



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Parestesia asociada a materiales de uso endodóncico

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ERICK GARCÍA TZOMPANTZI

TUTOR: Esp. GUSTAVO FRANCISCO ARGÜELLO REGALADO

ASESORA: Esp. VANESSA GISELA DELGADO CORNEJO

Cd. Mx.

2020



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.

Dedicatoria

Este trabajo así como todos mis años en la escuela y mi vida se los dedico a Dios que es el origen de todas las cosas, que me ha regalado la vida y me da un propósito en ella.

A mis papás, a Mario por todo el trabajo y gran sacrificio que haces por mí y por tu familia, porque siempre te has esforzado y nunca te has quejado, por ser un ejemplo en mí vida. A Luisa que siempre has estado conmigo, por tu amor inmensurable, tu crianza, tus abrazos y todo el tiempo que me has dedicado, los desvelos y la paciencia que me has tenido, por muchas cosas más, gracias mamá por enseñarme el valor de la vida.

A mi hermana Cristina, por ser mi compañera en esta vida y por ser una mi gran amiga, al final de cuentas somos lo único que tenemos, tienes mi apoyo incondicional y todo mi amor.

A mis amigos en las diferentes etapas de mi vida que me han acompañado, sean muchos o pocos a todos les tengo un cariño especial, porque de todos he aprendido algo y con muchos he tenido momentos llenos de risas, momentos amargos y sorpresas, el hombre que tiene amigos, ha de mostrarse amigo; y no hay amigo más unido que un hermano.

A todos mis maestros amantes de la docencia, de los cuales he aprendido genuinamente y además, sus ejemplos de vida, a aquellos que me han hecho amar los libros y sus materias y me han hecho comprender la importancia de

la Odontología Gracias, al Doctor Gerardo Medina, a la Doctora Laura Rivas por enseñarme el cariño y la paciencia para la Endodoncia.

A mi tutor el Doctor Gustavo Argüello y la Doctora Vanessa Delgado por la paciencia para guiarme en esta última etapa de la Licenciatura, sin su apoyo y consejos no hubiera sido posible.

A mí amada Facultad de Odontología por ser mi casa estos años, por enseñarme en las clínicas a buscar lo mejor para los pacientes, tratarlos con respeto y dignidad, a actualizarme constantemente y por enseñarme a buscar más.

Finalmente gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México por abrirme las puertas desde el bachillerato, por enseñarme el amor por sus colores, por las grandes oportunidades académicas que ofrece, la dicha de ser autónoma y tener libertad de cátedra, gracias UNAM. "Por mi raza hablará el espíritu."

Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente, no temas ni desmayes porque el señor tu Dios estará contigo en dondequiera que vayas...

Índice

Introducción	3
Objetivos	4
1. Anatomía del nervio trigémino	5
1.1 Nervio mandibular	6
2. Lesiones nerviosas	8
2.1 Clasificación de Seddon	10
2.1.1 Neurapraxia	11
2.1.2 Axonotmesis	11
2.1.3 Neurotmesis	11
2.2 Clasificación de Sunderland	12
2.3 Parestesia	13
2.4 Definición	13
2.5 Factores	14
2.6 Diagnóstico	16
2.6.1 Anamnesis	16
2.6.2 Exploración	17
2.6.3 Evaluación radiográfica	18
2.7 Pronóstico	22
3. Etiología de las lesiones nerviosas	23
3.1 Químico-mecánicas	24
3.2 Térmicas	24
4. Materiales de uso endodóntico	24
4.1 Químico-mecánicas	25
4.1.1 Materiales de obturación	25
4.1.2 Irrigantes	30
4.1.3 Anestésicos	32
4.1.4 Compresión por agentes	33
4.2. Térmicos	35
4.2.1 Sobrecalentamiento de hueso	35
4.2.2 Termoplásticos	35

5 Tratamiento.....	36
5.1 Tratamiento no quirúrgico	37
5.1.1 Repetición de tratamiento	38
5.1.2. Tratamientos con medios físicos.	39
5.1.2.1 Terapia con láser.....	39
5.1.2.2 Crioterapia.....	41
5.1.2.3 Electro acupuntura.....	42
5.1.2.4 Esperar y ver.....	42
5.1.3 Tratamiento farmacológico.	44
5.1.3.1 Complejos vitamínicos	44
5.1.3.2 Antidepresivos.....	44
5.1.3.3 Corticosteroides.....	44
5.1.3.4 Antiinflamatorios no esteroideos.....	45
5.1.3.5 Anticonvulsivantes	45
5.2 Tratamiento quirúrgico	46
5.2.1 Descompresión externa.....	46
5.2.2 Neurolisis interna	46
5.2.3 Excisión del neuroma	46
5.2.4 Neurorrafia	46
5.2.5 Extracción del diente	47
5.2.6 Apicectomía	47
5.2.7 Reimplante intencional del diente	49
Conclusiones	50
Referencias.....	51

Introducción

La lesión del nervio dentario inferior después de tratamientos endodóncicos constituye una rarísima complicación en la terapia endodóncica. El primer síntoma de sobre obturación en el conducto mandibular es un dolor repentino referido por el paciente durante la obturación y que persiste después de cesar los efectos de la anestesia local.

La parestesia del nervio dental inferior por efectos endodóncicos es algo que se ha estado presentado con mayor frecuencia, representado un porcentaje creciente de los malestares en pacientes, la etiología es diversa pero en esta revisión nos centraremos en los casos locales, dividiéndolos en: origen químico-mecánico y térmico según Ricco R. et al.

Detectando la parestesia el pronóstico es favorable, siendo los casos de parestesia permanente de origen endodóncicos muy reducidos; por ello es muy importante saber acerca del paciente en los primeros días después de realizado el tratamiento de conductos, o si este requiere más citas, tomar en cuenta todos aquellos síntomas que nos refiera el paciente porque con ello podremos evitar generar las causas que nos lleven a la parestesia.

Se analizarán los materiales que han sido reportados con más incidencia causantes de parestesia, así como la prevalencia y los factores adversos.

Objetivos

Prevenir las causas que puedan ocasionar la parestesia en pacientes.

Conocer las posibles complicaciones en el tratamiento de conductos.

Conocer que materiales pueden ser más dañinos.

Que grupo es más susceptible de tener parestesia.

1. Anatomía del nervio trigémino

El término trigémino significa, tres mellizos, la cual cuenta con tres divisiones la rama oftálmica, maxilar y la mandibular (fig. 1)⁴.

Su origen embriológico resulta del primer arco branquial.¹

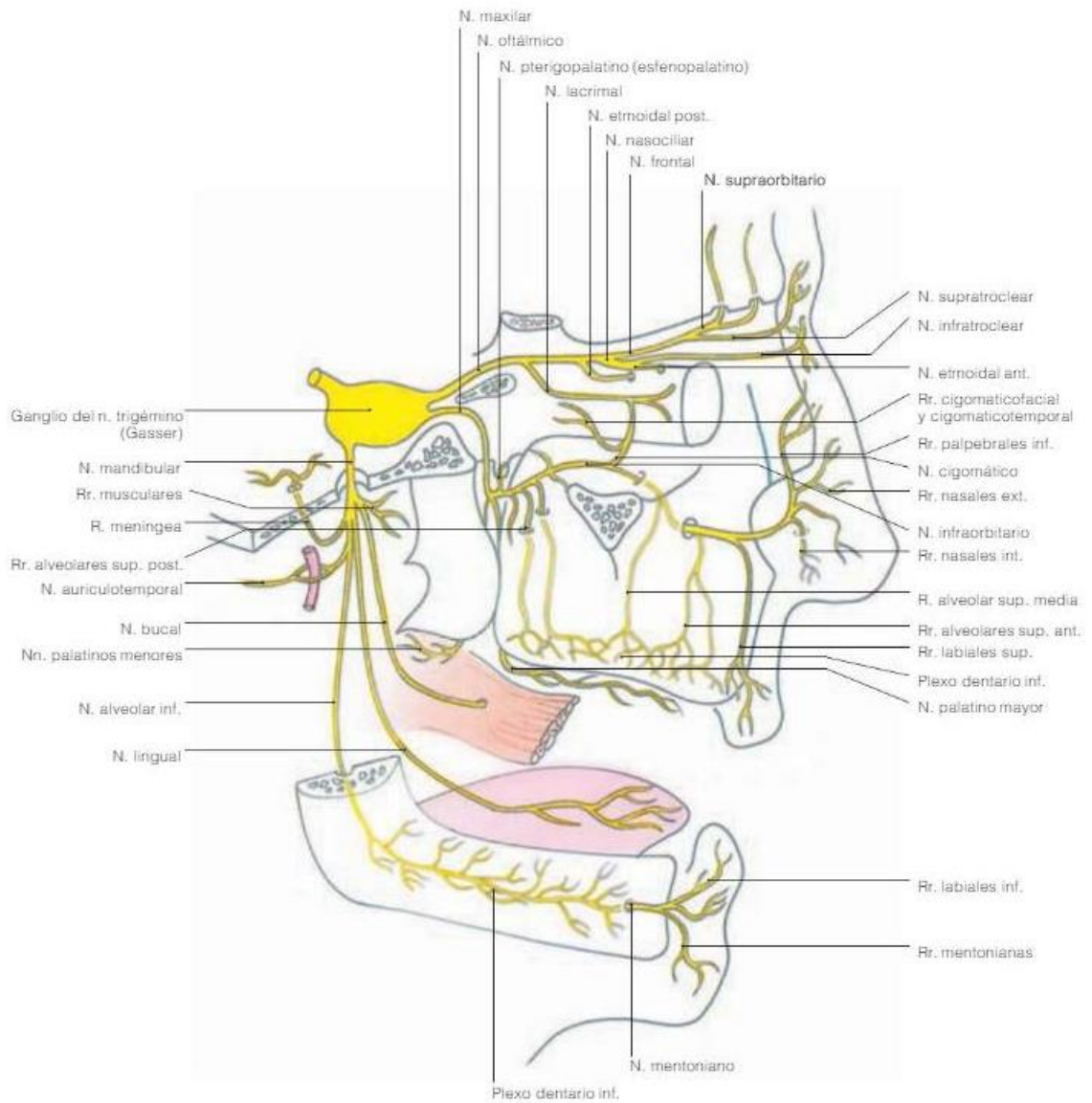


Fig. 1⁴ Ramas del nervio trigémino. (Tomada de: Kiernan. J, El sistema nervioso humano. Una perspectiva anatómica).

Su ganglio sensitivo (ganglio trigeminal o de Gasser) está situado en una depresión denominada “cavum trigeminal”, cerca del vértice de la porción petrosa del hueso temporal. ²

Este ganglio contiene la mayoría de las neuronas sensitivas primarias. Las neuronas de la raíz motora, más pequeña, se originan en un núcleo de la protuberancia. ³

Estas ramas suministran inervación sensitiva general a la mayor parte de la cabeza y fibras motoras a los músculos masticadores y a otros músculos más pequeños.

Los axones sensitivos en la cara distal del ganglio forman las tres divisiones mayores (v1, v2 y v3). Los axones motores discurren con la división mandibular (v3). ²

1.1 Nervio mandibular

Es la tercera rama del nervio trigémino, mixto con componente sensitivo y componente motor. Es un nervio corto y grueso, que penetra por el agujero oval de la fosa craneal media, situándose entre los músculos pterigoideo medial y tensor del velo del paladar, por delante de la arteria meníngea media. El nervio da dos troncos, uno fundamentalmente motor, y un tronco posterior más grueso, principalmente sensitivo (fig. 2)⁴.

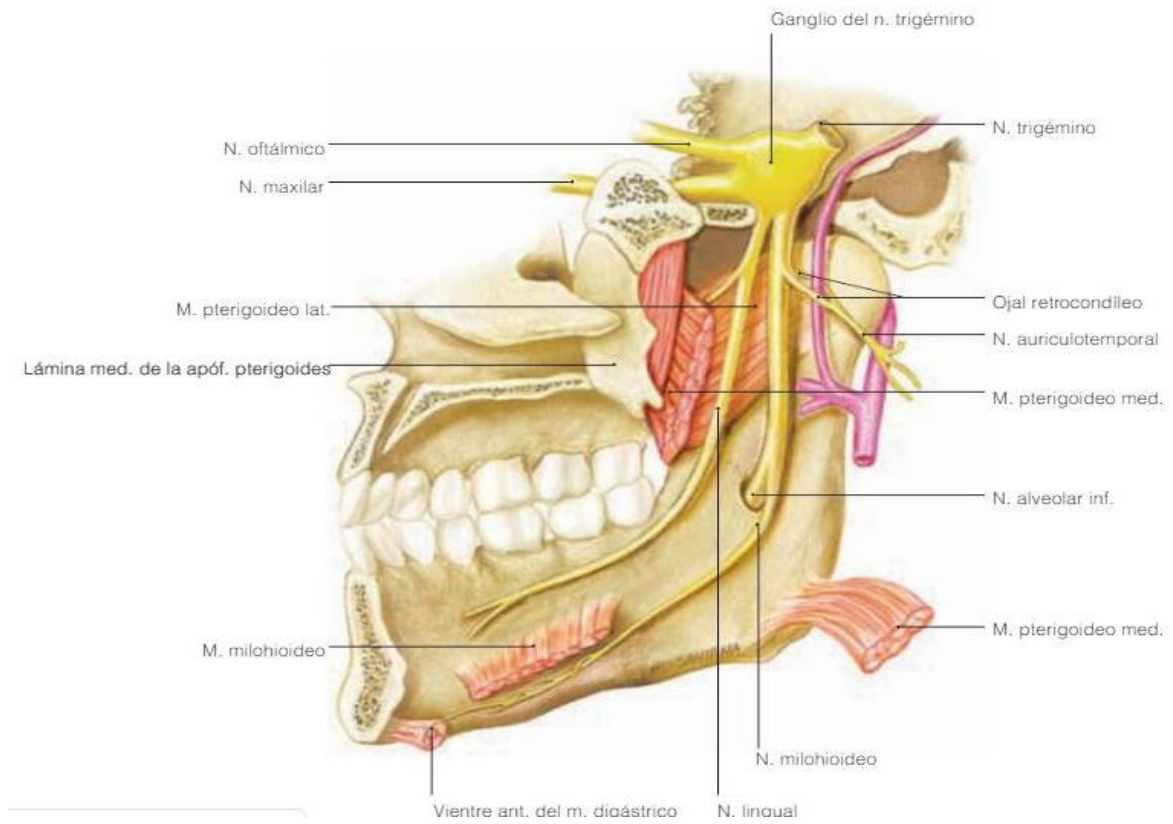


Fig. 2⁴ Nervio mandibular (Tomada de Velayos. J, Anatomía de la cabeza: para odontólogos).

El tronco anterior se dirige en sentido anteroinferior y medialmente al músculo pterigoideo lateral; y también surgen las ramas temporales profundas. Este tronco anterior presenta una rama sensitiva, el nervio bucal, que se sitúa entre las dos cabezas del músculo pterigoideo lateral.

El tronco posterior da origen al nervio auriculotemporal y enseguida se divide en los nervios alveolar inferior y lingual, cuando todavía se encuentra medialmente al músculo pterigoideo lateral.

El nervio alveolar inferior es la rama más voluminosa del nervio mandibular, encontrándose entre el ligamento eseno mandibular y la mandíbula. En esta zona se desprende el nervio milohioideo, que perfora el ligamento, para

después descender e inervar el músculo milohioideo y el vientre anterior del digástrico.

El nervio alveolar inferior penetra en el conducto mandibular, formando así el plexo dentario inferior, el cual es el que inerva las piezas dentarias y la encía.

Por último da lugar al nervio mentoniano que antes de salir al exterior puede inervar los incisivos y los caninos; ya que el resto están inervados por el plexo dentario inferior.

El nervio mentoniano se anastomosa con la rama marginal del nervio facial. Inerva la piel del mentón y del labio inferior, así como la mucosa y glándulas del fondo de saco alveolo lingual. A veces el nervio mentoniano ya se forma en el momento en el que el nervio alveolar inferior penetra en el conducto mandibular, como rama independiente de las que inervan las piezas dentarias. El nervio lingual recoge la sensibilidad táctil de la zona de la lengua situada por delante de la V lingual, así como la pared lateral de la cavidad bucal. Se sitúa en su origen delante del nervio alveolar inferior. El nervio se incurva entre la rama de la mandíbula y el músculo pterigoideo medial. Pasa bajo el borde inferior del músculo constrictor superior de la faringe, y se sitúa después entre la mucosa y la mandíbula muy cerca del tercer molar.

Puede palparse en la cavidad bucal haciendo presión sobre el hueso, a 1.25 cm. Por detrás y por debajo del último molar, en el surco entre la mandíbula y la lengua. ⁴

2. Lesiones nerviosas

Prácticamente todos los nervios del SNP están formados por prolongaciones cubiertas de neurolema. Cuando una persona sufre una lesión en un nervio de su miembro superior tiene una alta probabilidad de recuperar la función nerviosa. Cuando un axón se lesiona, los cambios suelen ocurrir tanto en el

cuerpo de la neurona afectada como en el sector axónico distal al sitio de la lesión.

Cerca de 24 a 48 horas después de la lesión de una de las proyecciones de una neurona periférica normal, los cuerpos de Nissl se disgregan en finas masas granulares; lo cual se conoce como cromatólisis. Entre el tercer y el quinto día, el segmento del axón distal a la región dañada experimenta una ligera tumefacción y luego se fragmenta; la vaina de mielina también se deteriora. El neurolema persiste a pesar de que el axón y la vaina de mielina se degeneran.

Tras la cromatólisis, los signos de recuperación se hacen evidentes en el cuerpo celular; los macrófagos fagocitan los detritos celulares. Se acelera la síntesis de RNA y de proteínas, que favorece la reconstrucción o regeneración del axón. Las células de Schwann a ambos lados de la lesión se multiplican por mitosis, crecen y se acercan entre sí y pueden llegar a formar un tubo de regeneración a lo largo del área afectada. Sin embargo, los nuevos axones no podrán crecer si la brecha en el sitio de la lesión es muy grande o si el hueco se llena de fibras colágenas

Los axones provenientes del área proximal tienen un ritmo de crecimiento de alrededor 1.5 mm por día, atraviesan el área lesionada hacia los conductos de regeneración distales, y crecen hacia los receptores y efectos localizados en dirección distal. Así algunas conexiones se recuperan. Con el tiempo, las células de Schwann formarán una nueva vaina de mielina (fig. 3) ³.

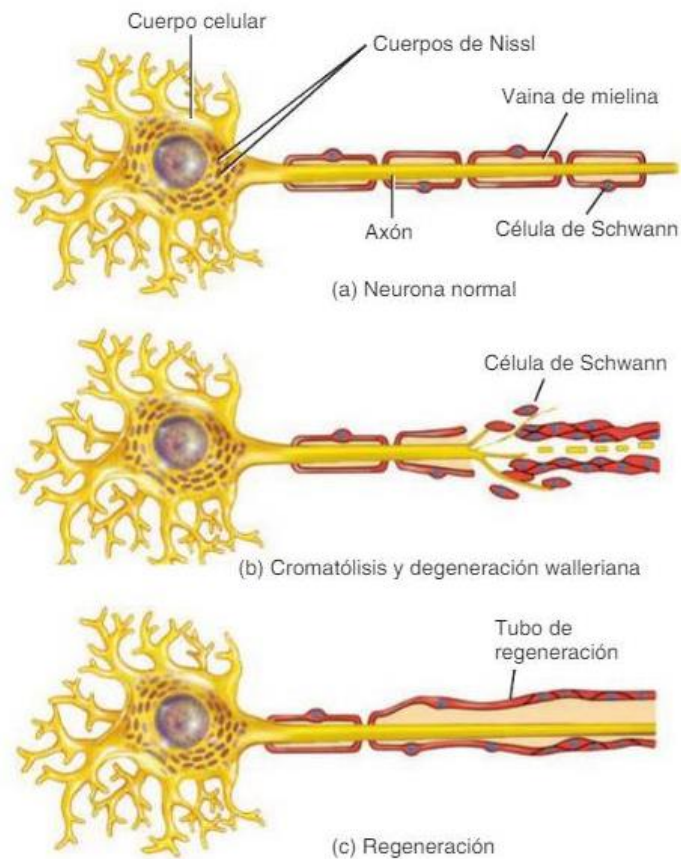


Fig. 3³ Regeneración del cuerpo celular (Tomada de: Tortota. G, Derrickson. B, Principios de Anatomía y Fisiología).

2.1 Clasificación de Seddon

Dicha clasificación trata acerca de los nervios periféricos y lo divide en 3, es la más utilizada en el mundo, ya que permite no sólo comprender la fisiopatología de la lesión, sino también establecer un probable pronóstico y sobre todo una terapéutica adecuada (fig. 4)⁶.

2.1.1 Neurapraxia

Es el término que se le da cuando la parálisis ocurre en ausencia de degeneración periférica. Es, entonces un bloqueo de la conducción nerviosa a nivel local, sin afectación axonal y por lo tanto sin degeneración walleriana distal.

La función se recupera en forma rápida, como máximo un par de semanas, y la restauración es completa.

2.1.2 Axonotmesis

Aquí la lesión esencialmente es a las fibras nerviosas, tan severo que da lugar a la degeneración periférica completa; sin embargo el epineuro y las estructuras de soporte más íntimas del nervio se han alterado tan poco que la estructura interna está bien conservada. La recuperación es espontánea y de buena calidad, lo que garantiza una correcta guía del axón en regeneración hasta el extremo distal del sitio de lesión. Se estima que la recuperación sea hasta de 6 meses.

2.1.3 Neurotmesis

Implica la separación de las partes; describe el estado del nervio en el cual sus estructuras esenciales han sido desgarradas. Se caracteriza por la disrupción completa del nervio, el cual tiene un mal pronóstico. Suele ser necesario reparar el nervio. Presenta pérdida absoluta de la función, y ausencia de todo tipo de recuperación espontánea. ⁵

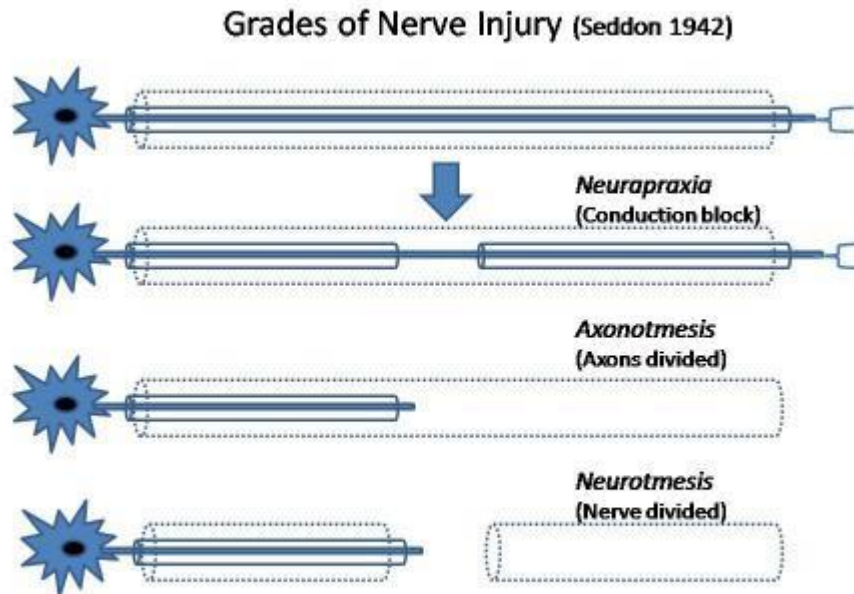


Figura 4 ⁶ Grados de lesión según Seddon (Hallado en: <http://www.gms-books.de/book/living-textbook-hand-surgery/chapter/nerve-injury-classification-clinical-assessment>).

2.2 Clasificación de Sunderland

Esta clasificación agrega dos grados más a los tres descritos anteriormente, colocándolos entre la axonotmesis y la neurotmesis de Seddon.

El grado 1 corresponde a la misma definición de “neurotmesis”, en la cual es restauración completa.

El grado 2 corresponde a la “axonotmesis” en el cual hay una lesión propia del axón, asociada a degeneración walleriana distal; con el endoneuro y perineuro intactos, a lo cual la recuperación tiene un estimado de hasta 6 meses.

El grado 3 es una lesión asociada del axón y el endoneuro, lo cual genera una recuperación correspondiente a axonotmesis, pero no completa, ya que algunos axones no logran atravesar el sitio de la lesión.

El grado 4 es más cercano a la neurotmesis, el aspecto del nervio es en continuidad, ya que ambos extremos seccionados del nervio se hallan unidos por tejido conectivo cicatricial, pero no por tejido nervioso.

El grado 5 es correspondiente a la neurotmesis, es decir que existe una pérdida de la continuidad en el nervio y no hay recuperación espontánea.^{5,7}

2.3 Parestesia

¿Qué se quiere decir al hablar de parestesia? El diccionario médico de Stedman menciona que la parestesia es una sensación anormal, que ocasiona ardor, pinchazos, cosquilleo u hormigueo.

La parestesia está agrupada en el grupo de trastornos nerviosos conocidos como neuropatías. Se manifiestan como pérdida total de la sensibilidad (es decir anestesia), ardor o sensación de hormigueo (disestesia), dolor en respuesta a un estímulo normalmente nocivo (alodinia) o aumento del dolor en respuesta a todos los estímulos (hiperestesia).⁸

2.4 Definición

Es la detección y percepción anómala de estímulos, percibida como desagradable, aunque no suele ser dolorosa. La detección de estímulos puede estar aumentada o disminuida y puede no afectar a los receptores de dolor y vibración. La sensación descrita por el paciente es de hormigueo,

adormecimiento, quemazón o picor, tensión, sensación de frío o calor o incluso a veces como dolor.⁹

2.5 Factores

Kawashima et al., realizó un estudio en el cual arrojó los resultados que el género tiene predisposición con la parestesia del nervio dentario inferior.

Dicho estudio analiza la cercanía que existe entre el ápice del segundo molar inferior y el nervio dentario inferior.

Mediante el uso de Tomografía Computarizada Cone-beam se ha demostrado que es más preciso en mediciones dimensionales que las radiografías convencionales y radiografías panorámicas, en la evaluación de las estructuras de cabeza y cuello.

El escaneo CBCT ha permitido mediciones precisas entre la distancia de los ápices de los dientes posteriores al canal mandibular, así como desde las superficies externas de la mandíbula hasta el canal mandibular.

Dichos resultados revelaron que la distancia del ápice al canal fue significativamente más corta en mujeres que en hombres. Esta tendencia es similar a estudios previos. *Denio et al.*, usaron seccionamiento en 22 mandíbulas secas humanas para examinar la relación del canal mandibular con los ápices de la raíz y encontró que el segundo premolar mandibular y el segundo molar tenía las distancias más cercanas al canal mandibular. *Sato et al.*, utilizaron radiografías panorámicas para medir la distancia desde los vértices hasta el borde superior del canal mandibular y encontró que el primer molar y las raíces del segundo molar estaban ligeramente más cerca del canal mandibular en mujeres que en hombres.

En general, la distancia promedio desde la raíz mesial del segundo molar al borde superior del canal mandibular $0,79 \pm 0,44$ mm, y el de la raíz distal al canal $0,70 \pm 0,45$ mm.

En el estudio realizado por *Kawashima* observó las distancias resultantes del ápice del segundo molar inferior al canal mandibular fueron: hombres de lado derecho mandibular 3.16mm +/- 2.56, y de lado izquierdo mandibular 3.02 +/- 2.66. En mujeres de lado derecho mandibular fue: 2.62 mm +/- 2.65, y de lado izquierdo mandibular 2.41mm +/- 2.36 (fig. 5) ¹⁰.

Otro factor se encuentra en que el canal mandibular posiblemente toma una ruta bucal en la mandíbula derecha que la izquierda en ambos géneros.

También se comprobó que aumenta la distancia del ápice con el canal mandibular con la edad, tanto hombres como mujeres en la región molar. *Kovisto* estudió que los ápices en pacientes más jóvenes generalmente estaban más cerca del canal mandibular que en pacientes mayores. ¹⁰

	Male right, n = 68 (mean ± SD)	Female right, n = 87 (mean ± SD)	P value
Apical to MC (mm)	3.16 ± 2.56**	2.62 ± 2.65**	**<.01
Inferior cortex to MC (mm)	7.38 ± 1.91	6.82 ± 1.57	
Lingual cortex to MC (mm)	2.32 ± 1.14	2.72 ± 1.07	
Buccal cortex to MC (mm)	4.94 ± 1.57	5.91 ± 1.60	
	Male left, n = 68 (mean ± SD)	Female left, n = 87 (mean ± SD)	P value
Apical to canal (mm)	3.02 ± 2.66*	2.41 ± 2.36*	*<.05
Canal to edge of the mandible (mm)	7.15 ± 2.10	7.18 ± 2.58	
Lingual to canal (mm)	2.18 ± 1.29**	2.75 ± 1.19**	**<.01
Buccal to canal (mm)	5.70 ± 1.64	6.06 ± 1.36	

Fig. 5 ¹⁰ Tabla de distancia de diversas estructuras anatómicas, ambos lados mandibulares y por género (Tomada de: Kawashima. Y, Sakai. O, Shosho. D, Proximity of the mandibular canal to teeth and cortical bone).

2.6 Diagnóstico

Cuando un paciente refiere una alteración de la sensación habitual en el territorio del dentario inferior después de algún procedimiento dental, es preciso diagnosticar de qué tipo de alteración se trata.

Se le dice alteración ya que se debe establecer un patrón histológico de lesión con un perfil de alteración sensorial; es posible identificar los signos y síntomas que acompañan a una lesión.

2.6.1 Anamnesis

Se debe realizar la anamnesis con estas tres preguntas: ¿qué sucede?, ¿desde hace cuánto? y ¿a qué se atribuye? Además, se debe interrogar sobre el inicio de la alteración sensorial, en algunos casos dicha alteración, no empieza a notarse transcurridas unas horas o días después del evento.

Se debe proceder a clasificar la alteración, a través del protocolo de *Zuñiga y Essick*.

- a) Si la sensación es disminuida, pero no es desagradable, la alteración se le llama parestesia. Si la pérdida de sensación es total, se trata de una anestesia: si es parcial es hipoestesia. Además, se debe determinar el grado de déficit funcional.
- b) Si la sensación es desagradable, se le llama disestesia; y esta puede ser de dos tipos:
 - 1 Espontánea: constante o intermitente
 - 2 Inducida por estímulo. Cuando es doloroso se le conoce como hiperalgesia pero de corta duración. Cuando no es doloroso se le conoce como alodinia y es también de corta duración.
Y la hiperpatía es un dolor retardado, irradiado, explosivo y prolongado, producido por un estímulo ya sea doloroso o no.⁹

2.6.2 Exploración

Se debe realizar una inspección intra y extra bucal.

Se procede a la palpación tanto del territorio alterado como la zona que fue intervenida, con el fin de identificar fluctuaciones o puntos gatillo que disparen el dolor. Se utiliza una sonda en el área alterada y se delimita con ayuda de un rotulador dérmico, los resultados se transfieren a un gráfico adecuado.

La exploración de la alteración sensorial debe ser un proceso que no confíe únicamente en un tipo de prueba, sino que explore diversos aspectos de la sensibilidad (sensación de tacto fino y grosero, de temperatura, propiocepción, densidad de inervación).

La primera prueba después de la palpación y delimitación es el pinchazo, que también se le conoce como pinprick, que consiste en aplicar la parte aguda de una sonda contra la parte alterada. Se han desarrollado dinamómetros para que sea aplicada una presión controlada.

La segunda prueba es térmica, la cual se realiza con discos metálicos, como los de Minnesota Thermal Disc.

La tercera prueba es de sensibilidad (umbral de detección de contacto), que consiste en colocar fibras que miden fuerza al presionarlas hasta que el paciente detecte algún calibre mínimamente. Ya sea con los filamentos de Von Frey o de Semmes-Weinstein.

La cuarta prueba se conoce como discriminación direccional, la cual permite identificar la densidad de inervación periférica y el orden somatotópico. Para ello se usa un pincel con pelo de camello, en la cual el paciente debe determinar la dirección tomada, mientras más distancia se recorra mayor sensibilidad adquiere.

La quinta prueba se centra en la localización del estímulo; se usa un filamento de Von Frey por encima del umbral de detección e indicando al paciente que señale el área donde se aplicó el filamento.

La discriminación de dos puntos consiste en usar el dispositivo Diskriminator, que lleva series de dos finas varillas con distintas separaciones. Se considera que el área está alterada si la distancia mínima detectada en el lado lesionado es más del 250% o más de dos desviaciones estándar, por encima del lado sano. ⁹

2.6.3 Evaluación radiográfica

La examinación radiográfica ofrece características de diagnóstico que revelan cualquier interrelación entre puntos de referencia anatómica y factores etiológicos en dos dimensiones. La radiografía periapical muestra en primera instancia la extrusión de algún material, en el caso de que la parestesia sea por extrusión, siendo los más comunes gutapercha o cemento sellador. En segunda instancia se puede tomar una radiografía panorámica para observar si se ha introducido el material en el canal mandibular y si ha seguido su trayecto. La más reciente evaluación radiográfica es a través de la tomografía computarizada Cone-beam, que ha ganado popularidad entre los endodoncistas para el correcto diagnóstico y el manejo de casos complicados, las opciones de tratamiento van desde retratamiento, intervención quirúrgica o la extracción. ¹¹

Los componentes básicos del CBCT para la producción de la imagen son 4: adquisición de imagen, detección de imagen, reconstrucción de imagen y visualización de imagen.

La adquisición de imagen en este tipo de radiación involucra un haz divergente de radiación ionizante dirigida al centro de la región de interés. En CBCT una rotación de arco de 180° o 360° se adquirirán múltiples proyecciones planas (150-599) del campo de visión, llamadas imágenes base, dichas imágenes son imágenes 2D que se compensan la una a la otra, apilándose para formar los datos de proyección.

La detección de imagen está dada por el detector de panel plano, que está compuesto por un área grande de pixeles. En el cual la resolución es determinada por el tamaño de los pixeles de este detector.

La reconstrucción de imagen es cuando la imagen básica es convertida en un solo volumen digital, descrito por su subunidad, llamada voxel que apila la imagen en filas y columnas para su visualización. Dichos voxeles son cuboidales y van de 0.07 a 0.4 mm y se les asigna un valor de escala de grises correspondiente a la atenuación del tejido.

La visualización de imágenes usa un software de visualización en el cual los datos digitales se muestran para su interpretación en un monitor, los datos pueden proyectarse en 3 planos: axial, sagital y coronal. La reconstrucción 3D de la agrupación de datos es el aporte más valioso para analizar la anatomía de las estructuras. ¹²

Para el correcto diagnóstico de la extrusión de algún material es requerida una imagen tridimensional, la cual servirá para informar oportunamente y ofrecer soluciones al paciente. Este debe aceptar la toma de la radiografía CBCT, como en el reporte de *Gambarini (2010)* el cual analizó el caso de dos tratamientos realizados en la misma arcada, siendo estos los siguientes dientes: 34 y 37. Con la imagen panorámica parecía que ambos tratamientos habían extruido material, no sabiendo si se había afectado el nervio mentoniano o el nervio alveolar inferior directamente, por lo cual se solicitó el estudio de tres dimensiones: Tomografía Computarizada Cone-Beam (fig.6.1, 6.2, 6.3). ¹³

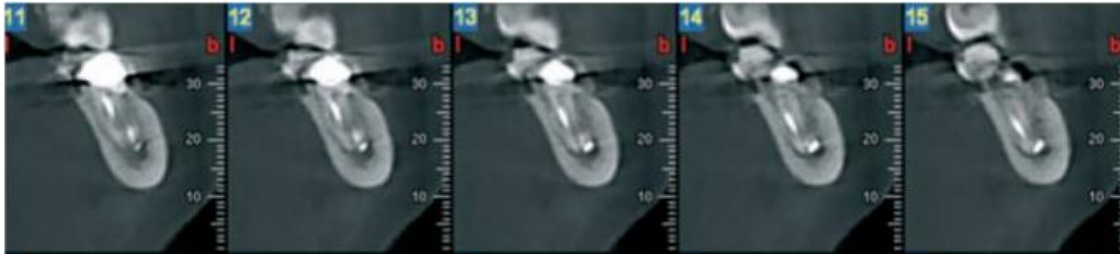


Fig 6.1¹³ Cortes coronales del segmento de diente 37, el cual revela la extrusión del material y el contacto con el canal mandibular (Tomada de: Gambarini. G, et al, Differential diagnosis of endodontic-related inferior alveolar nerve paraesthesia with cone beam computed tomography: a case report).

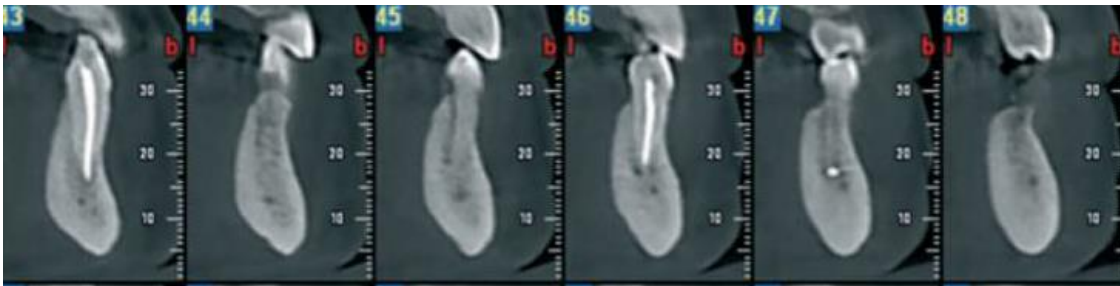


Fig. 6.2¹³ Cortes coronales del segmento de diente 34, en el cual no se detecta el contacto con el canal mandibular (Tomada de: Gambarini. G, et al, Differential diagnosis of endodontic-related inferior alveolar nerve paraesthesia with cone beam computed tomography: a case report).

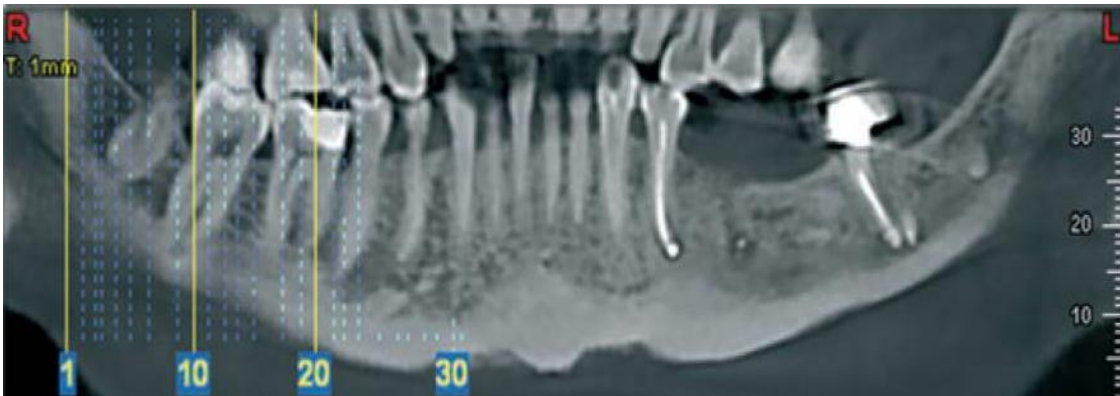


Fig. 6.3¹³ Corte sagital que revela la extrusión del material en ambos casos (Tomada de: Gambarini. G, et al, Differential diagnosis of endodontic-related inferior alveolar nerve paraesthesia with cone beam computed tomography: a case report).

También la Tomografía Computarizada Cone-Beam ayuda para detectar la cantidad de materia extruida y si esta ya se ha introducido en alguna estructura

anatómica. Como en el siguiente caso que se tiene el registro de ser una parestesia permanente, ya que no disminuyeron los síntomas. El caso reportado por Alves (2019) (fig. 7.1, 7.2, 7.3).¹⁴

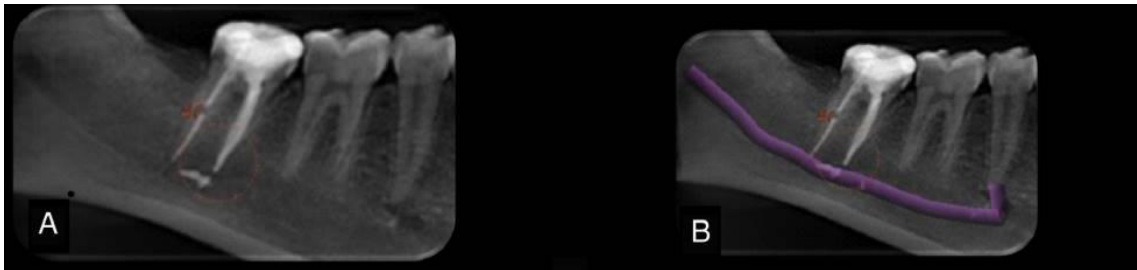


Fig. 7.1 ¹⁴ A Presencia de cemento extruido en el canal mandibular. B Delimitación del trayecto del canal mandibular (Tomada de: Alves. F, Días. M, Mansa. M, Macahdo. M, Permanent labiomandibular paresthesia after bioceramic sealer extrusion: a case report).

Con tales imágenes se observó que el material ya había penetrado el canal mandibular, y que la cantidad almacenada era de 5 mm.

Dicho acontecimiento se debió a que, gracias a la Tomografía Computarizada Cone-Beam se descubrió que las raíces mesial y distal del segundo molar inferior derecho estaban en contacto directo con la cortical superior del canal mandibular, siendo la distancia muy reducida entre el canal y la salida apical.

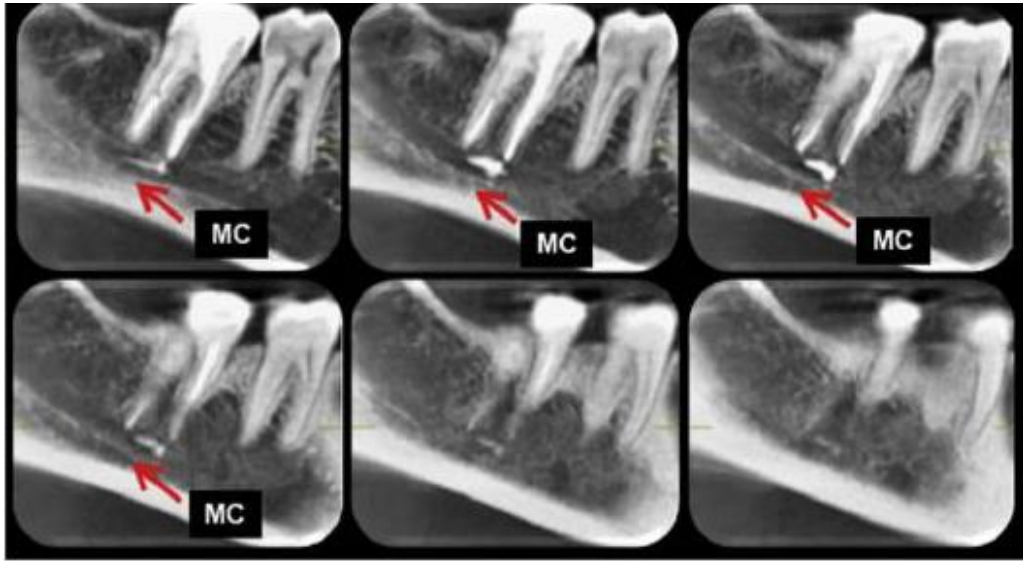


Fig. 7.2 ¹⁴ Se observan cortes transversales de la parte lingual a la parte vestibular (Tomada de: Alves. F, Días. M, Mansa. M, Macahdo. M, Permanent labiomandibular paresthesia after bioceramic sealer extrusion: a case report).

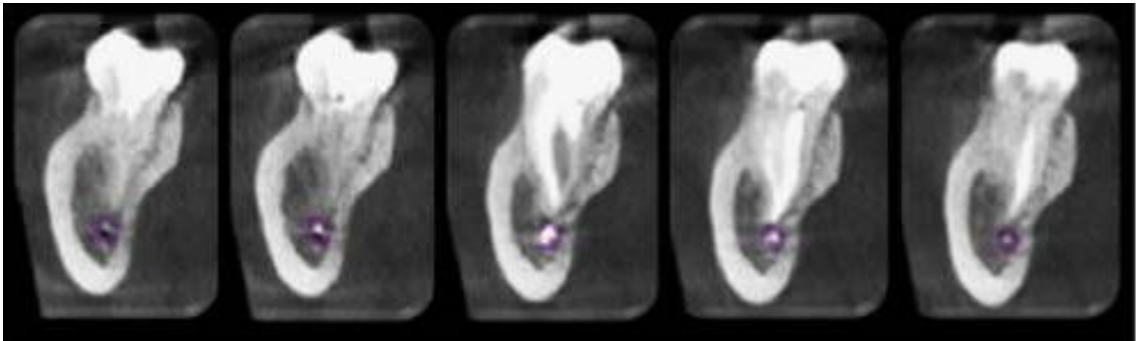


Fig. 7.3 ¹⁴ Imágenes transversales de distal a mesial con 0.5 mm de espacio entre cada una. En la imagen 3 se puede observar que el cemento ocupa casi en su totalidad el espacio del canal (Tomada de: Alves. F, Días. M, Mansa. M, Macahdo. M, Permanent labiomandibular paresthesia after bioceramic sealer extrusion: a case report).

2.7 Pronóstico

Rood clasificó los síntomas clínicos de los pacientes, con el fin de pronosticar que evoluciones tendría las lesiones del nervio dentario inferior.

- Parestesia aparecida a las pocas horas: duración aproximada de 1 día.

- Parestesia aparecida a los 1-2 días: duración aproximada de 11 días.
- Parestesia aparecida a los 1-2 días y que se convierte en anestesia hacia el 7^o día: duración aproximada un mes.
- Parestesia extensa y anestesia puntual que a los 11 días produce hormigueo: duración aproximada un mes.
- Anestesia desde el primer día que no mejora en una semana: 3-4 meses o más.
- Anestesia que no mejora en un mes: a los tres meses pasa a hormigueo, y a los 6 meses a un año hay una recuperación aceptable, pero no total.

Un factor importante es la edad del paciente, ya que se encontró que entre mayor sea la edad, menor elasticidad del hueso, / dificultad de la intervención quirúrgica o la menor capacidad de adaptación a lesiones neurológicas se registran casos con lesiones permanentes con un rango de edad 44,5 +/-8,7 años.⁹

3. Etiología de las lesiones nerviosas

La parestesia constituye una complicación que puede ocurrir tras la realización de varios procedimientos odontológicos, tales como: cistectomías, extracciones de dientes retenidos, las apicectomías, tratamiento de conductos, infiltración anestésica y cirugías de implantes o preprotésicas.¹⁴

Probablemente la causa más común relacionada con parestesia por endodoncia sea la extrusión de material. Ya que cuando el material se pone en contacto con el tejido nervioso las propiedades físicas y biológicas de los selladores endodóncicos pueden tener una influencia importante en la gravedad y duración de la parestesia.

Han citado varios selladores como causa de parestesia, especialmente aquellos que contienen paraformaldehído o resina.

La citotoxicidad del material y la presión mecánica son el mecanismo directamente involucrado con las sensaciones alteradas, posteriores a la extrusión del sellador. ¹⁵

3.1 Químico-mecánicas

Las lesiones mecánicas incluyen compresión, estiramiento, resección parcial o total y laceración, cuyo daño puede ocasionar la discontinuidad del nervio con degeneración walleriana de las fibras distales e integridad de la cubierta (axonotmesis) o puede causar la total sección del nervio (neurotmesis).

El trauma químico puede deberse a determinados componentes tóxicos de los materiales de relleno endodóncicos (paraformaldehído, corticoides o eugenol) e irrigantes (hipoclorito sódico) o anestésicos locales. ¹⁵

3.2 Térmicas

El daño térmico es consecuencia de sobrecalentamiento óseo durante la realización de técnicas quirúrgicas y por obturaciones termoplásticas. ¹⁵

4. Materiales de uso endodóntico

El daño neurotóxico puede ser mecánico, térmicos o químicos.

Como resultado de estos daños ocurren trastornos sensoriales clínicos como dolor, hiper/hipoestesia, anestesia, disestesia y parestesia.

Los materiales que se analizarán serán cementos selladores, gutapercha y materiales líquidos.¹⁶

4.1 Químico-mecánicas

Se ha reportado que daño neurotóxico ocasionan los materiales endodóncicos, generan cambios en la membrana nerviosa y el bloqueo potencial y transitorio o permanente, al inhibir conducción del potencial de acción, que es la base de estos trastornos sensoriales.

El efecto del daño químico en el nervio está relacionado con el nivel de toxicidad y eliminación del contenido.

Cuando los selladores endodóncicos entran en contacto con un tejido nervioso, se informó que los selladores efectúan la transmisión nerviosa en dos formas.

El primer camino es un desequilibrio iónico en los fluidos extracelulares que rodean a los axones, ocasionando bloqueo de la conducción temporal; este estado es reversible y se logra la recuperación rápida y completa.

El segundo camino, que es más severo es cuando el daño químico da lugar a la degeneración axonal en la región distal del área dañada y el impulso de la conducción nerviosa cesa. En este tipo de lesión, la recuperación es lenta y la completa recuperación raramente ocurre.¹⁶

4.1.1 Materiales de obturación

Para que el daño químico ocurra debe hacer contacto primordialmente del material obturador con la fibra nerviosa; los escenarios para que esto ocurra

son los siguientes: sobre extrusión por la porosidad del hueso, sobre extrusión por sobre instrumentación, sobre extrusión por cercanía del canal mandibular. Ya que ningún material totalmente biocompatible ha sido creado aún, la proyección más allá del foramen apical puede producir manifestaciones clínicas debido a la citotoxicidad del producto, y sin embargo si la cantidad es mínima los tejidos peri radiculares la pueden tolerar. ¹⁷

Han sido estudiados los siguientes cementos que ocasionan lesión, aquellos que están compuestos con hidróxido de calcio (fig. 8.1, 8.2) ¹⁹, eugenol y paraformaldehído, su absorción no se realiza. ¹⁸

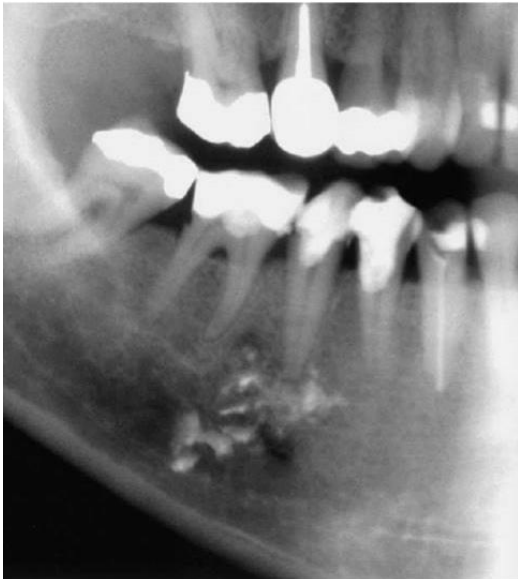


Fig. 8.1 ¹⁹ Extrusión de Hidróxido de calcio 2 x 1 cm. (Tomada de: 19 Ahlgren. F, et al. Displaced calcium hydroxide paste causing inferior alveolar nerve paraesthesia: report of a case).

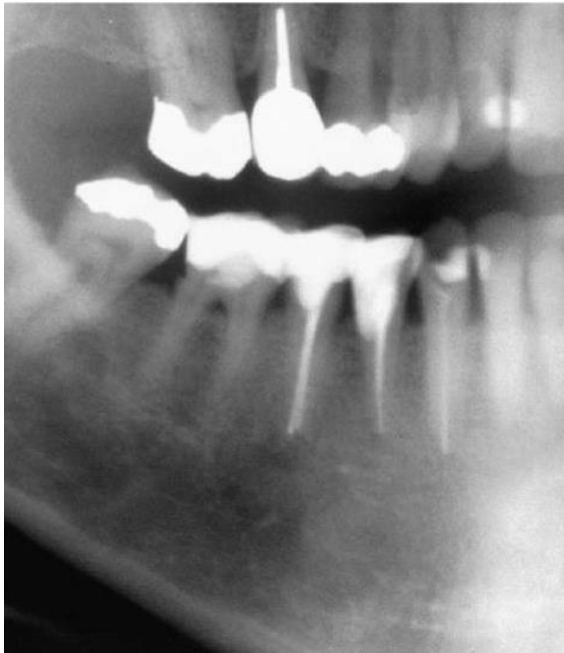


Fig. 8.2¹⁹ Evolución de 6 meses después de haber retirado el material extruido y realizado apicectomía. (Tomada de: 19 Ahlgren. F, et al. Displaced calcium hydroxide paste causing inferior alveolar nerve paraesthesia: report of a case).

Los materiales más citados son Endomethason y Calasept.

Endomethasone contiene óxido de zinc, dexametasona, acetado de hidrocortisona, yodo timolado y trioximetileno en sus componentes de polvo; el componente líquido sólo contiene eugenol.

Calasept está dispuesto en forma de jeringa que contiene Hidróxido de calcio al 41%, sulfato de bario y solución salina isotónica estéril.

Si bien la mayoría de los elementos están intencionados para fines terapéuticos, lo que ocasiona el daño neurológico es el contacto con el nervio y la extensión que presenta, ya que la mayoría de los selladores tienen un fraguado lento o con la presencia de agua, y una capacidad de escurrimiento

alta, favorecen la incorporación al canal mandibular y al posterior daño neural.
19, 20

Respectivamente el más citado que libera para formaldehído es el sellador Ah Plus, ya que en un estudio se colocó dicho sellador junto con otros y se encontró que causa bloqueo de la conducción nerviosa (fig. 9) ²⁵, se monitoreó la velocidad de conducción nerviosa, y se observó que en 120 minutos regresa a los valores iniciales.

Es un sellador basado en resina amino-epóxica, que destaca de su composición la resina epoxi, tungstenato de calcio, óxido de zirconio, aerosil, óxido de hierro / amina adamantada, NN-dibencil-5oxanonano-diamina, TDC-diamina y aceite de silicona.

A través de sus pruebas realizadas se observó que presenta mayor fluidez y además es capaz de inhibir el crecimiento in vitro de diversas colonias bacterianas tales como: S. aureus, E. coli, S. mutans o S. epidermis.

Respecto al para formaldehído la cantidad analizada que libera es de 0,00039% ppm, en el sistema de dos pastas de Ah Plus.

Además, el sistema Ah Plus en el test de tracción tenía los valores más altos, ya que el sistema presenta una gran adhesión a dentina por estar en el grupo de resina epoxi. ²¹

Sin embargo, como ya se mencionó libera para formaldehído y si se tiene mayor cercanía o se conoce el riesgo de extrusión, el tratamiento de conductos puede ser arriesgado; cabe mencionar que la liberación sólo se produce cuando está en fase de endurecimiento.

Debido a ello se determinó que puede ocasionar un nivel de irritación leve a significativo y que puede inducir una respuesta inflamatoria. La degeneración e inflamación se detectó más en la parte superficial, en el lugar donde hubo contacto directo; no se detectó la presencia del sellador en el haz central del nervio. ^{16, 22}

Zoufan. et al, demostró que el sellador AH Plus tiene citotoxicidad severa cuando se mezclan los componentes, empero este efecto disminuyo cuando

comenzó a fraguar. Los niveles mostrados como más altos son los primeros tres días, que gradualmente disminuye hasta la tercera semana y llegado a ella es completamente no tóxico. ²³

En el estudio de *Tug kilkis*, se descubrió que la degeneración del epineuro fue de 62.5%, fibrosis en 25% y edema en un 50%. ¹⁶

Se reveló que los selladores activan directamente los nociceptores del trigémino, lo que lleva a una gran liberación de péptidos relacionados con el gen de calcitonina, provocando así inflamación neurogénica. ²⁴

Pogrel analizó que dependiendo la sintomatología después del evento, se puede planificar el tratamiento, priorizando que cuando existe dolor severo y parestesia será lo más ideal removerlo quirúrgicamente, lo más pronto posible para así, regresar a salud al paciente, recuperar la sensibilidad y afectar en lo mínimo posible la calidad de vida. ²⁵

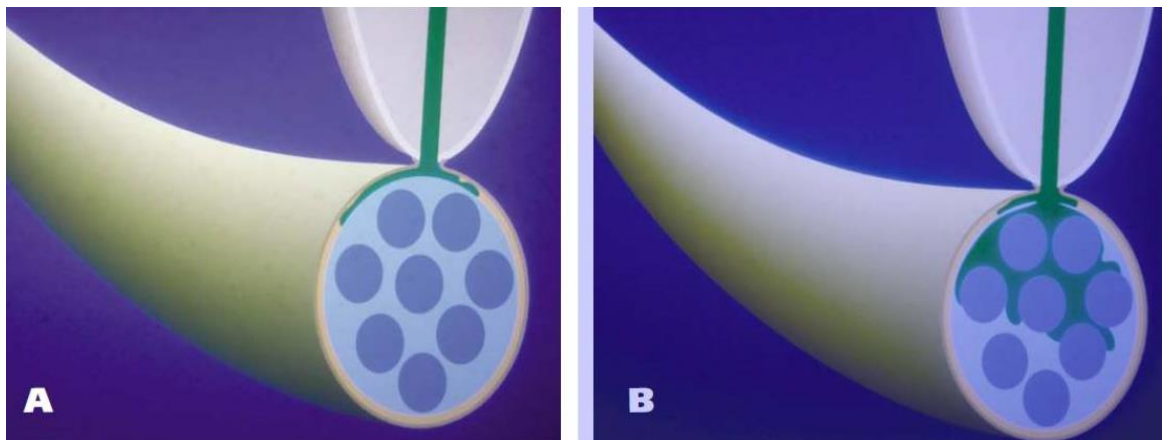


Fig. 9 ²⁵ A Sellador Endodónico dentro del canal mandibular pero fuera del epineuro. B Sellador dentro del epineuro y alrededor de los fascículos. (Tomada de: 25 Pogrel. A, Damage to the inferior alveolar nerve as the result of root canal therapy.)

Existen 4 vías por las cuales los materiales pueden extenderse a los tejidos perirradiculares: migración hacia el haz del nervio mandibular, drenaje a través de vasos linfáticos, difusión sistémica dentro de una vena periapical, y progresión entre hueso y membrana mucosa hacia tejidos blandos. ²⁶

4.1.2 Irrigantes

El principal irrigante que ocasiona lesión y que ha sido citado en la mayoría de las veces es el hipoclorito de sodio NaOCl a 5.25 %, situación en ocasiones iatrogénica y en ocasiones la radiografía convencional no favorece a detectar la amplitud del foramen apical o si la salida del conducto es lateral, también la sobre instrumentación o la destrucción apical por resorción.

La causa ya no tan usual, pero que hay reportes es la infiltración de NaOCl cargado en un cartucho de anestesia, ya que anteriormente se volvían a utilizar los cartuchos, pero en los descuidos se infiltraba parcial o totalmente el contenido de NaOCl causando grandes daños y la mayoría de las veces eran inmediatamente enviados a hospital por el riesgo de bloqueo de vías aéreas.

27, 28

Así como presión extrema durante la irrigación o la salida del irrigante por coronal, indican una sobre liberación de irrigante, causando daños en los tejidos apicales.

Inmediatamente que el líquido es infiltrado, la mejilla y el labio superior muestran signos de hematoma y equimosis, en ocasiones puede haber hemorragia profusa desde el conducto radicular; en la zona mandibular, si el material es proyectado, hay dolor intenso inmediato, edema y en ocasiones trismus. Si el edema involucra la zona pterigo mandibular, la peritonsilar y la zona faríngea puede desencadenar obstrucción de la vía aérea (fig. 10).²⁷

El peor caso que puede ocurrir en este accidente es que haya necrosis de los tejidos, acompañados de anestesia y parestesia, cuando esto ocurre se debe iniciar antibiótico y analgésico terapias.

Además, se debe recomendar las compresas frías y calientes para estimular la circulación sistémica local (fig. 11).²⁷

Si a pesar de esto en el control realizado en los días próximos no hay mejoría o si se presenta un mayor aumento de volumen, se debe remitir al paciente al hospital. ²⁷



Fig. 10. ²⁷ Aumento de volumen del labio inferior y mejilla derecha, por proyección de hipoclorito en canino inferior derecho. (Tomada de: Hülsmann. M, Hahm. W, Complications during root canal irrigation—literature review and case reports).

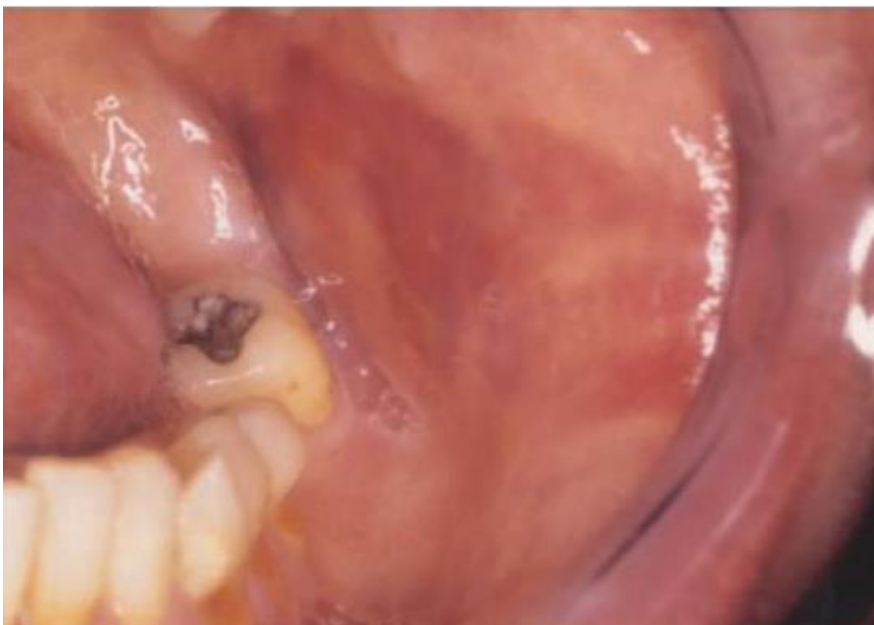


Fig. 11.²⁷ Equimosis extendida en la mejilla derecha. (Tomada de: Hülsmann. M, Hahm. W, Complications during root canal irrigation—literature review and case reports).

4.1.3 Anestésicos

Han sido descritos diferentes mecanismos para que ocurra una parestesia producida por una infiltración anestésica.

Puede ser por una hemorragia que afecte directamente al nervio, trauma directo por el pinchazo de la aguja con posibilidad de la formación de tejido de cicatrización o por la neurotoxicidad del anestésico.^{8, 29, 30} Por ello la lesión neural se considera que involucra la gran mayoría de las estructuras del nervio involucrado, lo que desencadena la hemorragia y cicatrización; posterior a ello se da la desmielinización.

Existe la evidencia de que, a mayor concentración de agentes, se vuelve más neurotóxica la anestesia; la muerte de las células de Schwann está relacionado con las concentraciones altas y el tiempo de exposición a estas. En un estudio reciente se ha demostrado que la concentración de articaína al 4% (Cada cartucho de 1,8 ml de solución inyectable contiene 72 mg de hidrocloreuro de articaína y 18 microgramos de epinefrina, de excipiente contiene: metabisulfito sódico (E-223), cloruro sódico, edetato disódico, hidróxido sódico) no muestra beneficios significativos en el bloqueo del nervio alveolar inferior comparada con la concentración de lidocaína al 2%.³¹

Aún no existe un protocolo establecido para la parestesia producida por anestésicos, ya que aproximadamente sólo ocurre 1 caso cada 14,000 y de ellos sólo el 25% ocasionan parestesias permanentes, por lo cual un 75% es una buena cifra de resolución.

El día siguiente del evento se debe revisar al paciente para preguntar si continúa la anestesia, o si por el contrario se ha convertido en parestesia refiriendo el paciente dolor, entumecimiento y sensación alterada; se debe

tranquilizar al paciente y explicar la situación, ya que ha ocurrido una neuropatía.

Se debe comenzar el tratamiento que se puede iniciar con los siguientes medicamentos: AINEs, Prednisona con dosis decreciente y complejo B.

Se han establecido técnicas diferentes para anestésiar y evitar la técnica regional (fig. 12)²⁹, sin embargo, todavía no se cuenta con certeza de 100% de éxito.²⁹

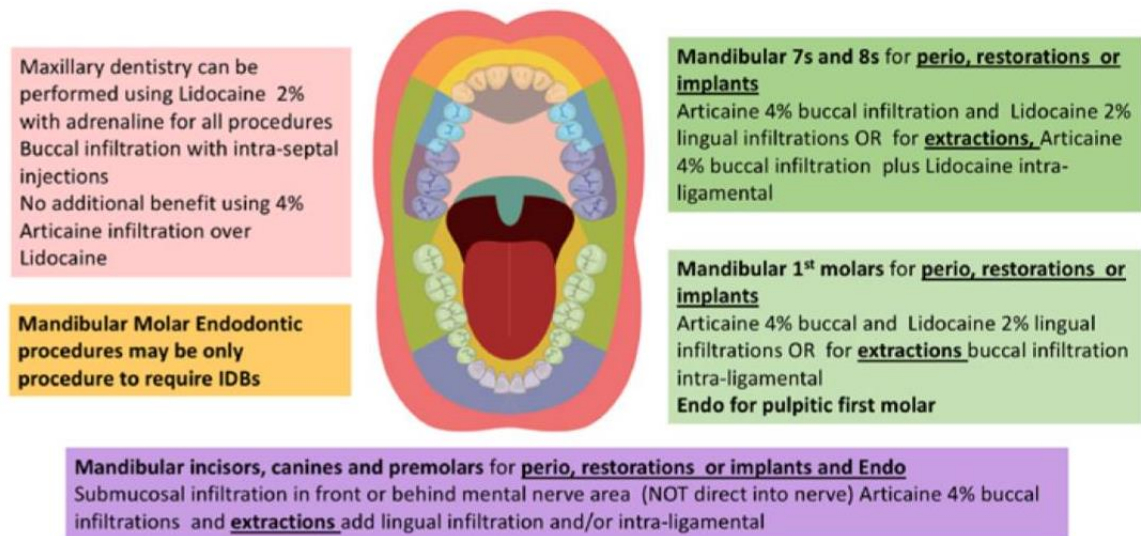


Fig. 12²⁹ Recomendaciones de anestésicos, técnicas y tratamientos específicos. (Tomada de: Renton T. Trigeminal Nerve Injuries Related to Restorative Treatment.)

4.1.4 Compresión por agentes

En esta situación, dependiendo la prontitud con que se haya detectado la afección y referido a un lugar correspondiente, es más fácil restablecer la salud del paciente. Presentará los mismos síntomas que en los casos anteriores y se corrobora con los signos y delimitación del área; sólo que en este caso la radiografía CBCT jugará un papel importante, ya que a través de los cortes se puede observar la presencia del material ocupando el lugar del canal

mandibular y la compresión del conjunto neurovascular hacia las paredes (fig. 13) ³², irrumpiendo o bloqueando en su totalidad la conducción nerviosa.

Los materiales pueden ser:

- Gutapercha que en la gran mayoría de las veces si se remueve durante el proceso de obturación y sólo deja sintomatología de unos días, pero si al contrario por negligencia se deja el cono de gutapercha maestro o accesorio fuera del foramen apical, puede desencadenar la sintomatología ya descrita.
- Sellador endodóncico que además de presentar los componentes químicos, cuando fragua en su totalidad genera la compresión de tejidos ya que ocupa dicho lugar, ocurre lo mismo cuando está presente en el canal mandibular. ³²



Fig. 13 ³² Presencia de material extruido en diente 47, se observa más engrosado el canal mandibular derecho que el izquierdo, lo que sugiere una compresión al complejo neuro vascular. (Bastien. AV, Et al. Secondary surgical decompression of the inferior alveolar nerve after overfilling of endodontic sealer into the mandibular canal: Case report and literature review).

4.2. Térmicos

Es una consecuencia más inusual, puede derivar de técnicas de obturación con gutapercha termoplástica y sobrecalentamiento del hueso tras el uso de la pieza de mano en cirugías.³³

A este daño además debemos sumarle la compresión que ejerce el material extendido sobre el complejo neurovascular. Las fibras más largas no son tan sensibles como las de menor longitud y las situadas en fascículos circunferenciales son afectadas en mayor grado que las que residen en el centro.¹⁵

4.2.1 Sobrecalentamiento de hueso

Aunque está más relacionada en cirugías de extracción de terceros molares, está relacionada con las cirugías periapicales en las cuales no se tienen las precauciones adecuadas tanto de irrigación, como de lesionar el nervio alveolar inferior, el canal mandibular o el nervio mentoniano, al trabajar con la pieza de mano en una zona cercana a algunas de las estructuras mencionadas ocasiona sobrecalentamiento óseo, a lo que el paciente referirá dolor.

4.2.2 Termoplásticos

La gutapercha termoplástica ha demostrado grandes beneficios al obturar conductos laterales y al no dejar espacios entre los segmentos. Sin embargo el no establecer una correcta longitud de trabajo o determinar si no se encuentra el ápice cerrado, puede ocurrir este accidente, en el cual el material puede penetrar el trabeculado óseo y llegar al nervio alveolar inferior, las temperaturas que alcanza la gutapercha dependen de la técnica; la de McSpadden presenta temperatura de 50-100°C, además que el instrumento

empleado rota aproximadamente 8,000 rpm; *Cohen et al.*, determinaron que la temperatura de reblandecimiento de la gutapercha abarca de los 53.5-57.5°C.

Sin embargo, se determinó que tan sólo el aumento de 10°C ocasiona daño al hueso, generalmente también ocasiona compresión y daño químico al nervio cuando esto ocurre.^{15, 33} (fig. 14).³³



Fig. 14 Remoción quirúrgica de gutapercha llevada al conducto con un termo-compactador. (Tomado de: Fanibunda. K; Whitworth. J, Steele. J, The management of thermomechanically compacted gutta percha extrusion in the inferior dental canal).

5 Tratamiento

Gran porcentaje de estas complicaciones se resuelve, ya que en la mayoría de los casos se trata de un bloqueo en la conducción, que desaparece en unas semanas. Pero si la lesión es más grave, la regeneración puede tardar varias semanas o meses, pero puede llegar a ser completa.

Sin embargo, si no existe una solución de continuidad en las fibras nerviosas y hay algún obstáculo que impida la regeneración del nervio (como la formación de un neuroma o la separación de los segmentos proximal y distal), no se produce una regeneración espontánea completa.

Por ello es muy importante identificar precozmente las lesiones que no se recuperan espontáneamente de las lesiones de las que sí lo harán.

Se afirma que, en humanos, de modo similar al resto de los vertebrados, la velocidad de regeneración nerviosa es de unos 2.5 mm/día en casos de compresión y de 2 mm/día en caso de sección. Por lo tanto, es lógico esperar entre 1.5 y 3 meses en casos de axonotmesis y de 3.5 a 6 meses en caso de neurotmesis.

Se ha postulado que el límite para decidir si es necesaria una cirugía sería alrededor de los dos meses. La mayoría de los autores recomiendan la reparación inmediata si se observa directamente una lesión, si no, se decide intervenir a los 2-3 meses si hay anestesia y a los 3-4 meses si hay disestesia, parestesia importante o motivos para hacer una revisión quirúrgica exploratoria.

Sin embargo, ha habido recuperaciones que han tardado más del tiempo que cabría esperar en recuperarse, de aproximadamente un año.⁹

5.1 Tratamiento no quirúrgico

Las indicaciones del tratamiento no quirúrgico de las lesiones nerviosas traumáticas son las siguientes:

- Neuromas que no responden al tratamiento.
- Lesiones irreparables quirúrgicamente.
- Dolor mediado por el sistema nervioso simpático.
- Disestesia disfuncional no dolorosa que interfiere con la vida diaria.
- Desafereenciación del SNC.

- Alteraciones psiquiátricas y afectivas.

5.1.1 Repetición de tratamiento

El retratamiento de conductos se indica cuando el diente es de importancia para la integridad de la arcada, cuando lo referido en el tratamiento anterior indica que la parestesia se deba a causa química, por posible infección debido a un tratamiento de conductos deficiente.

Shadmehr, E. y Shekarchizade N. Reportan un caso de una paciente joven de 24 años con parestesia del labio inferior izquierdo, referido por un neurólogo que sospechó que el origen era dental.

El diagnóstico radiográfico y clínico arrojó periodontitis apical aguda de origen endodóncico de los dientes 35 y 36, que contaban ya con tratamiento de conductos. Por lo cual se inició el protocolo de desobturación, con acarreador de Dentsplay, solventes y limas k-file; obteniendo la longitud con localizador apical y la instrumentación se llevó a cabo con limas protaper siguiendo lo establecido e irrigando entre cada instrumento con hipoclorito de sodio al 2.5%. Se colocó hidróxido de calcio con solución salina en pasta como medicación intraconducto. A las dos semanas de revisión, disminuyó la parestesia, pero no se resolvió del todo; se removió la pasta de hidróxido de calcio y se agregó otra nueva en la misma consistencia.

Dos semanas después la parestesia había desaparecido, a lo que procedió a obturar los conductos con gutapercha y sellador Ah Plus con condensación lateral. (fig. 15) ³⁴

Las bacterias en una periodontitis apical aguda pueden ocasionar neurotoxicidad, que se ocasiona generalmente en neuropraxia. ³⁴

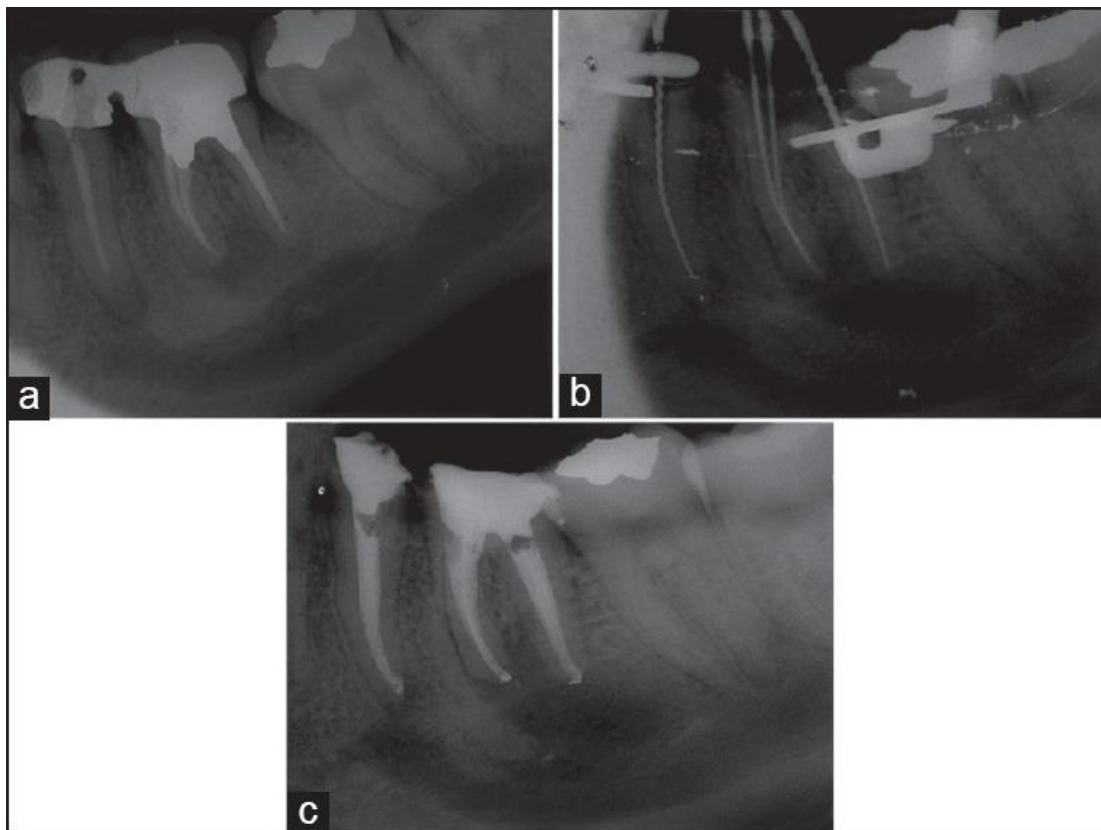


Fig. 15³⁴ A- Radiografía de diagnóstico, antes del retratamiento. B- Radiografía de longitud de trabajo. C- Radiografía final. (Tomado de: Shadmehr E. Shekarchizade N. Endodontic periapical lesion-induced mental nerve paresthesia.)

5.1.2. Tratamientos con medios físicos.

5.1.2.1 Terapia con láser

Láser es el acrónimo en inglés de Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation significa amplificación de luz por emisión estimulada de radiación y expresa exactamente cómo se produce la luz. Difiere de una luz común porque, tiene una sola longitud de onda que se propaga coherentemente en el espacio y el tiempo, llevando concentraciones altas de energía.

La terapia láser de baja potencia (TLBP), también es conocida como fototerapia, terapia de luz, láser de baja energía, láser de baja intensidad, laser frío o terapia de bioestimulación; se caracteriza por carecer de efecto térmico ya que la potencia que utilizan es menor y la superficie de actuación mayor, de este modo el calor se dispersa. Es una modalidad terapéutica utilizada clínicamente para la regeneración tisular, cicatrización de heridas, inflamación, alivio del dolor, relajación muscular y la regeneración de tejidos nervioso en consecuencia indicado para parestesia posquirúrgica o por anestésicos. Los objetivos de la TLBP en el tratamiento de la parestesia son: acelerar la regeneración del tejido nervioso lesionado, estimular al tejido nervioso adyacente o contralateral, biomodular la respuesta nerviosa y normalizar la acción del potencial de umbral nervioso. (fig.16).³⁵

Parámetros de Irradiación	
Longitud de Onda	660nm
Potencia	100mw
Densidad de Energía	3j/cm2
Tiempo	30seg por Punto
Tipo de Contacto	Perpendicular
Emisión	Continua
Numero de Aplicaciones	10 sesiones

Fig. 16 ³⁵ Parámetros de radiación de TLBP (Tomado de: De la Torre. F, Alfaro. C, Parestesia postquirúrgica: terapia con láser de baja potencia. Reporte de 2 casos).

Los estudios han demostrado que la terapia con láser acelera y mejora la regeneración del tejido nervioso afectado, ya que la irradiación con láser actúa activando y/o estimulando el brote de las células de Schwann sobre axones, acelera la mielinización regenerando las fibras nerviosas mediante el aumento de metabolismo celular. Se cree que la TLBP estimula la proliferación nerviosa cercana a la zona injuriada jugando un rol importante en la inervación, desempeñando el papel del nervio perdido.³⁵

5.1.2.2 Crioterapia

La crioterapia se puede definir como el conjunto de procedimientos que utilizan el frío en la terapéutica médica; emplea muy diversos sistemas y tiene como objetivo la reducción de la temperatura del organismo, ya que esta reducción lleva consigo una serie de efectos fisiológicos beneficiosos y de gran interés en diversas patologías.

Los efectos ocasionados por estas terapéuticas en los nervios periféricos son los siguientes: logra un efecto analgésico debido a la disminución del edema y relajación del espasmo muscular, la conducción nerviosa se ve reducida o parcialmente bloqueada ya que las fibras mielínicas son de rápida conducción, consigue analgesia debido a su acción directa sobre terminaciones nerviosas sensoriales y sobre receptores de dolor.

Consiste en la aplicación local con fines terapéuticos y tomando en cuenta que brinda muchos beneficios y pocos riesgos, se estima como un método de elección para aliviar padecimientos musculares y articulares; se pueden utilizar compresas frías, aerosol o crio masaje. O sistémicas como envolturas corporales, baños de inmersión o cámaras frías.

Se recomienda colocar continuamente estímulo frío a los tejidos perineurales en las primeras 24 horas postoperatorias después del trauma o lesión. La finalidad de la crioterapia es reducir al mínimo la lesión del nervio por compresión por edema debido a la inflamación.³

5.1.2.3 Electro acupuntura

Algunos neurofisiólogos sugirieron que las agujas podrían desencadenar la liberación de encefalinas y endorfinas, sustancias que actúan en la médula espinal bloqueando la transmisión al cerebro de las señales de dolor.

Tegiacchi Schvetz y T. Tegiacchi Gelsi reportan un paciente con parestesia posterior a un tratamiento de conductos en el diente 37; se realizó un tratamiento consistió en 5 sesiones de electro acupuntura en combinación con nueva acupuntura craneal de Yamamoto (YNSA, Yamamoto New Scalp Acupuncture). Se utilizaron agujas de acupuntura de 1 cun con diámetro de 0,25 mm. Para relajar a la paciente, antes del tratamiento con electro acupuntura, se utilizaron los siguientes puntos 24 DM (Shenting), combinado con 4V (Quchai) bilateral. Los puntos de elección para la electro acupuntura fueron puntos en el territorio afectado del nervio mentoniano con una puntura superficial conjuntamente con puntos proximales en la región posterior de la articulación temporo mandibular cercana al ganglio de Gasser. La estimulación eléctrica fue mediante el aparato ITO ES- 160, efectuando una corriente alterna de alta frecuencia (120 a 150 Hz) durante 20 min. Al terminar la quinta sesión, la paciente refirió ya no presentar la parestesia.³⁷

5.1.2.4 Esperar y ver.

Este tipo de tratamiento en ocasiones acompañado de solamente antiinflamatorios, se da por decisión del paciente ante la negativa de tomar otros medicamentos y la negativa o el alto riesgo de algún procedimiento quirúrgico.

Solamente se realizan visitas programadas para ver la evolución en las cuales solo se nota el decremento de la parestesia en los primeros meses, así también la zona de labio inferior llega a disminuir la anestesia.

González-Martin. M, et al., reportaron un caso en el que en los primeros 3 meses hubo mejoría, pero dentro de los 3 años siguientes continuaron las mismas condiciones (fig. 17.¹⁷

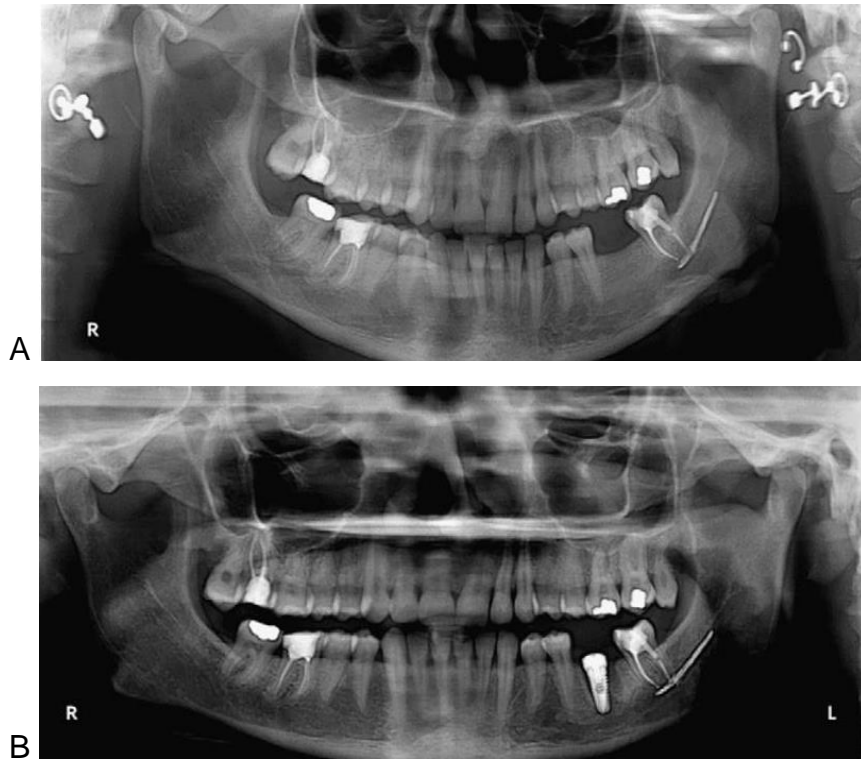


Fig. 17¹⁷ A Radiografía panorámica tomada un día después de la extrusión de material Ah Plus. B Radiografía panorámica después de 3.5 años. (Tomado de: González-Martin. M, et al. Inferior Nerve Parestheria after Overfilling of Endodontic Sealer into the Mandibular Canal.)

5.1.3 Tratamiento farmacológico.

5.1.3.1 Complejos vitamínicos

Los complejos vitamínicos B1, B6, B12 se han utilizado de manera complementaria en el tratamiento para estas alteraciones nerviosas, con base en que pueden ejercer funciones plástico-estructurales y funcionales, al actuar como reconstituyentes de la vaina de mielina, cuerpo y membranas neuronales. Es seleccionada por su perfil seguro y su habilidad para ayudar en la función de recuperación en una lesión neural. Además, se ha demostrado que la vitamina B en particular regula la expresión del factor neurotrófico derivado del cerebro en la lesión nerviosa periférica al promover la regeneración de las fibras nerviosas mielinizadas y la proliferación de células Schwann.⁹

5.1.3.2 Antidepresivos

Han mostrado efectos benéficos en dosis comúnmente bajas, en el manejo de algunos tipos de dolor, incluyendo dolor miofascial.

Poseen múltiples mecanismos de acción relacionados con el transporte de neurotransmisores (norepinefrina, serotonina), bloqueo de receptores y transporte de iones Sodio y Potasio.

Se han usado antidepresivos tricíclicos y cuatricíclicos, aunque se duda si la mejora se debe al efecto antidepresivo o a la analgesia asociada.³⁸

5.1.3.3 Corticosteroides

Este grupo es efectivo para controlar la inflamación y los más comunes en estomatología son el metilprednisona y dexametasona. La dexametasona es

un glucocorticoide semisintético que actúa inhibiendo de manera directa la fosfolipasa A2, ya que estimula la síntesis y permite la liberación de la lipocorticona, lo que permite que se pueda ejercer su efecto. ³⁹

5.1.3.4 Antiinflamatorios no esteroideos

Forman un grupo numeroso de fármacos que comparten acciones terapéuticas y efectos adversos. Los AINES tienen múltiples efectos centrales y periféricos, una gran cantidad de los cuales están mediados por la inhibición de la síntesis de prostaglandinas. El efecto analgésico se basa en el bloqueo de la producción periférica y central de prostaglandinas, también se impide a nivel central la sensibilización de las neuronas medulares y supramedulares, permitiendo la inhibición central del dolor. Son muy necesarios para controlar el dolor agudo y crónico, disminuyendo la partida de impulsos nociceptivos administrados antes o después de la lesión en tejidos. ⁴⁰

5.1.3.5 Anticonvulsivantes

Estos medicamentos se han utilizado desde hace más de cincuenta años en el manejo del dolor neuropático crónico, potencian la inhibición de neurotransmisores como GABA y canales de calcio por lo que bloquean la excitación de las células que descargan de forma repetitiva y con alta frecuencia, modulando los impulsos dolorosos propios de la neuropatía; sin embargo, pueden provocar dependencia. Se considera que su efectividad puede llegar hasta el 95%. ^{9, 38}

5.2 Tratamiento quirúrgico

La cirugía reparativa por lo general no consigue una restitución integral, normalmente tiene por objetivo proporcionar las condiciones óptimas para la regeneración neuronal y convertir la anestesia, hipoestesia o disestesia en una hipoestesia aceptable.

Las técnicas de reparación quirúrgica son las siguientes:

5.2.1 Descompresión externa

Consiste en la eliminación de hueso, tejido cicatricial, fragmentos de algún tipo de material que comprime de manera externa al nervio.

5.2.2 Neurolisis interna

Se realiza la apertura del epineuro, la identificación de los fascículos y la eliminación del tejido cicatricial que los rodea. Esta técnica puede efectuarse de tres formas: Epineurotomía epifascicular, Epineurectomía epifascicular o la Epineurectomía interfascicular.

5.2.3 Excisión del neuroma

Se elimina el neuroma preservando la continuidad del nervio y cerrando el epineuro.

5.2.4 Neurorrafia

Sutura de los dos extremos del nervio, sin tensión. La sutura directa es el mejor método reparativo, aunque si hay una excesiva tensión puede ser necesario el uso de injerto. ⁹

5.2.5 Extracción del diente

La extracción del diente se recomienda cuando con base en análisis radiográfico se observa compresión del nervio por los materiales, ya sea gutapercha o sellador, y en ocasiones es la elección al paciente ya que se suele referir intenso dolor y adormecimiento posterior al tratamiento de conductos. Al momento de realizar la extracción dental se debe irrigar y limpiar con una cureta o cucharilla el alveolo post extracción, para así eliminar la etiología, ya sea química o mecánica. De lo contrario si el material se introduce en el canal mandibular, otras medidas deberán ser tomadas. ²⁶

5.2.6 Apicectomía

Cuando existe la evidencia de extrusión de material, esta es otra alternativa quirúrgica menos invasiva, en la cual tiene los procedimientos de una apicectomía convencional, pero con especial cuidado en localizar material extruido de los ápices radiculares y cuidar la cercanía que se puede presentar con el nervio alveolar inferior. ⁴¹

En la toma de decisiones los elementos clave son las variables específicas del caso y el juicio clínico; las pruebas actuales apoyan la opinión de que el pronóstico del tratamiento quirúrgico es aproximadamente igual que el del tratamiento no quirúrgico.

La cirugía del segundo molar mandibular se puede complicar aún más por un hueso vestibular de recubrimiento relativamente grueso, la inclinación lingual de las raíces y una localización más vestibular del conducto mandibular. Esto no quiere decir que no se deba realizar cirugía periapical en los segundos

molares mandibulares; por el contrario, indica que se deben considerar cuidadosamente los riesgos y los beneficios relativos. Con frecuencia la elección más prudente para un segundo molar mandibular es una técnica programada de reimplantación.⁴²

Pogrel sugiere que si el operador es cirujano maxilofacial se pueda realizar una decorticación lateral de la mandíbula poco invasiva, centrándose en las raíces en cuestión, teniendo así más visibilidad de las raíces y el complejo neurovascular.²⁵ (fig. 18).²⁵

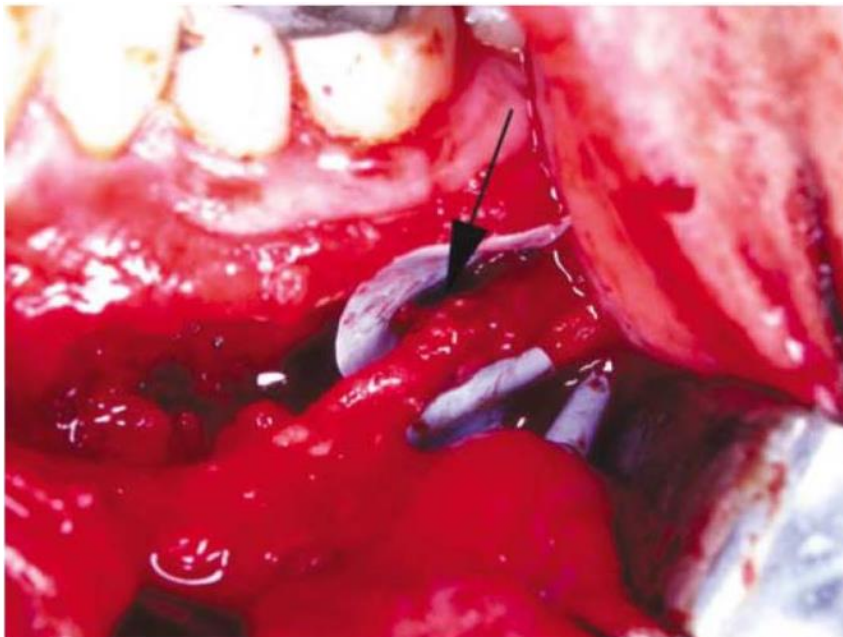


Fig. 18²⁵ Canal alveolar inferior decorticado y nervio alveolar inferior (flecha) retirado del canal y listo para el desbridamiento. La flecha también muestra pasta dentro del epineuro. (Tomada de: Pogrel. A, Damage to the inferior alveolar nerve as the result of root canal therapy.)

5.2.7 Reimplante intencional del diente

Consiste en la extracción atraumática del diente en cuestión y su re inserción en el alveolo, después de una manipulación endodóncica generalmente con resección apical u obturación del conducto radicular o ambos. Es relativamente un tratamiento conservador, que, con la correcta selección del caso, resulta un caso predecible con buen pronóstico.

Tsesi. I, reporta un caso en el cual se realizó un reimplante intencional, para remover material extruido del diente 47; cuando se realizó la extracción se observó gutapercha fuera del foramen apical, la cual se removió junto con 3 mm de ápice radicular, se preparó el conducto con fresa de tungsteno de baja velocidad y se obturó con IRM.

Se reimplantó y ferulizó el diente. A la semana se mostró mejoría, pero seguía una leve parestesia. Tres meses después no se presentó sintomatología y el diente no presentaba movilidad. (fig. 19).⁴³

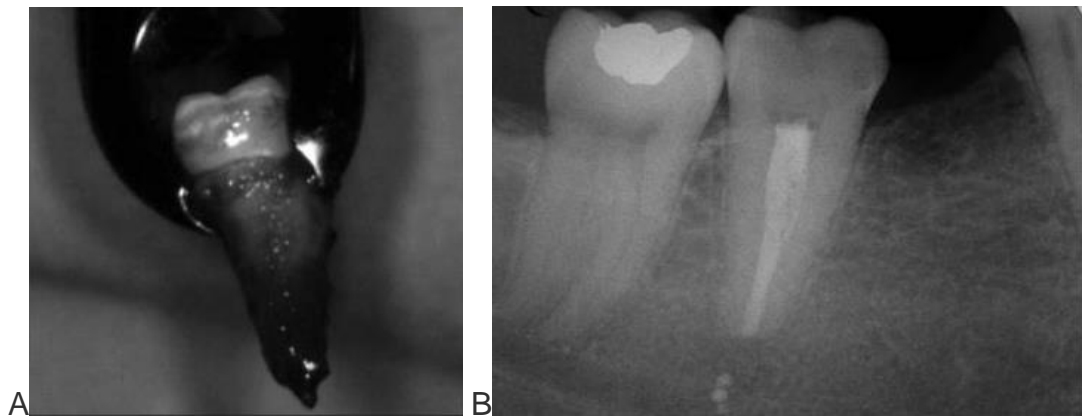


Fig. 19⁴³ A Momento de la extracción en el cual se nota la presencia de un cuerpo extraño en el ápice. B Radiografía de control de 4 años. (Tomada de: Tsesis. I, Taschieri. S, Rosen. E, Corbella. S, Del Fabbro. M: Treatment of paraesthesia following root canal treatment by intentional tooth replantation: a review of the literature and a case report).

Conclusiones

Siendo el tratamiento de conductos un procedimiento por el que se consigue mantener un diente en boca se debe tener el conocimiento suficiente para diagnosticar y dar un pronóstico adecuado a aquel que lo solicite, tomando en cuenta el diente que requerirá el tratamiento se debe relacionar con las estructuras anatómicas que lo involucren.

La parestesia provocada por el tratamiento de conductos representa un porcentaje muy bajo, no obstante, se debe tener cuidado al tratar dientes de la arcada inferior del primer premolar al segundo molar de los dos cuadrantes, si se sospecha de íntimo contacto del ápice radicular con el conducto mandibular, se podrá solicitar una Tomografía Computarizada Cone-Beam para corroborar y tomar las precauciones pertinentes.

En caso de presentar extrusión del material se deberá monitorear, ya que las repercusiones afectan directamente a la calidad de vida del paciente.

La toxicidad de los materiales es muy baja, por ello hay reportes de que es inerte la extrusión de material, pero cuando la cantidad extruida es considerable ocasiona compresión, daño neurológico, irritación e inflamación de tejidos.

Su pronta detección nos llevará a restablecer la salud del paciente de manera completa.

Referencias

1. Kiernan, J. Rajaumar, N. Barr, El sistema nervioso humano. Una perspectiva anatómica. 10ª Ed. London, Canada. Editorial Wolters Kluwer Health, 2014. PP. 125-129.
2. Wilson-Pauwels, L. Stewart, P. Nervios Craneales en la salud y la enfermedad. 3ª Ed. Editorial medica panamericana, 2013, Pp 81-123.
3. Tortota, G. Derrickson, B. Principios de Anatomía y Fisiología. 13ª Ed. Editorial Médica Panamericana. 2013. PP. 440-443.
4. Velayos, J. Anatomía de la cabeza: para odontólogos. 4ª Ed. Buenos aires, Madrid. Editorial Médica Panamericana. 2007, Pp 207, 238-242
5. Seddon, H. Three types of nerve injury. 1943. Brain vol. 66 part 4, Pp 237-288.
6. Hems. T, Nerve injury: Classification, clinical assessment, investigation, and management. Living Handbooks (Internet) 2016. (Consultado 2 Febrero 2020). Disponible en:
<http://www.gms-books.de/book/living-textbook-hand-surgery/chapter/nerve-injury-classification-clinical-assessment>
7. Garrido, J. Tratamiento de las lesiones de los nervios periféricos. Tendencias actuales del tratamiento quirúrgico. Actual. Med. 2012. Vol.97. Pp45-55
8. Moore, PA. Haas, DA. Paresthesias in Dentistry. Dental Clinics of North America. 2010. Vol 54 (4). Pp 715-730
9. Gay, C. Berini, L., Tratado de cirugía Bucal. 1ª. Ed Madrid, España. Ed. ERGON, 2011. Pp 441-453
10. Kawashima, Y. Sakai, O. Shosho D., Proximity of the mandibular canal to teeth and cortical bone. JOE 2016. Vol. 42 Numb. 2. Pp 221-224

11. Tsompanides, G. et al. The contribution of cone beam Ct in the assessment and management of endodontic-related mental nerve paraesthesia: A report of two cases. *Endodontic practice* 2014. Pp 63-70
12. Kohli, M. Schloss, T. The Use of Cone Beam Computer Tomography (CBCT) in Endodontics. *Curr Oral Health Rep* 6. 2019, Pp 377-384.
13. Gambarini, G. et al, Differential diagnosis of endodontic-related inferior alveolar nerve paraesthesia with cone beam computed tomography: a case report. *International Endodontic Journal* 2010 Vol. 44:2, Pp 176-181.
14. Alves, F. Días, M. Mansa, M. Macahdo, M., Permanent labiomandibular paresthesia after bioceramic sealer extrusion: a case report. *JOE* 2020. Vol 46 Issue 2. Pp 301-306
15. Rico, R. C. Vera, M. C., Reviejo, F. M. Etiología de la parestesia del nervio dentario inferior relacionada con el tratamiento de conductos radiculares. 2010. *Gaceta Dental* 214, Pp. 120-129
16. Tug kilkis, B. et al. Neurotoxicity of various root canal sealers on rat sciatic nerve: an electrophysiologic and histopathologic study. *Clin Oral Invest Springer* 2015 Pp 1-10
17. González-Martin, M. et al. Inferior Nerve Parestheria after Overfilling of Endodontic Sealer into the Mandibular Canal. *JOE* 2010 Vol 36 Issue 8. Pp 419-421.
18. Gama, B. et al. Non-surgical management of paraesthesia and pain associated with endodontic sealer extrusión into the mandibular canal. *Australian Endodontic Journal* 2009. 35 Pp 183-186.
19. Ahlgren, F. el al. Displaced calcium hydroxide paste causing inferior alveolar nerve paraesthesia: report of a case. *Oral surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003. Vol 96 No. 6 Pp 734-737.
20. Rivas. R, Obturación de los conductos radiculares. Sección: Cementos Selladores y pastas. *Notas para el estudio de Endodoncia FES Iztacala (internet)* 2011. (Consultado 22 Marzo 2020) Disponible en:

<https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas12Obturacion/selleugwach.html>

21. Malfaz, V. Malfaz, V. Ah Plus como cemento sellador ideal. Obtenido de: http://www.dentsply.com.mx/Pdf/Revista/2015/abr_jun2015.pdf
22. Leonardo, M. et al. Release of formaldehyde by 4 endodontic sealers. Oral surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1999. Vol. 88. Pp 221-225.
23. Zoufan, K. et al. Cytotoxicity evaluation of guttaflow and endo sequence BC sealers. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2011. Vol 112 no. 5 Pp 657-66.
24. Ruparel, NB. et al. Direct effect of endodontic sealers on trigeminal neuronal activity. JOE 2014 Vol. 40 No. 5 Pp 683-687.
25. Pogrel, A. Damage to the inferior alveolar nerve as the result of root canal therapy. JADA 2007. Vol 138. Pp 65-68.
26. Alonso-Ezpelata, O. et al. Pregabalin in the treatment of inferior alveolar nerve paraesthesia following overfilling of endodontic sealer. Journal of Clinical and Experimental in Dentistry 2014. Vol.2. Pp 197-202.
27. Hülsmann, M. Hahm, W. Complications during root canal irrigation—literature review and case reports. International Endodontic Journal. 2000 Vol. 33. Pp 186-193.
28. Herrmann, W. Heicht, C. Complications in the therapeutic use of sodium hypochlorite. Journal of Endodontics 1979. Vol 5 Pp 160.
29. Renton, T. Trigeminal Nerve Injuries Related to Restorative Treatment. Dental Update 2018. Vol. 45 Pp 522-540.
30. Progel, A. et al. Lingual nerve damage due to inferior alveolar nerve blocks A possible explanation. JADA 2003. Vol. 134. Pp 195-199.
31. Kämmerer, P. et al. Comparison of anesthetic efficacy of 2 an 4 % articaine in inferior alveolar nerve block for tooth extraction—a double-blinded randomized clinical trial. Clinical Oral Investigation 2017. Vol 21. Pp 397-403.
32. Bastien, AV. Et al. Secondary surgical decompression of the inferior alveolar nerve after overfilling of endodontic sealer into the mandibular canal:

Case report and literature review. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery* 2017. Vol. 9. Pp 1-13.

33. Fanibunda, KWhitworth, J Steel. The management of thermomechanically compacted gutta percha extrusion in the inferior dental canal. *British Dental Journal* 1998. Vol 184-7. Pp 330-332.

34. Shadmehr, E. Shekarchizade, N. Endodontic periapical lesion-induced mental nerve paresthesia. *Dental research journal* 2015. Vol 12-2. Pp 192–196.

35. De la Torre, F. Alfaro, C. Parestesia postquirúrgica: terapia con láser de baja potencia. Reporte de 2 casos. *Revista Estomatológica Herediana* 2016. Vol 26 No. 2

36. Alfaro, P. Balan, A Matú, N. Manual de fisioterapia Clínica Instrumental. Universidad Autónoma de Campeche, Facultad de Enfermería. 2012. Pp 37-47.

37. Tegiacchi Schvetz, M. Tegiacchi Gelsi, T. Presentación de un caso clínico: parestesia del nervio mentoniano tratado con electroacupuntura y nueva acupuntura craneal de Yamamoto. *Revista Internacional de Acupuntura* 2011. Vol 65. Pp 65-67.

38. Neira, A. Olaya, A. Manejo farmacológico de dolor orofacial. Revisión. 2010. Hallado en: <http://www.scielo.org.co/pdf/med/v18n1/v18n1a06.pdf>

39. Prieto, I. Corticoesteroides y cirugía del tercer molar inferior. Revisión de la literatura. *Avances en odontoestomatología*. Vol. 21. No. 5 2005. Hallado en: <http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v21n5/original3.pdf>

40. Rivera, A. AINES: Su mecanismo de acción en el sistema nervioso central. Artículo de revisión. *Revista mexicana de anestesiología* Vol. 29 No. 1 2006. Pp 36-40

41. Gallas-Torreira, MM. Reboiras-López, MD. García-García, A. Gándara-Rey, J. Parestesia del nervio dentario inferior provocada por un tratamiento endodóncico. *Med Oral* 2003; Vol. 8 Pp 299-303.

42. Hargreaves, K. Cohen, S. Berman, L. Cohen Vías de la Pulpa (internet). 10ª Ed. España. Ed. Elsevier 2011 (Consultado 2020) Pp 730-733 Disponible en:

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/unam/reader.action?docID=1722929>

43. Tsesis, I. Taschieri, S. Rosen, E. Corbella, S. Del Fabbro, M. Treatment of paraesthesia following root canal treatment by intentional tooth replantation: a review of the literature and a case report. Indian Journal Research. 2014. Vol. 25 No. 2 Pp 231-235