento para evaluar tacto ligero



Pincel de pelo de camello. Fuente: Antony PG, Sebastian A, Varghese KG. 2017 (6).

4.17.3 Trazo direccional de pincel

Prueba de propiocepción, al realizar esta prueba se examina la integridad de fibras A-alfa y A-beta de mayor diámetro (6,30).

Se utiliza el pincel de pelo de camello o un mechón de fibras de algodón para realizar esta evaluación, se realizan movimientos de derecha a izquierda o de manera viceversa, los trazos deben ser de un centímetro tres veces en cada área. El paciente debe de indicar la dirección del trazo, si se obtiene 2 de 3 respuestas acertadas se considera normal, se debe comparar con el lado no afectado (6).

Con las fibras de algodón se deben realizar diez trazos y de igual manera el paciente debe indicar la dirección de estos, se considera que nueve respuestas correctas de diez es un resultado normal (30).

Imagen 12. Trazo direccional de pincel



Técnica con pincel de pelo de camello para evaluar trazo direccional. Fuente: Resnik R, Misch CE. Misch. 2018 (23).

4.17.4 Discriminación estática de dos puntos

La discriminación es la mínima separación que puede detectar un paciente entre dos estímulos tácticos realizados de manera simultánea y de intensidad similar. Intraoralmente esta prueba es aplicada en la punta de la lengua, mucosas y el bermellón (59).

Con esta prueba se examina la densidad y la cantidad de fibras de tipo aferentes y receptores sensoriales, si al examinar se utilizan puntas afiladas se estarán examinando fibras A-delta mielinizadas y fibras C no mielinizadas, en cambio sí se utilizan puntas en forma roma las fibras evaluadas son A-alfa mielinizadas de mayor tamaño (6).

Para realizar esta prueba se puede utilizar un calibrador Boley, pinzas y regla milimetrada, Axotouch (discriminador de dos puntos) o un compás (23,30).

La prueba se realiza iniciando con las puntas cerradas abriéndolas de manera progresiva en 1mm hasta que el paciente pueda discriminar el contacto de 2 puntos separados, se cuestiona al paciente cual es la distancia más corta en la que esto sucede, normalmente, la distribución normal es de 4mm para el nervio alveolar inferior y de 3 mm para el nervio lingual, se considera que distancias mayores de 2 mm al valor preoperatorio son anormales (6,30).

Imagen 13. Discriminación de dos puntos



Evaluación de discriminación de dos puntos empleando un calibrador Boley con puntas romas. Fuente: Qi W, Wang.Wang Y. 2020 (58).

Imagen 14. Discriminación de dos puntos



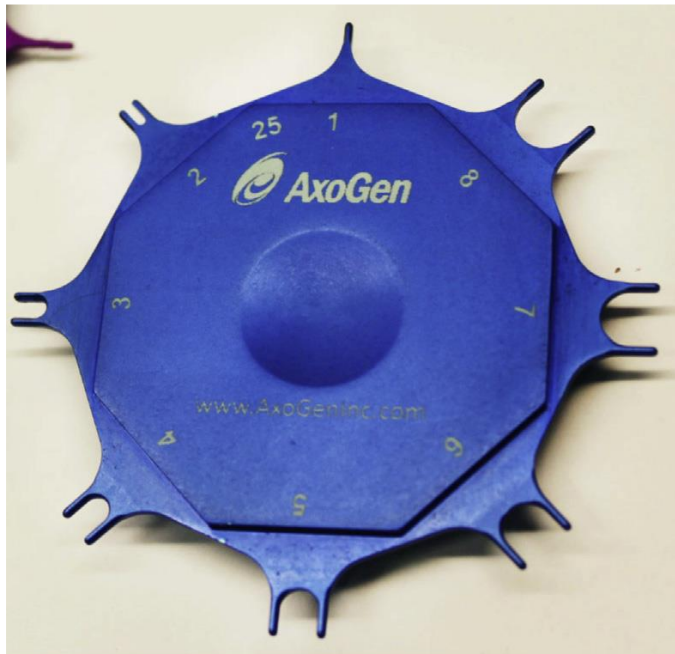
Evaluación de discriminación de dos puntos empleando puntas afiladas. Fuente: Resnik R, Misch CE. Misch. 2018 (23).

Imagen 15. Discriminación de dos puntos



Discriminación de dos puntos en el área de la lengua. Fuente: Daware S, Balakrishna R. 2021 (20).

Imagen 16. Instrumento para evaluar discriminación de dos puntos



Axotouch, discriminador de dos puntos. Fuente: Kaleem A, Amailuk P. 2020 (30).

4.17.5 Pruebas nociceptivas

En cuanto a las pruebas nociceptivas se describen la prueba por presión del alfiler, pruebas por discriminación térmica (discriminación por frío y calor), prueba de sensibilidad dental, mapeo de la zona afectada y la evaluación de la sensibilidad a través de la escala visual analógica.

4.17.6 Prueba nocicepción por presión de alfiler (prueba del alfilerazo)

Prueba utilizada para evaluar los umbrales de dolor mecánico con la cual se examinan terminaciones nerviosas libres y pequeñas fibras A-delta mielinizadas y fibras tipo C no mielinizadas, las cuales se encargan de la inervación de las terminaciones nerviosas libres que se responsabilizan de la nocicepción (6,59).

Para esta prueba se suelen utilizar filamentos de Von Frey, alfileres, agujas calibradas, sondas dentales modificadas que se pueden utilizar intraoralmente o fabricar agujas con diferentes pesos (0.5 gramos hasta 15 gramos) (6,59).

Una de las técnicas para realizar esta evaluación es hacer un toque ligero con una aguja, si no existe respuesta se debe aumentar la fuerza de presión hasta generar una pequeña hendidura en la piel (30).

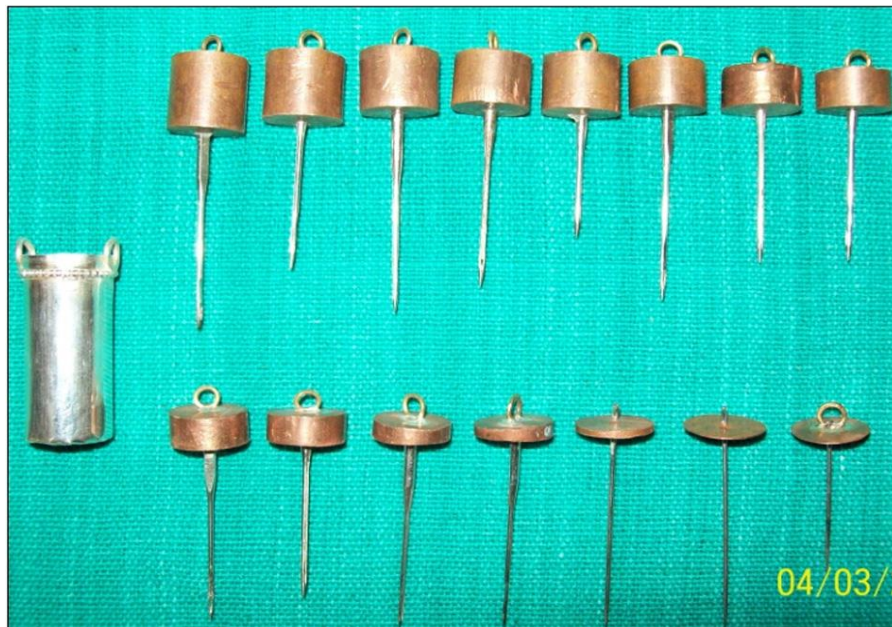
Otra de las técnicas es con agujas fabricadas con variabilidad del peso, las cuales se suspenden de un hilo y hacen presión a través de un bucle gracias a su propio peso, dejando tocar la zona afectada, posterior a ello se lleva a cabo el registro de la aguja más ligera con la que el paciente percibió el estímulo, se compara los resultados con los valores preoperatorios, si estos superan 1 gramo, se considera anormal (6).

Imagen 17. Prueba del alfilerazo



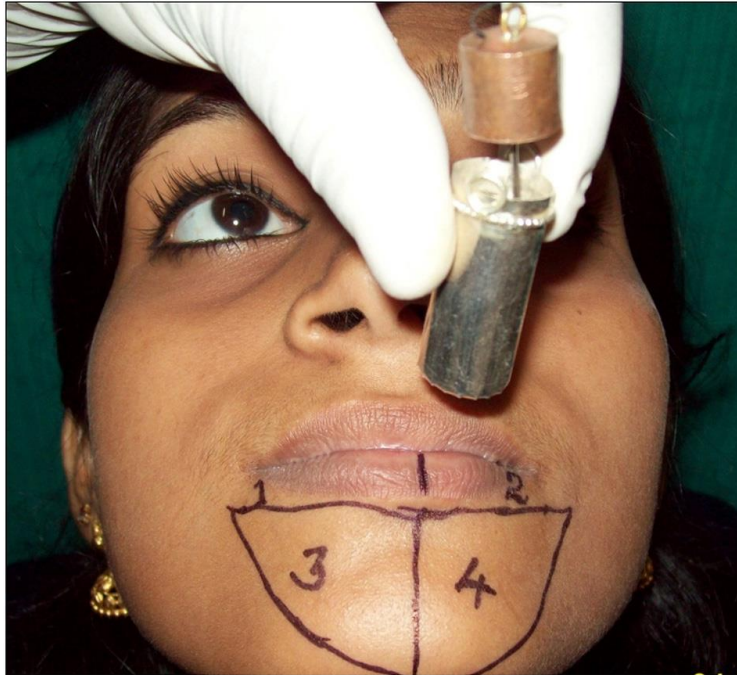
Técnica por presión utilizando una aguja. Fuente: Resnik R, Misch CE. Misch. 2018 (23).

Imagen 18. Agujas y bucle fabricados



Agujas fabricadas con peso variable para realizar prueba de alfilerazo. Fuente: Antony PG, Sebastian A, Varghese KG. 2017 (6).

Imagen 19. Prueba de alfilerazo



Técnica con agujas fabricadas y bucle para prueba de alfilerazo. Fuente: Antony PG, Sebastian A, Varghese KG. 2017 (6).

4.17.7 Pruebas de discriminación térmica

Son un tipo de pruebas para corroborar si el paciente manifiesta sensaciones normales de frío o de calor, las pruebas se realizan en áreas afectadas y áreas sin daño (43).

4.17.8 Discriminación por frío

Esta prueba se puede realizar utilizando cloruro de etilo en una torunda de algodón o colocando agua a 15°C en un tubo de ensayo, se coloca en el área afectada tres veces de manera repetitiva, se considera una respuesta positiva si de las tres veces se obtienen dos respuestas correctas de frío, frío o normal, no frío, o un simple toque (6,30).

4.17.9 Discriminación por calor

Esta prueba se puede realizar con gutapercha caliente, con un mango de un espejo dental calentado a 43° C o con agua a 50° C en un tubo de ensayo, el paciente debe de indicar si sintió caliente, frío o solo un simple toque (6).

Imagen 20. Discriminación por calor



Prueba de discriminación de calor utilizando un mango de espejo dental. Fuente: Resnik R, Misch CE. Misch. 2018 (23).

4.17.10 Prueba de sensibilidad dental

Se mide la sensibilidad de cada órgano dentario del lado derecho e izquierdo, se realiza mediante un escáner de vitalidad pulpar, si uno o más dientes no responden positivamente al estímulo de sensibilidad se registra como una respuesta anormal (6).

4.17.11 Mapeo

Se debe mapear la zona del daño, esto se puede realizar con un lápiz para ojos o con un bolígrafo y una sonda periodontal carolina del norte, para llevar a cabo la medición

de la extensión de la parestesia, se debe de considerar la fotografía clínica, para registrar fotográficamente cambios, lesiones o patologías (23,30,43).

Imagen 21. Mapeo de la lesión



Mapeo del área afectada y medición con sonda periodontal. Fuente: Bajaña LC, Yela PP. 2020 (43).

4.17.12 Escala visual analógica

Es una herramienta estándar que posee una alta sensibilidad y que no necesita habilidades verbales o de lectura, es utilizada para cuantificar síntomas y quejas referidas por los pacientes, sin embargo, puede resultar complicado su uso para algunos pacientes como por ejemplo pacientes con problemas de aprendizaje, niños y personas de edad avanzada que presenten dificultad para poder describir la intensidad del dolor, también requiere de una visión clara (16,54).

Se evalúa en una escala de 0 a 10 cm donde el número 0 indica que no existen síntomas es decir existe una sensibilidad normal y el número 10 indica la ausencia total de sensibilidad (48,60).

Imagen 22. Escala visual analógica

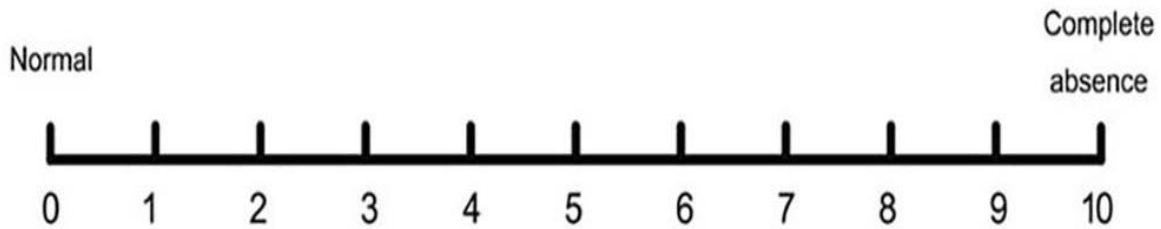


Tabla para el registro de sensibilidad donde 0 indica sensibilidad normal y el 10 la ausencia completa de sensibilidad. Fuente: Qi W, Wang Wang Y. 2020 (58).

4.18 Manejo clínico

Cuando se llega a la conclusión del diagnóstico de lesión nerviosa se debe iniciar una planificación para el tratamiento, ya que se necesita de un periodo largo para la rehabilitación, actualmente no existe aún tratamiento que sea válido y aceptado, la mejor opción considerada es un tratamiento conservador que consiste someter al paciente a una observación clínica, para hacer el seguimiento de los síntomas manifestados, tomando en consideración el estado clínico y psicológico del paciente, además se debe considerar la terapia farmacológica y fisioterapia dentro de las primeras 24-30 horas, esto con el fin de esperar la reparación nerviosa espontánea, se considera un periodo que varía entre autores que va desde los dos meses hasta los nueve meses, para considerar una derivación con especialistas como un neurólogo o un micro cirujano (9,23,25,34,44,47,50,58).

Para el caso de una extrusión de materiales endodónticos se debe de considerar una intervención quirúrgica inmediata para eliminar el material endodóntico y poder tener un mejor pronóstico, aunque esto se puede retrasar por una remisión tardía o por el tiempo en el que se evalúa la lesión (1,52).

4.18.1 Crioterapia

Es imprescindible la aplicación de hielo (crioterapia) en los tejidos paraneurales de manera intensiva las primeras 24 horas y durante la primera semana de manera episódica, esta aplicación de hielo resulta ser útil para ayudar a minimizar la lesión nerviosa debido a una compresión producida por un edema, además inducirá a una reducción de la velocidad de degeneración de las células ganglionares trigeminales y la disminución de la velocidad de formación de neuromas (23).

4.18.2 Alternativas de tratamiento farmacológico

La lesión nerviosa consiste en un bloqueo de la conducción, desmielinización o una degeneración Walleriana, además de iniciar un proceso inflamatorio y por consiguiente se activan los mediadores de la inflamación, al activarse contribuyen al desarrollo de la lesión del nervio al ser activados neuronas y sus nociceptores (23).

En toda lesión de fibras nerviosas es aconsejable el uso de corticosteroides y antiinflamatorios no esteroideos, la utilización de corticosteroides en dosis altas en la primera semana de la lesión nerviosa reduce los síntomas neuropáticos y la formación de neuromas, se ha recomendado la utilización de dexametasona, ya que presenta mayores efectos antiinflamatorios que otros medicamentos de su mismo tipo, algunos otros fármacos que pueden ser empleados son antidepresivos, medicamentos neurológicos simpaticolíticos, compuestos de tipo tópicos y complejos vitamínicos del grupo B (23).

De acuerdo con Gay y Berini los compuestos vitamínicos se han utilizado de manera complementaria para las lesiones nerviosas, sobre la base que pueden ejercer funciones de tipo plástico-estructurales y funcionales, actuando como reconstituyente de la vaina de mielina, cuerpo y membrana neuronales (51).

Se han propuesto varios tratamientos farmacológicos entre los cuales destaca el uso de fármacos de acuerdo a la gravedad de la lesión:

- Lesión leve:

Dosis altas de antiinflamatorios no esteroideos (ibuprofeno 400-600 mg 3 veces al día durante 1 semana) (45).

- Lesión moderada a grave:

Uso de corticoesteroides (dexametasona oral 4 mg 2 comprimidos durante 3 días y reducir la dosis durante los siguientes 3 días, 1 comprimido durante 3 días) o en su defecto prescribir prednisolona oral 1 mg por kg/día, (dosis máxima de 80 mg) (45).

Adicional a estos fármacos o alternativamente a estos, es una alta dosis de un antiinflamatorio no esteroideo (ibuprofeno 800 mg 3 veces al día durante 3 semanas (45).

Aunado a cualquiera de estas terapias farmacológicas prescribir:

- Diuréticos, torasemida 10 mg día durante 5 días
- Vasodilatadores, pentoxifilina 1200 mg día durante 10 días
- Vitaminas del grupo B 1 vez al día durante 2 semanas
- Antihistamínicos, loratadina 10 mg al día (45).

En el estudio de Merigo et al. los pacientes que tuvieron una mejoría clínica de la lesión con la terapia farmacológica anterior se continuó con la administración de vitaminas del grupo B y vasodilatadores durante un periodo de 3 meses, mientras que en los casos que no hubo respuesta se implementó el uso de fármacos adicionales como antidepresivos, anticonvulsivos, simpaticolíticos y medicamentos tópicos (45).

Otra alternativa terapéutica farmacológica:

- Antiinflamatorios no esteroideos (ibuprofeno 600-800 mg 3 veces al día) (46).
- Corticoesteroides
- Antibióticos en el caso que exista una lesión nerviosa por una infección (15,46).
- Vitaminas del grupo B (15).

En el caso de que exista dolor neuropático, emplear medicamentos tópicos como apósitos de lidocaína, parches de capsaicina y toxina botulínica más la combinación de medicamentos como gabapentina, pregabalina, duloxetina, venlafaxina, amitriptilina (58).

You TM en su estudio reportó el uso de corticosteroides, antiinflamatorios y vitamina B12 en las siguientes dosis:

- Antiinflamatorios (ibuprofeno 400 mg tres veces al día durante 2 semanas) (25).
- Corticoesteroides (30 mg (6 tabletas de 5 mg de acetato de prednisolona), se redujo la dosis a 5 mg día) (25).
- Vitamina B12, 0.5 mg tres veces al día durante 2 semanas (25).

En un estudio se reportó el tratamiento farmacológico con 2.5 mg de citidina fosfato disódico, 1.5 mg de trifosfato trisódico de uridina y 1.0 mg de acetato hidroxocobalamina cápsulas, 3 veces al día durante 30 días, sin existir un resultado satisfactorio (2).

El fármaco C.M.P FORTE está indicado para el tratamiento de neuralgias del nervio facial y trigémino, neuropatías periféricas de origen osteoarticular, metabólicas, infecciosas y a frigore. Contiene 5 mg de citidín-5" -monofosfato disódico (CMP), 3 mg de uridín-5"- trifosfato disódico (UTP) equivalente a 1,330 mg de uridina, la dosis a emplear de este fármaco es de 1 a 2 capsulas al día vía oral (61,62).

El mecanismo de acción de este fármaco radica en la aportación de grupos fosfatos requeridos para la unión de monosacáridos con las ceramidas, esto para llevar a cabo la formación de cerebrósidos y ácidos fosfatídicos, los cuales constituyen glicerofosfolípidos y esfingomielina, principales componentes de la vaina de mielina, teniendo como resultado propiedades tróficas para la maduración y regeneración axonal de las fibras nerviosas (61).

En otro tratamiento alternativo farmacológico se aconseja administrar en una primera etapa fármacos antiinflamatorios, y en el caso de persistencia administrar medicamentos antidepresivos tricíclicos, anticonvulsivos, inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina como la duloxetina en una dosis de 20 mg 1 vez al día y en un transcurso de 2 meses ajustando la dosis de 60 mg dividido en tres veces al día (56).

4.19 Tratamiento quirúrgico

Es un método que puede ser eficaz para curar o en dado caso mejorar los síntomas que se relacionan con una lesión nerviosa, sin embargo algunos autores consideran que estos procedimientos aumentan el riesgo de un daño adicional a los nervios (10,36).

En algunas lesiones se indica la intervención microquirúrgica, que consiste en la reparación del nervio mediante anastomosis de los segmentos seccionados del nervio, ya que en estos casos se requiere alinear y restablecer correctamente los cabos nerviosos para permitir la oportunidad de una mejor regeneración de las fibras nerviosas (23) .

El procedimiento de reparación es el siguiente:

- Descompresión externa: Consiste en eliminar cualquier tipo de tejido que genere presión sobre el nervio (30).
- Neurólisis: Consiste en la eliminación de cualquier adherencia o tejido cicatricial (28,30).
- Movilización: Se preparan los muñones de fibras nerviosas mediante movilización de tejido nervioso tanto proximal como distal y en el caso que exista un neuroma se debe realizar la extirpación de este (30).
- Neurorrafia: Consiste en la reconexión de los extremos del tejido nervioso (53).

4.19.1 Recuperación sensorial funcional de los nervios

La escala del consejo de investigación médica (MRCS) fue desarrollada para ser una medida de mayor estándar para la recuperación sensorial funcional (FSR), en la actualidad es el estándar de referencia para la identificación de la recuperación sensorial después de un tratamiento quirúrgico (30,36).

Las ventajas de utilizar esta escala son las siguientes: ayuda en la cuantificación de la recuperación sensorial en los estudios, refleja el desafío de lograr una recuperación sensorial absoluta, para lograr la recuperación sensorial se implica la recuperación de la sensación protectora básica sin tener reacciones desagradables exageradas (36).

Tabla 1. Escala del Consejo de Investigación Médica

Puntuación	Descripción
S0	Sin sensaciones
S1	Dolor profundo cutáneo en zona autónoma
S2	Algo de dolor superficial y sensaciones de tacto de dolor
S21	Sensación de tacto con hiperestesia
S3	Sensación de dolor y tacto sin presentar hiperestesia, discriminación estática de 2 puntos mayor a 15 mm
S31	Lo mismo que S3 con una buena localización de estímulos y la discriminación estática de 2 puntos va de 7 a 15 mm
S4	Sensación normal

Escala para evaluar la recuperación sensorial, los grados S3, S31 son considerados como recuperación sensorial funcional. Fuente: Kaleem A, Amailuk P. 2020 (30).

4.20 Terapéutica no quirúrgica para el tratamiento de parestesia

Algunos de los procedimientos alternativos no quirúrgicos para el tratamiento de la parestesia son la fotobiomodulación (terapia con láser), acupuntura, láser acupuntura y electroacupuntura (11,12,16,34,58).

4.20.1 Fotobiomodulación

Terapia conocida con distintos nombres como, terapia con láser de baja potencia, terapia de luz, láser de baja energía, láser de baja intensidad o láser frío, actúa manipulando las células mediante efectos fotoquímicos y fotomecánicos a través de energía fotónica de una fuente luz no ionizante, es utilizado ampliamente en el campo de la odontología, actúa de manera terapéutica en tejidos duros y blandos, es una terapia segura, eficaz, no farmacéutica y no invasiva en el tratamiento de diversas lesiones y afecciones, utiliza luz infrarroja o luz roja, lo que lo hace carecer de efecto térmico, ya que la potencia empleada es menor y la superficie en donde actúa es mayor (3,11,58,63).

Posee diferentes efectos terapéuticos entre los cuales destacan la aceleración de la cicatrización de heridas, reduce y alivia el dolor, reduce trismus, el edema y la inflamación, estimula la liberación de endorfinas, modulación del sistema inmunitario, relajación muscular además la reparación y regeneración de los nervios en las que se incluye el crecimiento axonal y la mielinización, proporciona efectos protectores inmediatos mejorando la actividad funcional del nervio lesionado, estimula tejidos nerviosos adyacentes y contralaterales, disminuye y/o previene la formación de cicatrices, disminuye la infiltración inflamatoria mononuclear, regula los factores de crecimiento neurotróficos, por todo lo anterior la terapia láser puede ser indicada para lesiones nerviosas de leves a moderadas y como terapia coadyuvante en daños nerviosos graves (2,14,16,60,64).

4.20.2 Acupuntura

De acuerdo con la Medicina Tradicional China al introducir agujas en puntos específicos del cuerpo se desencadenan mecanismos de analgesia a través de la liberación de sustancias endógenas, ayudando a la mejoría de la respuesta de la curación de los tejidos, la conducción nerviosa y el flujo sanguíneo local (12,16).

Posee efectividad en el proceso de reparación y regeneración de tejidos, además en la reducción del dolor, puede promover la relajación de los músculos, liberación de los nervios y retornar la sensibilidad. Diversos estudios han demostrado que las células de los nervios vuelven a funcionar de manera normal y con agilidad de reparación tras un tratamiento de acupuntura, es un tratamiento alternativo y adecuado, es de fácil aplicación y no posee efectos secundarios (12,16).

4.20.3 Electroacupuntura y láser acupuntura

La electroacupuntura sigue la misma base que la acupuntura, pero esta se realiza mediante agujas conectadas a dispositivos eléctricos, diversos autores han mencionado que posee mayor eficacia para el tratamiento de parálisis facial (16).

Láser acupuntura es una terapia que consiste en la aplicación del láser de baja potencia en puntos de acupuntura, las ventajas sobre la terapia convencional de láser de baja potencia es la reducción del tiempo de la aplicación, menor número de puntos de aplicación, los efectos de la estimulación de los puntos de acupuntura pueden ser inducidos en los tejidos diana (16).

4.21 Calidad de vida

La parestesia del nervio alveolar inferior tanto como la del nervio lingual afectan a los pacientes reduciendo su calidad de vida al producir efectos negativos como problemas en la fonación, pérdida del gusto, la percepción del dolor, la masticación y deglución de los alimentos y líquidos al ser incapaz de retenerlos en la cavidad oral, besar, afeitarse, maquillarse, la higiene dental, producir babeos, morderse los labios y lengua, afectando la interacción social y la capacidad de tocar algún instrumento de viento, generando problemas psicológicos como la depresión y la angustia empeorando su estado clínico, que puede ocasionar el inicio de acciones legales en contra del profesional (13,18,23,28,29,32,45,47,50,64).

4.22 Consideraciones médico legales

La lesión de los nervios vista desde un punto médico-legal es un efecto adverso resultado o no de un error o negligencia, para el caso de negligencia se refiere a una lesión causada por inexperiencia del profesional, descuido y/o negligencia del profesional que no actuó con una conducta médica pertinente, por lo cual la lesión

pudo ser evitada fácilmente, en este caso se puede establecer responsabilidad al médico profesional (28).

No todas las lesiones son originadas por errores, algunas pueden ser originadas aun cuando el profesional trabaja con apego a los principios de “leges artis” y “el deber de cuidado”, quiere decir que a pesar de seguir minuciosamente las pautas científicas y ser aplicadas con una adecuada técnica clínica y una buena conducta médica se puede generar una lesión de manera directa o indirecta pero involuntaria y se le conocerá como complicación, por ende se le excluirá la responsabilidad al profesional (28).

4.22.1 Diligencia

Es la precisión y la atención con la que se lleva a cabo una tarea profesional, en este caso un procedimiento dental, lo cual consiste no solamente en realizar el procedimiento, si no en el análisis de lo que se realizará antes y después del procedimiento, por ejemplo, en un acto quirúrgico, se es diligente si se estudia el caso clínico a fondo antes del procedimiento, requiriendo los exámenes esenciales y necesarios para el acto quirúrgico, realizar el seguimiento postoperatorio para verificar la cicatrización e identificar y reconocer una posible lesión mediante exámenes clínicos e instrumentales para definir un óptimo abordaje terapéutico (28).

4.22.2 Consentimiento informado

Ante cualquier procedimiento los pacientes deben de recibir información sobre los posibles accidentes y complicaciones que se pueden originar durante el procedimiento, se debe incluir información sobre la proximidad del nervio con el sitio quirúrgico y el riesgo potencial de una lesión al nervio durante el tratamiento planificado, se debe no solo advertir a los pacientes sobre la posible lesión al nervio sino también de qué manera puede verse afectada su vida diaria (7,34).

Es bien sabido que el consentimiento informado es la clave en la evaluación médico legal, la legislación internacionalmente coincide en que el consentimiento del paciente es la base de la legalidad sobre cualquier procedimiento médico (28).

Existen dos tipos de consentimiento informado:

- Consentimiento implícito (consentimiento tácito):

Este consentimiento es válido cuando no existen riesgos para la seguridad psicofísica y cuando la atención de la salud es aplicada comúnmente (exámenes médicos exámenes postoperatorios y procedimientos rutinarios) (28).

- Consentimiento explícito:

Este tipo de consentimiento es requerido cuando los procedimientos implican riesgos como la disminución permanente o temporal de la integridad física, este consentimiento debe presentarse por escrito con expresiones que sean de fácil comprensión sobre los diagnósticos, tratamientos, pronósticos, así como los posibles riesgos. Para la obtención de este consentimiento el paciente debe ser consciente, se debe tomar en cuenta el nivel de cultura, su capacidad de comprensión, de los diagnósticos, los pronósticos, así como las terapéuticas, posibles consecuencias, las alternativas a los procedimientos y los riesgos que implica el no realizar el tratamiento. Para que este consentimiento pueda ser válido el paciente debe ser capaz de comprender, recordar y procesar toda la información que fue proporcionada por el profesional, por ende, se le debe de otorgar tiempo suficiente al paciente antes de que dé su consentimiento (28).

Se puede anexar en el registro médico del paciente una grabación ya sea de voz o video de toda la información que proporcionó el profesional, debe incluir todo lo que

requiere en un consentimiento por escrito, incluyendo el nombre completo del paciente y la fecha de creación de la grabación (28).

5. Referencias

1. Castro R, Guivarc'h M, Foletti JM, Catherine JH, Chossegros C, Guyot L. Endodontic-related inferior alveolar nerve injuries: A review and a therapeutic flow chart. *J Stomatol oral Maxillofac Surg*. 2018 Nov;119(5):412–8.
2. Fernandes-Neto JA, Simões T-M-S, Batista A-L-A, Lacerda-Santos J-T, Palmeira P-TS-S, Catão M-H-CV. Laser therapy as treatment for oral paresthesia arising from mandibular third molar extraction. Vol. 12, *Journal of clinical and experimental dentistry*. 2020. p. e603–6.
3. Ravera S, Colombo E, Pasquale C, Benedicenti S, Solimei L, Signore A, et al. Mitochondrial Bioenergetic, Photobiomodulation and Trigeminal Branches Nerve Damage, What's the Connection? A Review. *Int J Mol Sci*. 2021 Apr;22(9).
4. Martins RJ, de Melo Belila N, Kato MD, Garbin CAS. Spontaneous remission of the mandibular nerve paresthesia: a case report. *Arch Heal Investig*. 2018;7(1).
5. Calderón M, Castillo J, Felzan R. Efectividad de la Técnica CONE-BEAM para evaluar el riesgo de lesión al Conducto Dentario Inferior, en la extracción de Terceros Molares Inferiores clase II Posición A o B. 2017;
6. Antony PG, Sebastian A, Varghese KG, Sobhana CR, Mohan S, Soumithran CS, et al. Neurosensory evaluation of inferior alveolar nerve after bilateral sagittal split ramus osteotomy of mandible. *J oral Biol craniofacial Res [Internet]*. 2017/03/20. 2017;7(2):81–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28706780>
7. Patel N, Ali S, Yates JM. Quality of life following injury to the inferior dental or lingual nerve – a cross-sectional mixed-methods study. *Oral Surg [Internet]*. 2018 Feb 1;11(1):9–16. Available from: <https://doi.org/10.1111/ors.12259>
8. Arredondo-Campos VA, Martínez-Sandoval G, Rodríguez-Franco NI, Chapa-Arizpe MG, Martínez-González GI. Anatomical characteristics of the mandibular asa evaluated by cone beam computed tomography. *Rev la Asoc Dent Mex*. 2019;76(5):272–7.
9. Borek JM, Matthews-Brzozowska T. Physiotherapeutic possibilities in the treatment of complications after tooth extraction. *J Educ Heal Sport Vol 9, No 10*

- (2019)DO - 105281/zenodo3509980 [Internet]. 2019 Nov 11; Available from: <http://www.ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/7586/9272>
10. Alves FRF, Dias MCC, Mansa MGCB, Machado MD. Permanent Labiomandibular Paresthesia after Bioceramic Sealer Extrusion: A Case Report. *J Endod* [Internet]. 2020;46(2):301–6. Available from: <https://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2019.11.005>
 11. Dantas TRS, Araújo Filho JCWP de, Rodriguez Sanchez M del P, Vieira EH, Sousa ML de A, Rocha JF. Parestesia após a exodontia do terceiro molar: protocolo proposto TT - Paresthesia after third molar surgery: proposed protocol. *Rev cir traumatol buco-maxilo-fac* [Internet]. 2020;20(3):6–11. Available from: <https://www.revistacirurgiabmf.com/2020/03/Artigos/02ArtigoOriginalParestesia aposaexodontica.pdf>
 12. Sant’Anna CBM, Zuim PRJ, Brandini DA, Guiotti AM, Vieira JB, Turcio KHL. Effect of Acupuncture on Post-implant Paresthesia. *J Acupunct Meridian Stud* [Internet]. 2017;10(2):131–4. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2005290116301352>
 13. Ramadorai A, Tay ABG, Vasanthakumar G, Lye WK. Nerve Injury After Surgical Excision of Mandibular Third Molars Under Local Anesthesia: An Audit. *J Maxillofac Oral Surg*. 2019 Jun;18(2):307–13.
 14. De La Torre F, Alfaro C. Paresthesia postsurgical: therapy with low power laser. report 2 cases. *Rev Estomatol Hered*. 2016;26(2):92–101.
 15. Riyahi A, Saad A. Lower lip paresthesia as a sequel of mental nerve irritation secondary to periradicular periodontitis. *Saudi Endod J* [Internet]. 2018 Jan 1;8(1):55–7. Available from: <https://www.saudiendodj.com/article.asp?issn=1658-5984>
 16. de Oliveira RF, Goldman RS, Mendes FM, de Freitas PM. Influence of Electroacupuncture and Laser-Acupuncture on Treating Paresthesia in Patients Submitted to Combined Orthognathic Surgery and Genioplasty. *Med Acupunct* [Internet]. 2017 Oct 1;29(5):290–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29067139>
 17. Junior C De, Machado R, Batts R, Garcia L. Inferior alveolar nerve paraesthesia

- after overfilling into the mandibular canal, confirmed by cone-beam computed tomography: a case report. *Brazilian Dent Sci.* 2021 Mar 31;24:1–8.
18. Mainkar A, Zhu Q, Safavi K. Incidence of Altered Sensation after Mandibular Premolar and Molar Periapical Surgery. *J Endod.* 2020 Jan;46(1):29–33.
 19. Censi R, Vavassori V, Borgonovo AE, Re D. Infection Related Inferior Alveolar Nerve Paresthesia in the Lower Premolar Teeth. López-López J, editor. *Case Rep Dent [Internet].* 2016;2016:2623507. Available from: <https://doi.org/10.1155/2016/2623507>
 20. Daware S, Balakrishna R, Deogade S, Ingole Y, Patil S, Naitam D. Assessment of postoperative discomfort and nerve injuries after surgical removal of mandibular third molar: A prospective study. *J Fam Med Prim Care [Internet].* 2021 Apr 1;10(4):1712–7. Available from: <https://www.jfmpc.com/article.asp?issn=2249-4863>
 21. Kumar U, Kaur CK, Vashisht R, Rattan V. Paresthesia diagnosed using cone-beam computed tomography: a case report. Vol. 20, *Journal of dental anesthesia and pain medicine.* 2020. p. 95–9.
 22. Guerra Cobián O. Desórdenes neurosensoriales posextracción de terceros molares inferiores retenidos . Vol. 17, *Revista Habanera de Ciencias Médicas . scielocu ;* 2018. p. 736–49.
 23. Resnik R, Misch CE. *Misch. Complicaciones en implantología oral.* Elsevier Health Sciences; 2018.
 24. Alcántara Montero A, Sánchez Carnerero CI. Actualización en el manejo de la neuralgia del trigémino. *Med Fam Semer [Internet].* 2016;42(4):244–53. Available from: file:///11383593/0000004200000004/v1_201605080055/S1138359315003159/v1_201605080055/es/main.assets
 25. You TM. Tooth hypersensitivity associated with paresthesia after inferior alveolar nerve injury: case report and related neurophysiology. Vol. 21, *Journal of dental anesthesia and pain medicine.* 2021. p. 173–8.
 26. Velasco-Torres M, Padial-Molina M, Avila-Ortiz G, García-Delgado R, Catena A, Galindo-Moreno P. Inferior alveolar nerve trajectory, mental foramen location and

- incidence of mental nerve anterior loop. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* [Internet]. 2017 Sep 1;22(5):e630–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28809376>
27. Acuña J, Zambrano J, García R. Variations in the path of the inferior alveolar canal. Review of the literature. *Int J Med Surg Sci*. 2017;4(3):1227–33.
 28. Pippi R, Spota A, Santoro M. Medicolegal Considerations Involving Iatrogenic Lingual Nerve Damage. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2018;76(8):1651.e1-1651.e13. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278239118302787>
 29. Cakir M, Karaca İ, Peker E, Ogütlü F. Effects of Inferior Alveolar Nerve Neurosensory Deficits on Quality of Life. *Niger J Clin Pract* [Internet]. 2018 Feb 1;21(2):206–11. Available from: <https://www.njcponline.com/article.asp?issn=1119-3077>
 30. Kaleem A, Amailuk P, Hatoum H, Tursun R. The Trigeminal Nerve Injury. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* [Internet]. 2020;32(4):675–87. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1042369920300595>
 31. Dubovina D, Matijević S, Đorđević F, Stanisić J, Mihailović B, Lazic Z. Frequency and risk factors for injury of the inferior alveolar nerve during surgical extraction of the impacted lower third molars. *Vojnosanit Pregl*. 2018 Jan 1;76:32.
 32. Wayland J. Complications [Internet]. *Impacted Third Molars*. 2018. p. 33–65. (Wiley Online Books). Available from: <https://doi.org/10.1002/9781119118367.ch3>
 33. Moosa Z, Malden N. Investigation of nerve injury after lower third molar removal. *Oral Surg* [Internet]. 2018 Feb 1;11(1):22–7. Available from: <https://doi.org/10.1111/ors.12284>
 34. Deliverska EG, Petkova M. Complications after extraction of impacted third molars-literature review. *J IMAB–Annual Proceeding Sci Pap*. 2016;22(3):1202–11.
 35. Nacimba VES, Teran GAL. Prevalencia y factores asociados a las lesiones en los nervios alveolar inferior y lingual después de la exodoncia de terceros molares inferiores: Estudio retrospectivo. *Odontol (Habana)*. 2019;21(1):14–25.

36. Leung YY. Management and prevention of third molar surgery-related trigeminal nerve injury: time for a rethink. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2019/10/30. 2019 Oct;45(5):233–40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31728330>
37. Kang F, Sah MK, Fei G. Determining the risk relationship associated with inferior alveolar nerve injury following removal of mandibular third molar teeth: A systematic review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2020;121(1):63–9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468785519302009>
38. Akashi M, Hiraoka Y, Hasegawa T, Komori T. Temporal Evaluation of Neurosensory Complications After Mandibular Third Molar Extraction: Current Problems for Diagnosis and Treatment. *Open Dent J* [Internet]. 2016 Dec 30;10:728–32. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28217188>
39. Pippi R, Spota A, Santoro M. Prevention of Lingual Nerve Injury in Third Molar Surgery: Literature Review. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2017;75(5):890–900. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278239116313283>
40. Tojyo I, Nakanishi T, Shintani Y, Okamoto K, Hiraishi Y, Fujita S. Risk of lingual nerve injuries in removal of mandibular third molars: a retrospective case-control study. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* [Internet]. 2019 Sep 10;41(1):40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31555619>
41. Kamadjaja DB, Asmara D, Khairana G. The correlation between Rood and Shehab’s radiographic features and the incidence of inferior alveolar nerve paraesthesia following odontectomy of lower third molars. *Dent J (Majalah Kedokt Gigi)*; Vol 49, No 2 June 2016 DO - 1020473/j.djmk.v49.i2.p59-62 [Internet]. 2016 Jun 30; Available from: <https://e-journal.unair.ac.id/MKG/article/view/1834/2451>
42. Ghai S, Choudhury S. Role of Panoramic Imaging and Cone Beam CT for Assessment of Inferior Alveolar Nerve Exposure and Subsequent Paresthesia Following Removal of Impacted Mandibular Third Molar. *J Maxillofac Oral Surg* [Internet]. 2017/06/08. 2018 Jun;17(2):242–7. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29618893>

43. Bajaña LC, Yela PP, Cevallos CC, Granja YJ. LESIÓN DEL NERVIOS DENTARIO INFERIOR POR COLOCACIÓN DE IMPLANTE DENTAL PIEZA 36. REPORTE DE CASO. *Rev Científica Espec Odontológicas UG*. 2020;3(1).
44. Suhaym O, Miloro M. Does early repair of trigeminal nerve injuries influence neurosensory recovery? A systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2021 Jun;50(6):820–9.
45. Merigo E, Rocca J-P, Oppici A, Cella L, Fornaini C. At-home laser treatment of oral neuronal disorders: Case reports. *J Clin Exp Dent [Internet]*. 2017 Apr 1;9(4):e595–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28469830>
46. Devine M, Yilmaz Z, Hirani M, Renton T. A case series of trigeminal nerve injuries caused by periapical lesions of mandibular teeth. *Br Dent J*. 2017 Mar;222(6):447–55.
47. Batbold D, Kobayashi A, Kumagai J, Yamaguchi S, Yoda T. Clinical observation of patients with inferior alveolar nerve sensory disturbance. *J Oral Sci [Internet]*. 2020;62(1):112–8. Available from: <https://dx.doi.org/10.2334/josnugd.19-0441>
48. Neto J de AF, de Vasconcelos Catão MHC. Laser Therapy in the Treatment of patients with Oral Paresthesia: a Review of Clinical Trials Laserterapia no Tratamento de Pacientes com Parestesia Oral: uma Revisão de Ensaio Clínicos. *J Heal Sci*. 2020;22(1):7–13.
49. Ahmad M. The Anatomical Nature of Dental Paresthesia: A Quick Review. *Open Dent J*. 2018;12:155–9.
50. Renton T. Trigeminal nerve injuries. *Aust Endod J [Internet]*. 2018 Aug 1;44(2):159–69. Available from: <https://doi.org/10.1111/aej.12251>
51. Barboza SG, Pereira YS, Camacho ML, Márquez OP. PARESTESIA DEL NERVIOS LINGUAL POST-EXODONCIA DEL TERCER MOLAR INFERIOR INCLUIDO. REPORTE DE UN CASO.
52. Byun S-H, Kim S-S, Chung H-J, Lim H-K, Hei W-H, Woo J-M, et al. Surgical management of damaged inferior alveolar nerve caused by endodontic overfilling of calcium hydroxide paste. *Int Endod J [Internet]*. 2016;49(11):1020–9. Available from: <https://dx.doi.org/10.1111/iej.12560>

53. Shin Y, Roh B-D, Kim Y, Kim T, Kim H. Accidental injury of the inferior alveolar nerve due to the extrusion of calcium hydroxide in endodontic treatment: a case report. *Restor Dent Endod* [Internet]. 2016/01/06. 2016 Feb;41(1):63–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26877992>
54. Devine M, Hirani M, Durham J, Nixdorf DR, Renton T. Identifying criteria for diagnosis of post-traumatic pain and altered sensation of the maxillary and mandibular branches of the trigeminal nerve: a systematic review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* [Internet]. 2018;125(6):526–40. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221244031830004X>
55. Bonica Jhon. Washington D. C. Estados Unidos 1973 [WEB]. [Update 2021]. Available from: <https://www.iasp-pain.org/>.
56. Junad K, Ruchika S, Moin A, Mythili K. Duloxetine for the management of sensory and taste alterations, following iatrogenic damage of the lingual and chorda tympani nerve. Vol. 21, *Scandinavian journal of pain*. Germany; 2021. p. 194–9.
57. Righesso LAR, Gil LF, Pantoja DSMC, Marin C, Granato R, Gil JN. Evaluation of neurosensory disturbances of the inferior alveolar nerve after intraoral verticosagittal ramus osteotomy. *J Stomatol oral Maxillofac Surg*. 2018 Jun;119(3):192–5.
58. Qi W, Wang Y, Huang Y-Y, Jiang Y, Yuan L, Lyu P, et al. Photobiomodulation therapy for management of inferior alveolar nerve injury post-extraction of impacted lower third molars. *Lasers Dent Sci* [Internet]. 2019/12/17. 2020 Mar;4(1):25–32. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33907707>
59. Van der Cruyssen F, Van Tieghem L, Croonenborghs T-M, Baad-Hansen L, Svensson P, Renton T, et al. Orofacial quantitative sensory testing: Current evidence and future perspectives. *Eur J Pain* [Internet]. 2020 Sep 1;24(8):1425–39. Available from: <https://doi.org/10.1002/ejp.1611>
60. Girão Evangelista Í, Pontes Tabosa FB, Bezerra AV, de Araújo Neto EVJ. Low-Level Laser Therapy in the Treatment of Inferior Alveolar Nerve Paresthesia After Surgical Exeresis of a Complex Odontoma. Vol. 10, *Journal of lasers in medical sciences*. 2019. p. 342–5.
61. Vademecum [WEB]. [Update 2021]. Available from:

https://www.vademecum.es/medicamento-nucleo+cmp+forte_2853.

62. Medicamentos PLM [WEB]. [Update 2021]. Available from: https://www.medicamentosplm.com/Home/productos/nucleo_cmp_forte_capsulas/1018/101/9017/14.
63. Pol R, Gallesio G, Riso M, Ruggiero T, Scarano A, Mortellaro C, et al. Effects of Superpulsed, Low-Level Laser Therapy on Neurosensory Recovery of the Inferior Alveolar Nerve. *J Craniofac Surg* [Internet]. 2016;27(5):1215–9. Available from: <https://dx.doi.org/10.1097/SCS.0000000000002757>
64. Hakimiha N, Rokn AR, Younespour S, Moslemi N. Photobiomodulation Therapy for the Management of Patients With Inferior Alveolar Neurosensory Disturbance Associated With Oral Surgical Procedures: An Interventional Case Series Study. Vol. 11, *Journal of lasers in medical sciences*. 2020. p. S113–8.

6. Anexos



Junio 2021 Ixtlahuaca Estado de México

Universidad de Ixtlahuaca UICUI

ASUNTO: ACEPTACIÓN DE DIRECTOR DE TESIS

C.D MARY CARMEN SUAREZ BENÍTEZ
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN
UNIVERSIDAD DE IXTLAUACA C.U.I

PRESENTE

POR MEDIO DE LA PRESENTE ME DIRIJO A USTED DE LA MANERA MÁS ATENTA PARA HACER DE SU CONOCIMIENTO QUE LA **C.D VERONICA SOTO DUEÑAS** HA EMITIDO SU VOTO A FAVOR PARA SER GUÍA Y REVISORA DEL PROYECTO DE TESIS PARALISIS FACIAL SECUNDARIA A TRATAMIENTOS DENTALES: ETIOLOGIA, DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO QUE PRESENTA ALEJANDRO GONZÁLEZ GONZÁLEZ CON NUMERO DE CUENTA 412550452 DE CIRUJANO DENTISTA DE LA UNIVERSIDAD DE IXTLAHUACA C.U.I.

SIN MÁS POR EL MOMENTO AGRADEZCO A USTED EL APOYO BRINDADO.

ATENTAMENTE

ALEJANDRO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

C.D VERÓNICA SOTO DUEÑAS

C.D MARY CARMEN SUAREZ BENÍTEZ
DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN



UNIVERSIDAD DE IXTLAHUACA CUI

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

Licenciatura de Cirujano Dentista
Asunto: ACEPTACION DIRECTOR DE TESIS

Ixtlahuaca, México a 04 de MAYO de 2021

CD. VERONICA SOTO DUEÑAS
DOCENTE DE LA LICENCIATURA DE CIRUJANO DENTISTA
UNIVERSIDAD DE IXTLAHUACA CUI

PRESENTE

POR MEDIO DE LA PRESENTE ME DIRIJO A USTED DE LA MANERA MAS ATENTA PARA SOLICITAR QUE SEA REVISOR(A) DEL PROYECTO DE TESIS: "PARALISIS FACIAL SECUNDARIA A TRATAMIENTOS DENTALES: ETIOLOGIA, DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO" QUE PRESENTA: ALEJANDRO GONZALEZ GONZALEZ EGRESADA DE CIRUJANO DENTISTA DE LA UNIVERSIDAD DE IXTLAHUACA CUI, A.C.

Y EL ASESOR METODOLOGICO QUE TE APOYARA PARA TU TRABAJO ES EL MCO. PIERRE GONZALEZ DIAZ

ESPERANDO CONTAR CON SU APOYO PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE PROYECTO Y ENRIQUECIMIENTO DE LA TESIS, ASÍ MISMO, NOS EMITA SU VOTO APROBATORIO DEL PROYECTO, CUANDO SE REALICEN LAS CORRECCIONES PERTINENTES.

SIN MAS POR EL MOMENTO AGRADEZCO A USTED EL APOYO BRINDADO.

ATENTAMENTE

"Trabajo, Educación y Superación"

ALEJANDRO GONZALEZ GONZALEZ

CD. VERONICA SOTO DUEÑAS

M en E. MARY CARMEN SUAREZ BENITEZ
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL