



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RESPUESTA TERAPÉUTICA DE LA APLICACIÓN DEL
RAYO LÁSER DE MEDIANA POTENCIA EN PARESTESIA
DEL NERVIJO ALVEOLAR Y LINGUAL

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA

AMADO MÉNDEZ MARTÍNEZ

DIRECTOR : C.D. CARLOS VELÁZQUEZ BAEZ
ASESORA: MTRA. ROCIO GLORIA FERNÁNDEZ LÓPEZ

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Amado Méndez Martínez', written in a cursive style.

México, D.F.

2005

UO BO.

m. 342939

AGRADECIMIENTOS

A JESUCRISTO:

POR PERMITIRME VIVIR Y TENER A MI FAMILIA CONMIGO.

A MIS PADRES:

POR DARME LA OPORTUNIDAD DE SER SU HIJO Y DARME SU APOYO EN CADA INSTANTE DE MI CARRERA.

AMI ESPOSA E HIJO:

POR SACRIFICAR TODO SU TIEMPOA LO LARGO DE MI CARRERA Y CONTAR SIEMPRE CON ELLOS.

A MIS PROFESORES:

POR TRANSMITIRME TODAS SUS ENSEÑANZAS Y CONSEJOS EN CADA AÑO CURSADO.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE:

Méndez Martínez
Amado

FECHA:

13/04/05

FIRMA:



ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN	
2. MARCO TEÓRICO	1
2.1 Anatomía del Trigémino	1
2.1.1 Anatomía, Núcleo y recorrido del Nervio Mandibular	3
2.1.2 Nervio Alveolar Inferior	5
2.1.3 Nervio Lingual	7
2.1.4 Nervio Bucal	8
2.1.5 Nervio mentoniano	9
2.1.6 Arteria Alveolar Inferior	10
2.1.7 Arteria Lingual	11
2.1.8 Exploración Física del Trigémino (V Par Craneal)	11
2.1.9 Fisiología del Potencial de Acción del Nervio	13
3. BLOQUEO DEL NERVIO MANDIBULAR Y RAMAS COLATERALES	15
3.1 Técnica Intracraneales	15
3.2 Técnicas Extracraneales	17
4. INTERPRETACIÓN RADIOGRÁFICA DE LA MANDÍBULA Y ESTRUCTURAS QUE LA COMPONENTEN	18
4.1.Anatomía Radiográfica de la Mandíbula	18
4.2 Descripción Radiográfica del Conducto Dentario Inferior	21
5. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DAÑO NERVIOSO DURANTE LA CIRUGÍA DEL TERCER MOLAR INFERIOR	23
6. ANESTESIA BILATERAL DEL NERVIO LINGUAL DESPUÉS DE LA EXTRACCIÓN DEL TERCER MOLAR INFERIOR	24
7. DISESTESIA DEL NERVIO ALVEOLAR INFERIOR Y LINGUAL POSTERIOR A LA CIRUGÍA DEL TERCER MOLAR INFERIOR	25
7.1 Disestesia del Nervio Lingual	25
7.2 Disestesia del Nervio Alveolar Inferior	26
8. ESTUDIO EFICAZ SOBRE PROBLEMAS NEURO-SENSORIALES POR BAJA TEMPERATURA DESPUÉS DE LA EXTRACCIÓN DEL TERCER MOLAR INFERIOR	26
9. LESIÓN DEL NERVIO ALVEOLAR INFERIOR RELACIONADO A LA CIRUGÍA DEL TERCER MOLAR INFERIOR, PRESENTACIÓN DE UN CASO	29
10. LA RELACIÓN DEL NERVIO LINGUAL EN LA REGIÓN DEL TERCER MOLAR DE LA MANDÍBULA	31

11. DETERIORO DE LA SENSIBILIDAD NERVIOSA DESPUÉS DE UNA CIRUGÍA DE TERCER MOLAR EN EL ÁREA MANDIBULAR	32
12. LÁSER	32
12.1 Historia del Láser	32
12.2 Clasificación del Láser	33
12.3 Láser de Mediana Potencia	34
12.4 Láser MIJ-1UP	34
12.5 Aplicación del Láser de Mediana Potencia	35
12.6 Indicaciones y Contraindicaciones	36
12.7 Láser de Alta Potencia	36
12.8 Seguridad en la Utilización del Láser	37
13. TRATAMIENTO MÉDICO DE LA PARESTESIA	38
14. GLOSARIO	40
15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	42

1. INTRODUCCIÓN

Desde sus inicios y a lo largo de su evolución la Cirugía Oral y Maxilo-Facial ha buscado la terapia más adecuada para rehabilitar a los pacientes tratados quirúrgicamente en cualquier región de la cavidad oral.

Los problemas más frecuentes que pudiesen manifestarse posterior a algún tratamiento quirúrgico son; dolor, infección, inflamación, fracturas, abulciones, dehiscencias y pérdida de la sensibilidad.

Por años los tratamientos más aceptados para estos problemas fueron, los Medicamentos, la Fisioterapia y la cirugía. Es en el año de 1960 que se construye el primer aparato de Rayos Láser, así se marca una nueva etapa ya que vino a proporcionar una alternativa para la terapéutica empleada hasta esos años. Lo que influyó que científicos, médicos y odontólogos se interesaran cada día más en su conocimiento, manejo y perfección del Láser.

Es importante mencionar que para la eficacia de la terapia de Láser se debe conocer en su totalidad, la anatomía y fisiología de cada uno de sus componentes, músculos, vasos y nervios, de la zona que se va a tratar con Láser. Se deben de conocer los puntos exactos de aplicación, ya que estos se basan esencialmente en la acupuntura china.

Actualmente existen 3 tipos de Láser; Baja Densidad, Mediana Densidad, Alta Densidad. Conocer la dosificación en Hertz y tiempos son esenciales para la eficacia de los tratamientos.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANATOMÍA DEL NERVIOS TRIGÉMINO

Los núcleos de origen del trigémino son el Núcleo Motor y sensitivo, que se encuentran en la profundidad del puente. El núcleo Sensitivo es el más grande de todos los núcleos de los pares craneales y se dividen en ; Mesencefálico, Pontino y Espinal. (1)

Del núcleo motor sale la raíz motora y del núcleo sensitivo sale la raíz sensitiva que es a su vez de mayor calibre que la motora. Salen por la cara anterolateral del puente se proyectan hacia delante y terminan por formar el ganglio trigémino, que se aloja en la fosa trigémino que esta en el vértice por la cara anterior de la porción petrosa del Temporal del núcleo trigémino se desprenden sus tres ramas terminales Oftálmica, Maxilar y Mandibular.(1)

La sensibilidad cutánea de la cara y de gran parte del cráneo, la llamada sensibilidad somática general, corresponde al nervio trigémino o quinto par craneal. Contiene a su vez fibras motoras que caminan con su tercera rama. La porción sensitiva del nervio trigémino recoge sensibilidad de la cara, excepto de la zona del ángulo de la mandíbula. También recoge sensibilidad de la cavidad nasal, cavidad bucal, articulación temporomandibular parte de nasofaringe, tuba auditiva, duramadre y periostio craneal.(1)

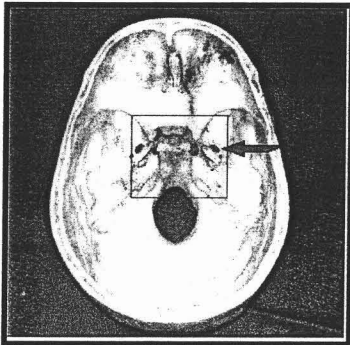
El nervio trigémino presenta tres ramas; NERVIOS OFTÁLMICO, NERVIOS MAXILAR Y NERVIOS MANDIBULAR, que inervan tres áreas cutáneas bien definidas.(1)



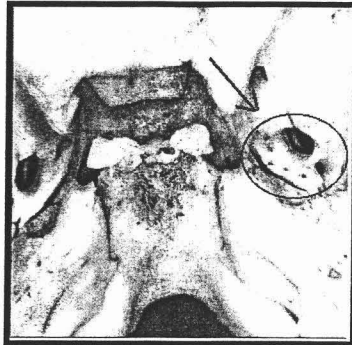
1. NERVIO TRIGÉMINO
2. GAGLIO TRIGEMINAL
3. NERVIO OFTÁLMICO
4. NERVIO NASOCILIAR
5. NERVIO SUPRAORBITAL
6. NERVIO LAGRIMAL
7. NERVIO FRONTAL
8. NERVIO SUPRATROCLEAR
9. NERVIO INFRATROCLEAR
10. NERVIO MAXILAR
11. NERVIO CIGOMÁTICO
12. NERVIO ALVEOLAR SUPERIOR MEDIO
13. NERVIO ALVEOLAR SUPERIOR POSTERIOR
14. NERVIO ALVEOLAR SUPERIOR ANTERIOR
15. NERVIO INFRAORBITARIO
16. NERVIO MANDIBULAR
17. NERVIO AURICULO-TEMPORAL
18. NERVIO ALVEOLAR INFERIOR
19. NERVIO LINGUAL
20. NERVIO BUCAL
21. NERVIO MENTONIANO

FUENTE: EVERS

Las fibras sensitivas del nervio tienen su cuerpo neural en el ganglio trigeminal. (1)



VISTA INTRACRANEANA: AGUJERO OVAL



FOSITA : GANGLIO TRIGÉMINAL



A. GANGLIO TRIGEMINAL
 B. NERVIO MANDIBULAR
 C. NERVIO LINGUAL

FUENTE: OKESON



DISECCIÓN: GANGLIO TRIGEMINAL

FUENTE: OKESON

En este trabajo solo nos ocuparemos por describir la anatomía y recorrido del nervio mandibular y ramas colaterales.

2.1.1 ANATOMÍA, NÚCLEO Y RECORRIDO DEL NERVIO MANDIBULAR

El Nervio Mandibular es la tercera de las ramas del trigémino, es un nervio mixto, con un componente sensitivo que tienen sus cuerpos neuronales en el ganglio trigémino y un componente motor, que constituye el nervio masticador. Es un nervio corto y grueso que emerge por el AGUJERO OVAL de la fosa craneal media, para situarse entre los músculos pterigoideo medial y tensor del velo del paladar, justo por delante de la arteria meníngea media.⁽¹⁾



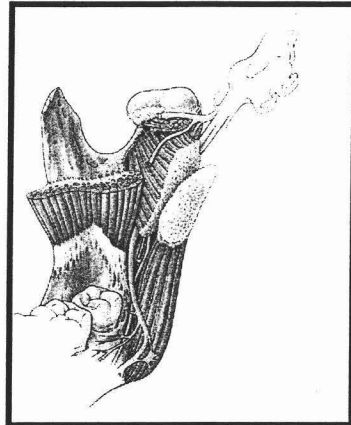
DISECCIÓN: AGUJERO OVAL
FUENTE: OKESON



NERVIO MANDIBULAR
FUENTE: OKESON



NERVIO MANDIBULAR
FUENTE: EVERS



RAMAS COLATERALES DEL NERVIO MANDIBULAR
FUENTE: EVERS

Enseguida da una pequeña rama meníngea, que atraviesa, junto con la arteria meníngea media, el orificio redondo menor ó espinoso, con el fin de inervar la dura madre, el periodonto correspondiente y celdillas mastoideas. Da también una rama para el músculo pterigoideo medio y para los músculos tensor del velo del paladar y tensor del tímpano. El nervio mandibular se puede observar en el techo de la fosa pterigomaxilar.(1)

Siguiendo el nervio da lugar a un tronco anterior, fundamentalmente motor y un tronco posterior más grueso, principalmente sensitivo.

Del tronco anterior nace el nervio para el músculo pterigoideo lateral, A veces de esta rama nace del nervio mandibular antes de dividirse en sus ramas colaterales.(1)

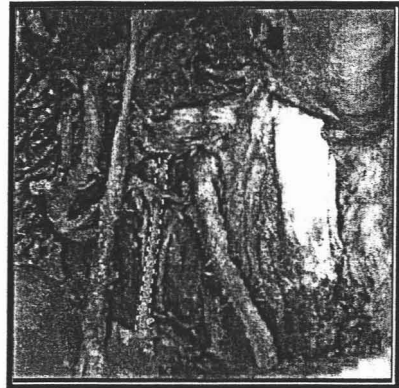
2.1.2 NERVIO ALVEOLAR INFERIOR

Es la rama más voluminosa del nervio mandibular. Se dirige hacia el orificio mandibular, encontrándose a este nivel entre el ligamento esfenomandibular y la mandíbula. En esta zona se desprende del nervio milohioideo, que perfora el ligamento, para después descender e inervar al músculo milohioideo y al vientre anterior del músculo digástrico. El nervio alveolar inferior puede dar anastomosis al nervio lingual. El nervio alveolar inferior penetra después en el conducto mandibular acompañado de los correspondientes vasos. Así se forma el plexo Alveolar inferior del que surge la innervación para los órganos dentarios y las encías correspondientes.(1)

Finalmente da lugar al nervio mentoniano que antes de salir al exterior puede inervar a los incisivos y caninos inferiores, mientras que el resto de piezas esta inervado por el plexo alveolar inferior. A veces el nervio mentoniano se forma en el momento en que el nervio alveolar inferior penetra en el conducto mandibular, como rama independiente de las que inervan las piezas dentarias. El nervio mentoniano se anastomosa con la rama marginal del nervio facial y se divide profusamente en una serie de ramas que quedan profundas a la musculatura mímica, Inerva la piel del mentón y del labio inferior, así como de la mucosa y las glándulas del fondo de saco alveololingual.(1)



NERVIO ALVEOLAR INFERIOR
FUENTE: OKESON



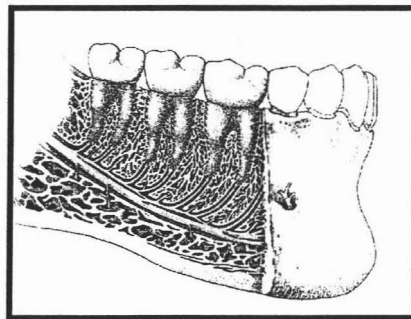
DISECCIÓN: ALVEOLAR INFERIOR
FUENTE: OKESON

El conducto alveolar inferior aloja el paquete vasculo-nervioso del mismo nombre que inicia en la cara interna de la mandíbula en la espina de spix y recorre el hueso hasta la altura de los premolares inferiores, es decir, hasta el agujero mentoniano.(1)



NERVIO ALVEOLAR INFERIOR

FUENTE: EVERS



INERVACIÓN DENTARIA

FUENTE: EVERS

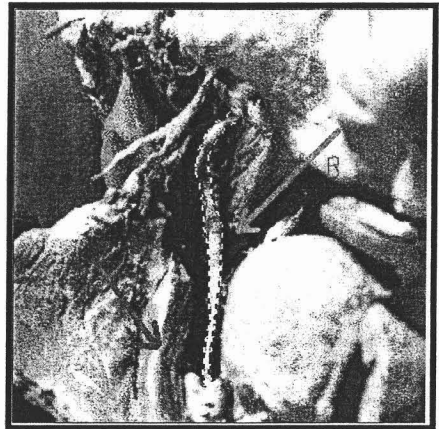
2.1.3 NERVIO LINGUAL

Recoge la sensibilidad táctil de la zona de la lengua situada por delante de la V lingual, así como de la pared lateral de la cavidad bucal. Se sitúa en su origen delante del nervio alveolar inferior. El nervio primeramente pasa entre los dos músculos pterigoideos, a cuyo nivel recibe fibras del nervio de la cuerda del timpano que es una rama del VII par craneal, compuesta de fibras gustativas y parasimpáticas. El nervio se incurva entre la rama de la mandíbula y el músculo pterigoideo medial. Pasa bajo el borde inferior del músculo constructor superior de la faringe y se coloca después entre la mucosa bucal y la mandíbula, muy cerca del tercer molar. El nervio lingual puede palparse o encontrarse en la cavidad bucal haciendo presión sobre el hueso, a 1.25 cm. Por detrás y debajo del último molar en el surco que se localiza entre la mandíbula y la lengua. (1)



DISECCIÓN: NERVIO LINGUAL

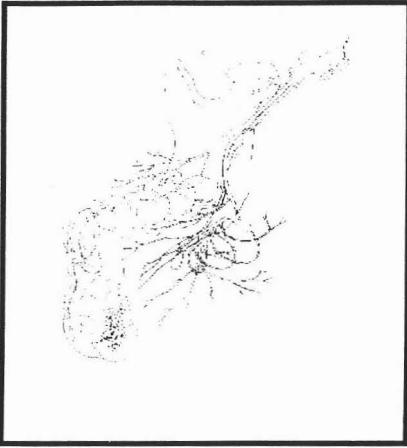
FUENTE: OKESON



A.- PROCESO ALVEOLAR

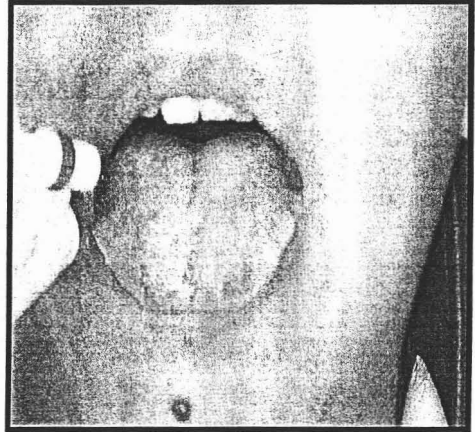
B.- NERVIO LINGUAL

FUENTE: OKESON



REGION INERVADA POR EL NERVIO LINGUAL

FUENTE: EVERS

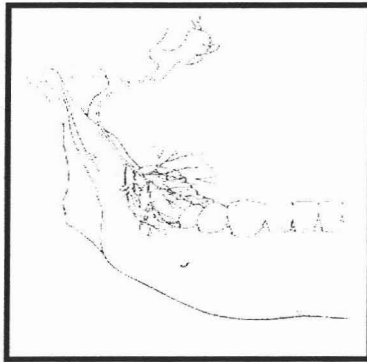


EXPLORACIÓN DEL NERVIO LINGUAL

FUENTE: PROPIA

2.1.4 NERVIO BUCAL

Es el único nervio sensitivo del tronco anterior que se sitúa entre las dos cabezas del músculo pterigoideo lateral atraviesa en músculo buccinador, anastomosándose en una de sus ramas con las fibras motoras de este músculo, que corresponden al nervio facial. Se ramifica profundamente e inerva la piel de la mejilla y la mucosa de las encías, puede inervar a los premolares y primeros molares inferiores. El nervio bucal suele ir unido al nervio temporal profundo anterior constituyendo el llamado nervio temporobucal. (1)



REGION INERVADA POR EL NERVIO BUCAL

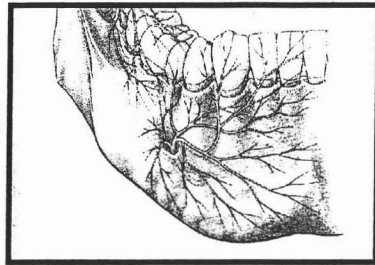
FUENTE: EVERS

2.1.5. NERVIO MENTONIANO

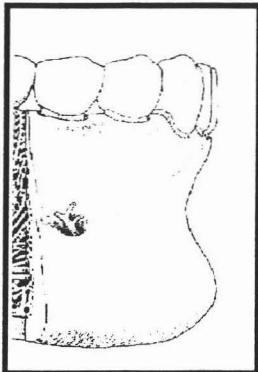
El nervio mentoniano se anastomosa con la rama marginal del nervio facial y se divide profusamente en una serie de ramas que quedan profundas a la musculatura mímica. Inerva la piel del mentón y del labio inferior, así como la mucosa y las glándulas del fondo de saco alveolo-lingual y de la encía adyacente. A veces, el nervio mentoniano ya se forma en el momento en que el nervio alveolar inferior penetra en el conducto mandibular, como rama independiente de las que inervan las piezas dentarias. (1)



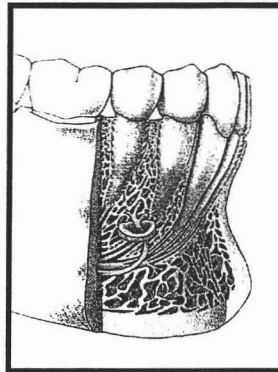
NERVIO MENTONIANO
FUENTE: EVERS



REGIÓN INERVADA POR EL NERVIO MENTONIANO
FUENTE: EVERS



SALIDA DEL NERVIO MENTONIANO
FUENTE: EVERS

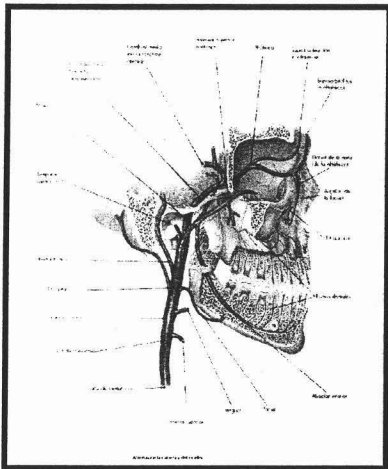


IRRIGACIÓN DENTARIA DEL NERVIO MENTONIANO
FUENTE: EVERS

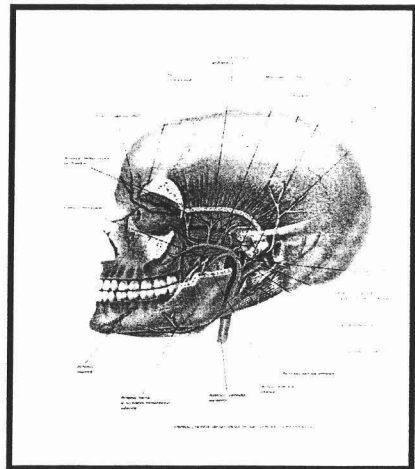
2.1.6. ARTERIA ALVEOLAR INFERIOR.

La arteria alveolar inferior corre en dirección ventrocaudal hasta alcanzar y penetrar en el canal de la mandíbula, acompañada del nervio del mismo nombre. Antes de penetrar al canal, la arteria alveolar origina la arteria milohioidea destinada al músculo del mismo nombre. Una vez dentro del canal la arteria alveolar inferior se dirige hacia los ramos para irrigar todas las piezas dentarias inferiores. En este sitio, la arteria da origen a la arteria mental (Mentoniana), la cual emerge por el agujero del mismo nombre y se distribuye por la región del mentón, para anastomosarse con la submental y la labial inferior. (2)

LA ARTERIA ALVEOLAR INFERIOR, Es una rama colateral de la arteria maxilar que se forma a la altura de la glándula parótida detrás del cuello de la mandíbula que a su vez, es una ramificación, de la arteria carótida externa. (2)



TRAYECTO DE LA CAROTIDA EXTERNA
FUENTE: CORPUS



ENTRADA DE LA ARTERIA EN EL ORIFICIO MANDIBULAR
FUENTE: CORPUS

2.1.7 ARTERIA LINGUAL

La arteria lingual nace ya sea a la altura del hueso hioides o un poco caudal a él. Con frecuencia, la arteria lingual se dirige ventralmente, paralela a su borde superior. En este tramo la arteria lingual se aplica por su cara medial al constrictor medio de la faringe y es cubierta en su porción inicial, por el vientre posterior del digástrico y el estilohioideo y, en seguida, por el hiogloso. En dirección ventromedial, la arteria lingual rebasa al músculo hiogloso y penetra en el espesor de la lengua entre el geniogloso, que le es medial, y el lingual inferior que le es lateral. En este segmento, a la arteria lingual se le conoce como lingual profunda, y termina cerca de la punta de la lengua, lugar donde se anastomosa con la del lado opuesto. (2)

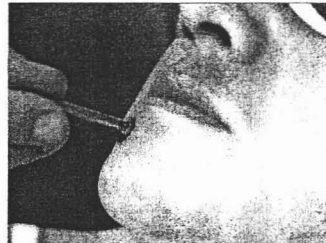
2.1.8 EXPLORACIÓN FÍSICA DEL TRIGÉMINO; QUINTO PAR CRANEAL

Este par craneal es a la vez sensitivo para la cara el cuero cabelludo, la nariz y la boca y motor para los músculos masticatorios. La inervación sensitiva se explora golpeando con suavidad la cara con un algodón bilateralmente en tres regiones: la frente, la mejilla y la parte inferior de la mandíbula, ello proporciona una idea aproximada de la función de las ramas oftálmicas, maxilar, mandibular del nervio trigémino. El paciente debe describir sensaciones similares en las tres regiones. (3) La rama del nervio mandibular se explora básicamente por tres diferentes métodos:(3)

1. Cambios térmicos y eléctricos



FUENTE: PROPIA



FUENTE: PROPIA

2. Medios vibratorios y

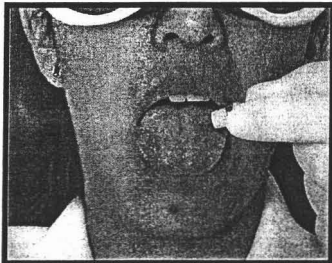


FUENTE: PROPIA

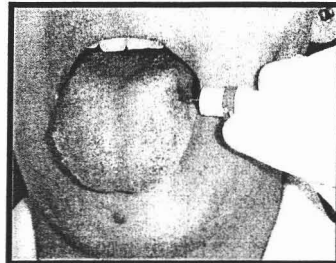


FUENTE: PROPIA

3. Presión y dolor



FUENTE: PROPIA



FUENTE: PROPIA



FUENTE: PROPIA



FUENTE: PROPIA

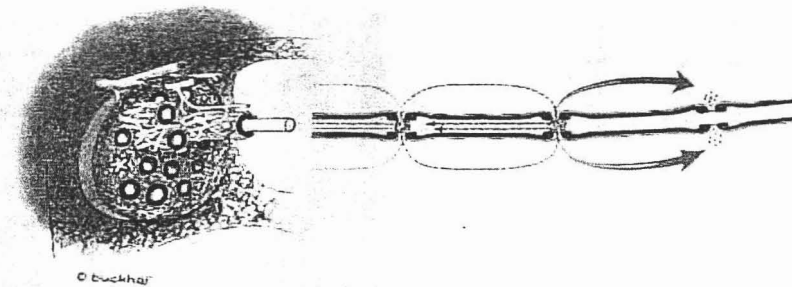
La inervación motora general se explora haciendo que el individuo apriete los dientes mientras se palpan los músculos maseteros y temporales. En estos se debe observar una contracción por igual en ambos lados. (3)

2.1.9 FISIOLÓGÍA DEL POTENCIAL DE ACCIÓN DEL NERVIIO

Las señales nerviosas se transmiten mediante potenciales de acción, que son cambios rápidos en el potencial de membrana que se extiende con celeridad por la membrana de la fibra nerviosa. Cada potencial de acción comienza con un cambio brusco del potencial de membrana negativo normal en reposo aun potencial de membrana positivo, y termina con una vuelta, casi igualmente rápida, al potencial negativo. Para conducir una señal nerviosa, el potencial de acción se desplaza a lo largo de la fibra nerviosa hasta alcanzar el extremo de la misma. (4)

A continuación se describen las fases sucesivas del potencial de acción:

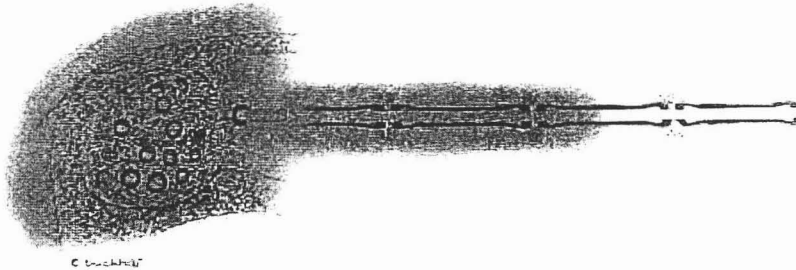
1. Fase de reposo: Es el potencial de reposos de la memembrana antes de que se produzca el potencial de acción. Durante esta fase, se dice que la membrana esta "polarizada", debido al potencial de la membrana negativo de -90 milivoltios que existe. (4)



FUENTE: EVERS

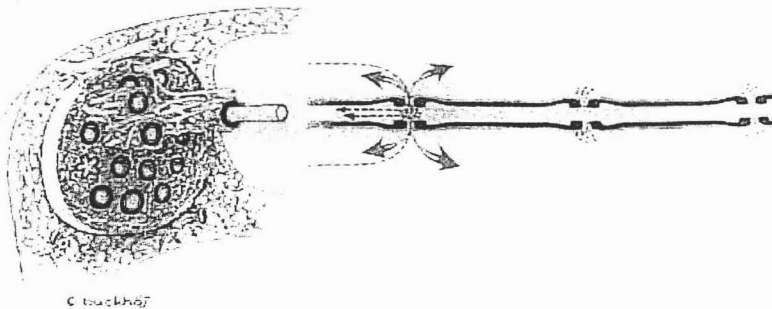
2. Fase de despolarización: En este momento la membrana se vuelve súbitamente permeable a los iones sodio, lo que permite el flujo hacia el interior de la axón de enormes cantidades de iones sodio cargados positivamente. El estado "polarizado" normal de -90 milivoltios se neutraliza inmediatamente por los iones sodio entrantes, y el potencial se eleva rápidamente en dirección positiva. Esto recibe el nombre de

“despolarización”. En las grandes fibras nerviosas, el potencial de membrana *sobrepasa* el nivel 0 y alcanza un valor ligeramente positivo, pero en algunas fibras más pequeñas, así como en muchas neuronas del sistema nervioso central, el potencial simplemente se aproxima al nivel 0, pero no alcanza el estado positivo.(4)



FUENTE: EVERS

3. Fase de repolarización: Unas diez milésimas de segundo después de que la membrana se haga muy permeable a los iones sodio, los canales de sodio comienzan a cerrarse y los canales de potasio se abren más de lo habitual. Entonces, una rápida difusión de iones potasio hacia el exterior restablece el potencial de reposo negativo normal de la membrana. Esto se denomina “repolarización” de la membrana.(5)



FUENTE: EVERS

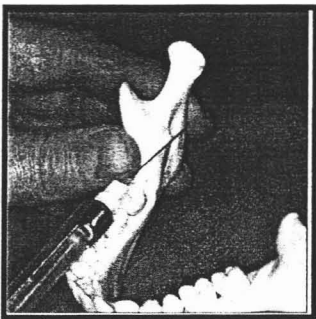
3. BLOQUEO DEL NERVO MANDIBULAR Y RAMAS COLATERALES

Anestesia del Tronco Mandibular: Técnicas extracraneales y Técnicas Intracraneales.

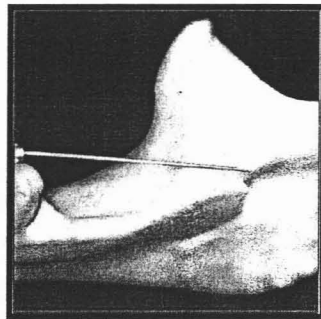
3.1 TÉCNICAS INTRACRANEALES:

Anestesia de las ramas de nervio mandibular:

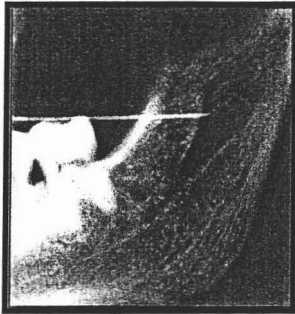
- a) **Nervios dentario inferior y lingual:** Se aplica el dedo índice en el espacio triangular entre el borde anterior de la rama ascendente y la cresta oblicua externa. Se localiza el rafe pterigomandibular y se punsiona en el espacio que se retrae lateralmente que queda entre el dedo y el rafe, entrando desde el primer premolar mandibular contralateral. Se palpa el hueso se retira la aguja 1 mm. y se aspira. A continuación se inyecta lentamente la solución anestésica al retirar la aguja, se depositan unas pocas gotas para anestesiarse el nervio bucal.(6)



ANESTESIA DEL NERVO ALVEOLAR INFERIOR



AGUJA EN LA ENTRADA DE LA ESPINA DE SPIX



RADIOGRAFIA



REGIÓN ANESTESIADA EN UNA INFILTRACIÓN CORRECTA

FUENTE: EVERS

b) Nervio Mentoniano: En el 50% de los casos el agujero mentoniano se encuentra entre los dos premolares. En el 25 % junto a la raíz del segundo premolar, en el 20 % a la raíz del primer premolar y en el 5 % restante, por detrás del segundo premolar. La punción se efectúa traccionando el labio, oblicuamente hacia abajo y adelante en el fondo del vestíbulo al nivel del segundo molar. Puede observarse la penetración de la aguja en el agujero mentoniano.(6)

c) Nervio bucal largo: Infiltración en la mucosa yugal al nivel de la línea alba, introduciendo la aguja a unos pocos milímetros.(6)

d) Nervio Mandibular (pueden emplearse dos procedimientos):

Técnica de Gow-Gates. Con la boca en máxima apertura se palpa en borde anterior de la rama ascendente. Se punciona entre el músculo temporal y el pterigoideo interno dirigiendo la aguja a la línea trago comisural contralateral. Se introducen 25 mm. Se contacta con el cuello del cóndilo y se retira un mm. Se inyecta con un carpul (Jeringa) un cartucho de anestesia y se mantiene la boca abierta durante 20 seg.(6)

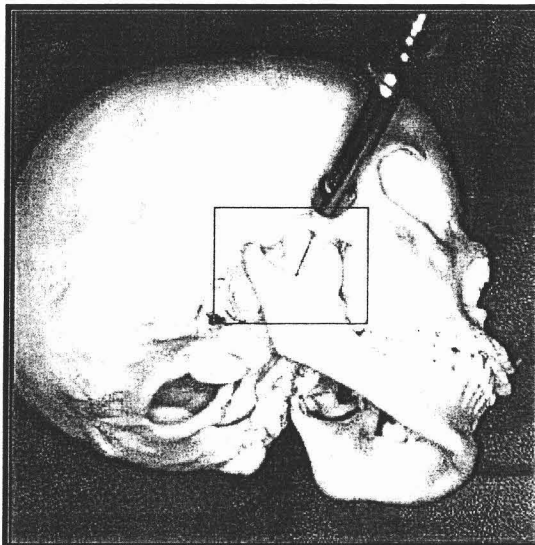
Técnica de Akinosi. Con la boca abierta se palpa el borde anterior de la rama ascendente y se introduce un separador que entre la mejilla. Se cierra la boca con la musculatura relajada. Se punciona entre la rama ascendente y la tuberosidad maxilar con la aguja paralela al plano oclusal al nivel de la

línea mucogingival del maxilar, se introducen 25 mm. En el espacio pterigomaxilar, se aspira y se inyecta un cartucho de anestesia local.(6)

3.2 TÉCNICAS EXTRACRANEALES :

- a) Vía supracigomaticomalar: Se localiza el ángulo formado por la apófisis orbitaria externa y el arco cigamático. Se introduce la aguja perpendicularmente a la piel y se profundiza unos cinco cm. Hasta contactar con el ala de la pterigoides; se rota la aguja hacia atrás para localizar el agujero oval y se inyecta el anestésico local.(6)

- b) Vía subcigomaticomalar: Se localizan el borde inferior del malar y cóndilo mandibular y la apófisis coronoides, que permiten identificar la escotadura sigmoidea. Se introduce la aguja el reborde inferior del cigomático perpendicularmente a la piel, hasta una distancia de 5 cm. y se inyecta la solución.(6)



ANESTESIA EXTRACRANEANA DEL NERVI0 MANDIBULAR

4. INTERPRETACIÓN RADIOGRÁFICA DE LA MANDÍBULA

INTERPRETACIÓN

El estudio correcto de las radiografías es esencial por eso hay que contar con:

Iluminación adecuada. Es indispensable el uso de negatoscopio siempre que sea posible, con variaciones en la intensidad de la luz.(7)

Lente de magnificación. El lente adecuado mide 7.5 cm. No menos de 4.5 y no más de 8 cm.

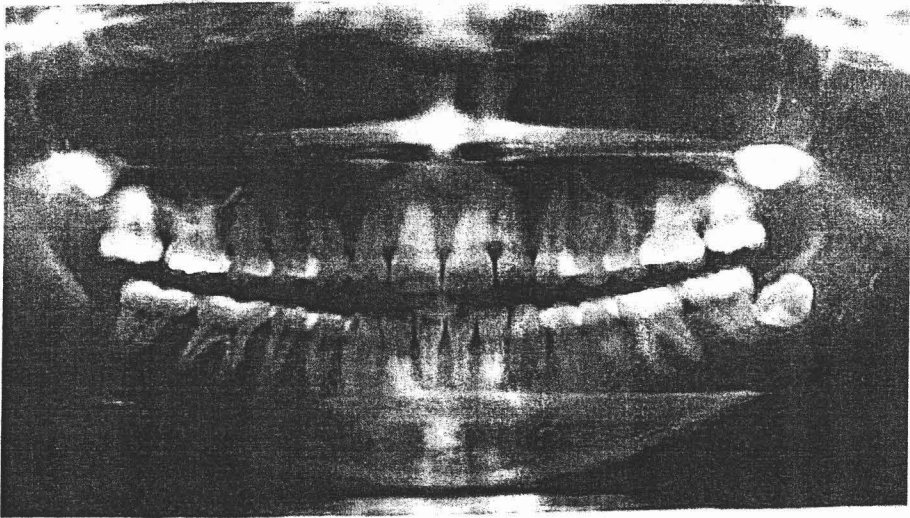
Cubierta. Es indispensable si la película observada es más pequeña que el negatoscopio.

No es posible reconocer alguna anomalía hasta que se tiene un perfecto conocimiento de la apariencia normal y sus variantes.(7)

4.1 ANATOMÍA RADIOGRÁFICA DE LA MANDÍBULA.

El patrón óseo tiende hacia una dirección horizontal. En niños y algunas enfermedades puede estar más pronunciado. Por todo el hueso corren conductos vasculares, a veces invisibles y otras que aparecen como líneas oscuras en una corteza débil. Por lo general la dirección es vertical, pero pueden llevar cualquier otra.(7)

Las tablas bucales y linguales causan bandas opacas de anchura invariable. El borde inferior es una banda opaca menos ancha que las tablas bucal y lingual que se va angostando hacia el ángulo de la mandíbula. (7)



FUENTE: PROPIA

Las estructuras radiográficas más importantes son:

EL AGUJERO DE LA LÍNEA MEDIA. Es pequeño y se encuentra del lado lingual de la mandíbula, cerca del centro, entre el borde superior e inferior. Aparece muy pocas veces en las radiografías de esta área. (7)

ESPINAS MENTALES. Se observan en vistas oclusales como pequeñas prominencias del lado lingual, con muchas variantes. (7)

FOSA INCISIVA. Es una zona radiolúcida indefinida en la región apical de los incisivos. (7)

RAMIFICACIÓN INCISIVA DEL CONDUCTO ALVEOLAR INFERIOR: Aparece con poca frecuencia en la región anterior. Es una banda radiolúcida estrecha, rodeada de líneas opacas y delgadas. (7)

AGUJERO MENTONEANO: Se observa en las radiografías de premolares como una zona radiolúcida en el área apical de estos dientes. (7)

CONDUCTO ALVEOLAR INFERIOR: Es visible en radiografías de la región posterior de la mandíbula, se observa radiolúcida de 2.5 a 3 mm. De espesor, rodeado por líneas opacas en su límite superior e inferior. Describe una línea entre el agujero mentoniano y su punto de salida en la rama; conserva su grosor y forma. (7)

REBORDE MILOHIOIDEO: En vistas periapicales de la parte posterior mandibular se presenta como un incremento de la opacidad en forma ascendente. Su límite es un abrupto regreso a la densidad normal. (7)

REBORDE OBLICUO EXTERNO: Se observa en la región de molares y parte baja de la rama como una línea radiopaca cerca de la superficie alveolar con dirección superior. (7)

ÁNGULO DE LA MANDÍBULA: Se ve muy claro en vistas extrabucales de la región posterior de la mandíbula. En ocasiones aparecen pequeñas protuberancias óseas. Relacionadas con las inserciones musculares. Cuando el músculo masetero es grande, puede causar notables proyecciones en el borde inferior de la mandíbula, que puede confundirse con una anomalía. (7)

LÍNGULA: Se encuentra en la mitad de la rama como una pequeña placa delineada por una capa de hueso compacto del lado lingual, inmediata inferior a la salida del conducto dentario inferior. (7)

INCISURA MANDIBULAR: Se observa en radiografías extrabucales como una curva suave que se extiende del cóndilo a la apófisis coronoides. (7)

PROCESO CORONOIDES: Aparecen en las proyecciones occipitomentoneanas, ortopantomografías (panorámica) y algunas veces en intrabucales de la parte posterior de la mandíbula. (7)

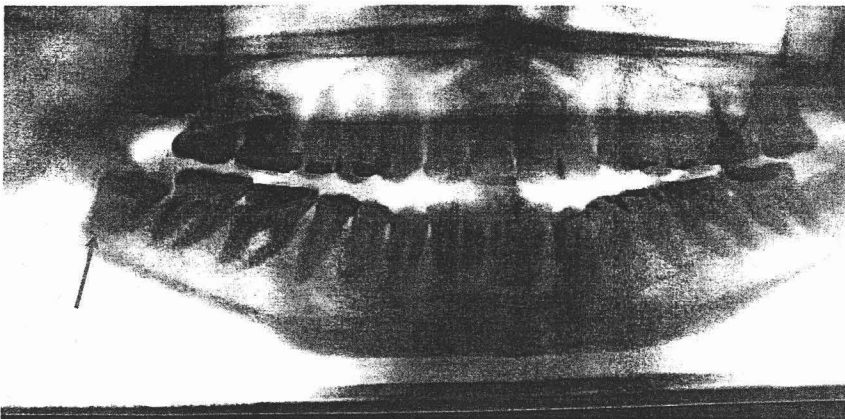
CÓNDILO: Es posible observarlo en proyecciones extrabucales de rutina, pero aparece más claro en proyecciones de articulación temporomandibular. Es una estructura cubierta por una capa delgada de hueso cortical, compuesta por fina estructura de hueso esponjoso. (7)

LÁMINA DURA Y ESTRUCTURA PERIODONTAL: La lamina dura se encuentra en maxilar como en mandíbula, es el alveolo del diente y se ve como una línea fina radiopaca, que bordea el hueso adyacente del diente y la separa de una estructura delgada radiolúcida; el ligamento periodontal. (7)

4.2 DESCRIPCIÓN RADIOGRÁFICA DEL CONDUCTO ALVEOLAR INFERIOR

.El conducto dentario inferior esta protegido por una cortical y que en la radiografía se identifica como dos líneas radio-opacas.

El conducto suele ser inferior y externo con respecto a las raíces, la gran mayoría de los casos, aunque la relación entre conducto inferior y raíces del tercer molar inferior puede variar, y ser más o menos estrecha. (7)



CONTACTO DEL CANAL MANDIBULAR CON LAS RAICES DEL TERCER MOLAR

FUENTE: PROPIA

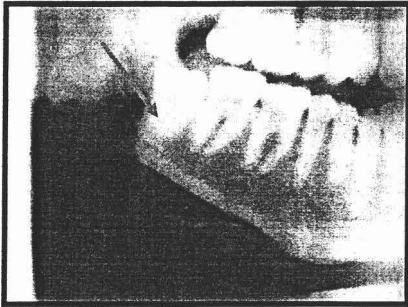
Sicher ha señalado tres tipos de relación del conducto alveolar inferior con las raíces de los molares inferiores:

1. El conducto ésta en contacto con el fondo del alvéolo del tercer molar.
2. Existe una franca distancia entre el conducto y los ápices de los molares inferiores.
3. Todos los molares inferiores se relacionan con el conducto. (7)

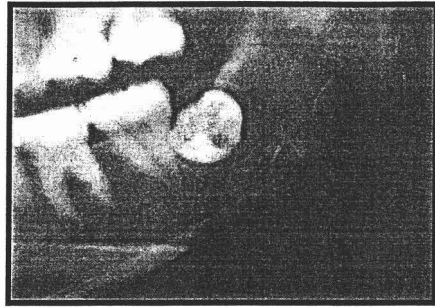
En muchas ocasiones, las raíces del tercer molar están en íntimo contacto con el conducto, presentando incluso un surco en su cara vestibular o en la superficie radicular de la parte lingual. (7)

Radiográficamente, el hueso que forma el techo y el piso del conducto alveolar inferior queda representado por dos líneas radio-opacas que encierran una zona de mayor radiotransparencia. (7)

Cuando en conducto se superpone a la porción radicular del tercer molar inferior o está excavado por los elementos del paquete vasculo-nervioso, la imagen radiográfica mostrara un arqueamiento en dirección apical del conducto debido a su contacto con el molar(modificación de su recorrido) o radiotransparencia por disminución del tejido dentario(modificación en intensidad) producida por la excavación del conducto en la raíz del tercer molar. Puede también detectarse la interrupción de la continuidad de una o ambas líneas radio-opacas conforme cruzan por la raíz del tercer molar. En los casos en que el contenido del conducto alveolar inferior perfora la raíz, se observa un estrechamiento característico en la banda radiotransparente por pérdida de las líneas blancas. (7)



PERFORACIÓN DEL CONDUCTO ALVEOLAR INFERIOR
FUENTE: PROPIA

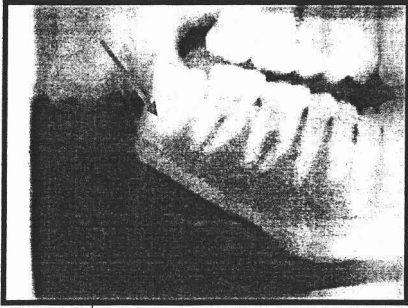


DESVIACIÓN DE LA CONTINUIDAD DEL CANAL ALVOLAR
FUENTE: PROPIA

5. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DAÑO NERVIOSO DURANTE LA CIRUGÍA DEL TERCER MOLAR INFERIOR

Las complicaciones de la cirugía del tercer molar inferior han sido bien documentadas. Casi todos los pacientes han experimentado algún dolor, inflamación, y dificultad para abrir la boca después de la operación. El daño iatrogénico al nervio, temporal o permanente no es poco común. Más estudios del daño al nervio lingual han demostrado un grado de incidencia de cerca de 1 a 6% durante la remoción quirúrgica de los terceros molares inferiores. Sin embargo un estudio reciente encontró una incidencia del 12%. Este daño al nervios es permanente en algunos casos. La deficiencia sensorial por un tiempo mas allá de 6 meses es probable que sea permanente, y el intento de restaurar la función del nervio en estos pacientes, es a menudo sin éxito. (8)

Debido a estas complicaciones, la remoción del tercer molar inferior que se asocia con la enfermedad es generalmente justificada, pero no si el diente esta libre de patología. En una revisión independiente *Song et al;* Encontraron evidencia de que no es necesario el soporte de la profilaxis en una remoción de un tercer molar inferior. Existe una variación clínica en la prescripción de la remoción del tercer molar inferior y estos se expone en términos de las dificultades para predecir futuras patologías. En criterio más frecuente citado para la remoción del tercer molar inferior fue establecido en 1979 en la conferencia del Instituto Nacional Americano de Salud (INAS). (8)



PERFORACIÓN DEL CONDUCTO ALVEOLAR INFERIOR
FUENTE: PROPIA



DESVIACIÓN DE LA CONTINUIDAD DEL CANAL ALVOLAR
FUENTE: PROPIA

5. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DAÑO NERVIOSO DURANTE LA CIRUGÍA DEL TERCER MOLAR INFERIOR

Las complicaciones de la cirugía del tercer molar inferior han sido bien documentadas. Casi todos los pacientes han experimentado algún dolor, inflamación, y dificultad para abrir la boca después de la operación. El daño iatrogénico al nervio, temporal o permanente no es poco común. Más estudios del daño al nervio lingual han demostrado un grado de incidencia de cerca de 1 a 6% durante la remoción quirúrgica de los terceros molares inferiores. Sin embargo un estudio reciente encontró una incidencia del 12%. Este daño al nervios es permanente en algunos casos. La deficiencia sensorial por un tiempo mas allá de 6 meses es probable que sea permanente, y el intento de restaurar la función del nervio en estos pacientes, es a menudo sin éxito. (8)

Debido a estas complicaciones, la remoción del tercer molar inferior que se asocia con la enfermedad es generalmente justificada, pero no si el diente esta libre de patología. En una revisión independiente *Song et al.*; Encontraron evidencia de que no es necesario el soporte de la profilaxis en una remoción de un tercer molar inferior. Existe una variación clínica en la prescripción de la remoción del tercer molar inferior y estos se expone en términos de las dificultades para predecir futuras patologías. En criterio más frecuente citado para la remoción del tercer molar inferior fue establecido en 1979 en la conferencia del Instituto Nacional Americano de Salud (INAS). (8)

Se analizó la decisión de los riesgos y beneficios de la profilaxis después de la remoción y se concluyó que la profilaxis quirúrgica puede ser aplicada en pacientes que así lo deseen, pero el daño potencial al nervio resulta en parestesia y anestesia lingual o labial referida por el paciente. De muchos estudios hechos durante la cirugía, se considero que se puede afectar la salud en diversos grados, incluyendo el daño permanente causado al nervio; causando anestesia permanente en los labios, la lengua, o ambos. (8)

Un gran esfuerzo de búsqueda ha sido emprendido en relación con la incidencia del daño al nervio durante la cirugía del tercer molar inferior, pero es poco lo que se sabe acerca de los factores que afectan el grado del daño causado. La técnica quirúrgica es un área que ha sido analizada desde este contexto, en una comparación estandarizada del procedimiento de fractura radicular cerca del nervio lingual y su remoción mediante instrumentación quirúrgica, no se encontraron diferencias significativas, sin embargo es más evidente que el daño al nervio lingual es menor si no se realiza este procedimiento. Un número de estudios suponen que la elevación del nervio lingual es el factor quirúrgico más importante que causa daño al nervio lingual. (8)

6. ANESTESIA BILATERAL DEL NERVIO LINGUAL DESPUÉS DE LA EXTRACCIÓN DEL TERCER MOLAR INFERIOR

La lesión iatrogénica del nervio lingual es bien conocida por el riesgo inherente de la cirugía del tercer molar de la mandíbula Kiesselbach y Chamberlain recientemente reportaron esa distancia horizontal significativa del nervio lingual desde la placa de la mandíbula que es de 0.58 mm (con una desviación estándar de por lo menos 0.9 mm) y una distancia vertical significativa desde el nervio a la cresta alveolar que es de 2.28 mm (con una desviación estándar de mas o menos 1.96 mm), en la región del tercer molar. Ellos recientemente reportaron que al 62% de los nervios examinados estaban en contacto con el hueso y que el 17.6 de los nervios estaban en la cresta alveolar o más arriba. Este rango de variabilidad

Se analizó la decisión de los riesgos y beneficios de la profilaxis después de la remoción y se concluyó que la profilaxis quirúrgica puede ser aplicada en pacientes que así lo deseen, pero el daño potencial al nervio resulta en parestesia y anestesia lingual o labial referida por el paciente. De muchos estudios hechos durante la cirugía, se considero que se puede afectar la salud en diversos grados, incluyendo el daño permanente causado al nervio; causando anestesia permanente en los labios, la lengua, o ambos. (8)

Un gran esfuerzo de búsqueda ha sido emprendido en relación con la incidencia del daño al nervio durante la cirugía del tercer molar inferior, pero es poco lo que se sabe acerca de los factores que afectan el grado del daño causado. La técnica quirúrgica es un área que ha sido analizada desde este contexto, en una comparación estandarizada del procedimiento de fractura radicular cerca del nervio lingual y su remoción mediante instrumentación quirúrgica, no se encontraron diferencias significativas, sin embargo es más evidente que el daño al nervio lingual es menor si no se realiza este procedimiento. Un número de estudios suponen que la elevación del nervio lingual es el factor quirúrgico más importante que causa daño al nervio lingual. (8)

6. ANESTESIA BILATERAL DEL NERVIIO LINGUAL DESPUÉS DE LA EXTRACCIÓN DEL TERCER MOLAR INFERIOR

La lesión iatrogénica del nervio lingual es bien conocida por el riesgo inherente de la cirugía del tercer molar de la mandíbula Kiesselbach y Chamberlain recientemente reportaron esa distancia horizontal significativa del nervio lingual desde la placa de la mandíbula que es de 0.58 mm (con una desviación estándar de por lo menos 0.9 mm) y una distancia vertical significativa desde el nervio a la cresta alveolar que es de 2.28 mm (con una desviación estándar de mas o menos 1.96 mm), en la región del tercer molar. Ellos recientemente reportaron que al 62% de los nervios examinados estaban en contacto con el hueso y que el 17.6 de los nervios estaban en la cresta alveolar o más arriba. Este rango de variabilidad

de apertura y cierre refleja la vulnerabilidad del nervio lingual hacia la lesión durante la exodoncia. (9)

A pesar del daño de susceptibilidad, la incidencia de anestesia del nervio lingual o parestesia es relativamente corta. Goldstein reportó una incidencia de 1.3% de parestesia del nervio lingual de estos casos, En dos días bajo y se resolvió por completo. Schwartz realizó un estudio en 1291 cirugías Bucales, solo 418 casos reportados, de los cuales experimentaron anestesia permanente del nervio lingual en algún tiempo de su evolución Rud reportó una incidencia de 1% de lesión del nervio lingual durante la técnica lingual de división ósea, y Merrill mostró una incidencia similar con al aproximación bucal. (9)

7. DISESTESIA DEL NERVIO ALVEOLAR INFERIOR Y LINGUAL POSTERIOR A LA CIRUGÍA DE TERCER MOLAR INFERIOR .

Se presenta un resumen de las respuestas a las preguntas en una encuesta nacional relacionada a la disfunción del nervio y el estándar de cuidados para tales disfunciones. El nervio lingual tiene una alteración funcional con un índice de 1756 pacientes, y aproximadamente 13% de esas alteraciones persisten por más de un año. El nervio alveolar inferior tiene alteración funcional con una tasa de 241 pacientes, con aproximadamente 3.5% de persistencia por más de un año. El estándar de cuidados no incluye microcirugía u otras correcciones de tipo quirúrgico. (10)

7.1 DISTESIA DEL NERVIO LINGUAL.

Se han reportad 209 disestesias del nervio lingual, de los cuales 27 casos persistieron por más de un año. Los comentarios recibidos expresaron preocupación acerca de las razones por las que puede aparecer un a disfunción de nervio lingual en una ocasión rara e impredecible.(10)

de apertura y cierre refleja la vulnerabilidad del nervio lingual hacia la lesión durante la exodoncia. (9)

A pesar del daño de susceptibilidad, la incidencia de anestesia del nervio lingual o parestesia es relativamente corta. Goldstein reportó una incidencia de 1.3% de parestesia del nervio lingual de estos casos, En dos días bajo y se resolvió por completo. Schwartz realizó un estudio en 1291 cirugías Bucales, solo 418 casos reportados, de los cuales experimentaron anestesia permanente del nervio lingual en algún tiempo de su evolución Rud reportó una incidencia de 1% de lesión del nervio lingual durante la técnica lingual de división ósea, y Merrill mostró una incidencia similar con al aproximación bucal. (9)

7. DISESTESIA DEL NERVI ALVEOLAR INFERIOR Y LINGUAL POSTERIOR A LA CIRUGÍA DE TERCER MOLAR INFERIOR .

Se presenta un resumen de las respuestas a las preguntas en una encuesta nacional relacionada a la disfunción del nervio y el estándar de cuidados para tales disfunciones. El nervio lingual tiene una alteración funcional con un índice de 1756 pacientes, y aproximadamente 13% de esas alteraciones persisten por más de un año. El nervio alveolar inferior tiene alteración funcional con una tasa de 241 pacientes, con aproximadamente 3.5% de persistencia por más de un año. El estándar de cuidados no incluye microcirugía u otras correcciones de tipo quirúrgico. (10)

7.1 DISTESIA DEL NERVI LINGUAL.

Se han reportad 209 disestesias del nervio lingual, de los cuales 27 casos persistieron por más de un año. Los comentarios recibidos expresaron preocupación acerca de las razones por las que puede aparecer un a disfunción de nervio lingual en una ocasión rara e impredecible.(10)

7.2 DISESTESIA DEL NERVIO ALVEOLAR INFERIOR.

Se reportaron 1522 pacientes con disestesias del Nervio Alveolar Inferior, de los cuales de 54 pacientes tuvieron persistencia por más de un año . Los comentarios recibidos expresaron la inconstancia de tener una ligera o muy temporal interferencia con la función del nervio, siguiente a la remoción del diente en la que el paquete vascular se esperaba encontrar enredado con las raíces de acuerdo con los estudios radiográficos y en casos en que el paquete fue seccionado durante la remoción del diente. Otros comentarios indican que los extremos radiculares están bien separados del canal alveolar inferior en la vista radiográfica, y que la disestesia alveolar inferior fue observada a veces.(10)

EN SU DISCUSIÓN.

Muchos de los reportes describen el desarrollo de las capacidades como acercamientos de la microcirugía para tratar estados graves de diferencias del Nervio Sensorial que puede afectar a algunos pacientes, por ejemplo: “Sufrir de babeo inadvertido de comida sobre la barbilla, mordedura de la lengua el labio, ardor de los labios con líquidos calientes, sensación irritante masticación anormal con dolor”. Estos estados son contundentes en la mayoría de los pacientes que presentan disestesia sensorial del nervio, posterior a la cirugía del tercer molar. (10)

8. ESTUDIO EFICAZ SOBRE POBLEMAS NEUROSENSORIALES POR BAJA TEMPERATURA DESPUÉS DE LA EXTRACCIÓN DEL TERCER MOLAR INFERIOR.

La definición de disfunción neurosensorial, incluye anestesia y parestesia. La descompensación neurosensorial temporal de los nervios Alveolar Inferior y Lingual después de la extracción del tercer molar de la mandíbula es un evento relativamente frecuente. Esta incidencia se reportó en un 20% en las primeras 24 horas posteriores y con un rango desde 0.3% a 5.3% hasta en 6 meses. Los

problemas neurosensoriales permanentes son considerados una situación desagradable.⁽¹¹⁾

Se aceptaron métodos testigo de nervios sensoriales pudiendo ser divididos en tres grupos:

- a) *El grupo de mecanoceptores* que incluye dos puntos de discriminación, alcanzar iluminación y exámenes de golpeteo con un cepillo direccionalmente;
- b) *El grupo nosiceptivo* incluye inyecciones y exámenes discriminatorios de temperatura y;
- c) *El grupo propioceptivo* involucra exámenes con equipo de electrofisiología.⁽¹¹⁾

El registro del potencial somatosensorial se realizó con equipo electrofisiológico, que es un método objetivo y sensitivo de evolución de la función del nervio neurosensorial. Sin embargo esto requiere de equipo cada vez más detallado y gran experiencia para realizar los exámenes. ⁽¹¹⁾

Los estudios previos son difíciles de evaluar a causa de los diversos métodos usados. Desafortunadamente muchos investigadores fallaron al mencionar el área de la piel que fue estudiada y al describir la forma en que se aplicó el examen. En otros exámenes neurológicos valorados, los pacientes solo pudieron ser entrevistados. ⁽¹¹⁾

Cinninham y colaboradores llevaron a cabo entrevistas y exámenes simultáneamente después de la osteotomía bilateral de la rama de la mandíbula. Ellos usaron el examen de monofilamento neurosensorial como el mejor y concluyeron que los pacientes reportaron problemas neurosensoriales semejantes. ⁽¹¹⁾

De este modo nuestro objetivo fue evaluar los tres métodos clínicos para examinar el nervio alveolar inferior en pacientes que fueron sometidos a cirugía de terceros molares y un grupo de sujetos sanos. (11)

CIRUGÍA

En cada caso, la extracción quirúrgica del tercer molar, fue en pacientes hospitalizados. Cada procedimiento se realiza por residentes de segundo año en cirugía Oral y Maxilo-Facial después de anestesia local bien infiltrada con Ultracain DS. Forte (Adrenalina al 1:100,000. El procedimiento quirúrgico consiste de una incisión en la mucosa bucal, osteotomía con pieza de alta e irrigación salina, seccionamiento del diente y cicatrización primaria con sutura reabsorbible. (11)

Se recetó medicación analgésica (Naproxeno 250mg. 5dd.). El paciente recibió un folleto de instrucciones postoperatorias al dolor e inflamación y una cita para revisión y valoración neurológica después de 3 o cuatro días. Yodos los cuestionarios y valoraciones fueron realizados por el autor. (11)

CUESTIONARIO

En el tiempo en que se termino el examen cada paciente fue cuestionado si tuvo alguna diferencia de sensación en labio inferior o en el mentón durante el estado preoperatorio y postoperatorio. Únicamente se realizaron preguntas específicas acerca de sí hubo mordedura del labio, babeo sobre el mentón al comer y sensación de ardor, dolor o sensación de hormigueo. (11)

9. LESIÓN DEL NERVIJO ALVEOLAR INFERIOR RELACIONADO A LA CIRUGÍA DEL TERCER MOLAR INFERIOR. PRESENTACIÓN DE UN CASO.

La perforación del canal del nervio alveolar inferior a nivel de las raíces del tercer molar es poco común y puede ser difícil de determinar por medio de los métodos convencionales. El presente estudio es de un caso de perforación y fue tratado por coronectomía y muestra una complicación inusual en la que el resto radicular no erupciono ,desalojándose del canal. (13)

Uno de los factores de riesgo para la lesión del nervio alveolar inferior ,posterior a una cirugía terceros molares Mandibulares, es la proximidad de las raíces a el canal dentario inferior (CDI). Esta situación puede identificarse por tres entidades radiográficas: **Forma del canal ,oscurecimiento de las raíces e interrupción del trayecto del canal.** Esto se puede reconocer en una vista periapical y/o panorámica. (13)

Se han realizado reportes previos de perforación del CDI asociado a tercer molar, pero la perforación es difícil de confirmar a menos que se utilice una imagen de corte transversal. presentó el reporte de un caso perforación donde una imagen de corte transversal ayudo a conseguir el diagnóstico. Este caso también demostró una complicación inusual de retención de la raíz del tercer molar inferior cuando perforo el CDI. (13)

DISCUSIÓN.

Se estima que la incidencia de perforaciones es de 1 en 800 casos, cuando las líneas blancas del canal se encuentran intactas, es poco probable que exista alguna fisura o perforación. Las líneas blancas se pierden cuando los bordes del canal son invadidos por los dientes. Por lo tanto en casos de perforación, ambas líneas se pueden perder. En casos donde, el ápice esta invadiendo únicamente el canal ,la línea superior esta perdida y la inferior se encuentra intacta. Hay aumento

de la banda radiolúcida porque hay una disminución súbita entre cantidades de sustancia dental a este nivel. La perforación surge a causa de que las raíces rodean al canal. La limitación del canal es posible para explicar completamente porque la papila dental es suave y el hueso que rodea el canal es denso. Esto probablemente explica porque la limitación del canal es un rasgo raro. (13)

Un método propuesto para manejar estos casos es la coronectomía ya que ayuda a prevenir daños. La mayoría de las raíces permanecen inmóviles, pero ocasionalmente el fragmento radicular migra a la cresta alveolar. Esto es una ventaja porque los fragmentos son alejados del nervio, lo que facilita la remoción de los fragmentos. (13)

La fractura de la raíz durante la extracción de el tercer molar ocurre con una incidencia entre 3% y 4.9%. Es una practica común dejar fragmentos vitales de raíz en el lugar para mayor tranquilidad de cicatrización, pero la extracción es recomendada si se encuentra afectando el canal. (13)

Se han empleado diversos métodos radiográficos para determinar la posición del CDI en relación con las raíces del tercer molar. Vistas radiográficas tales como periapicales, panorámicas y lateral oblicua son solicitadas mayormente para mostrar el tercer molar impactado. Sin embargo a simple vista es imposible determinar la relación del tercer molar con el canal. Una vista tomada con ángulos apropiados tales como una oclusión mandibular a 90 grados nos puede mostrar el canal, pero el diente puede estar sobrepuesto a el área de interés y dificultar la localización. Una vista postero-anterior de la mandíbula podría ser útil para los casos en que el CDI se encuentran situados bucalmente, pero son inefectivos en los casos en que canal esta muy cercano a las raíces. De nuevo tenemos el problema de la sobreposición. (13)

La tomografía (TC) tiene la capacidad de exponer la mandíbula en un corte transversal mostrando la posición exacta de estructuras relevantes. La TC tiene

ventajas semejantes y es preciso al demostrar el caso de el canal dentario inferior. La desventaja de la TC es la relatividad de alta radiación y el costo. (13)

10. LA RELACIÓN DEL NERVIIO LINGUAL EN LA REGIÓN DEL TERCER MOLAR DE LA MANDIBULA

La proximidad del nervio lingual hacia la región del tercer molar de la mandíbula es de una importante consideración cuando realizamos cirugía en esta área. (14)

Pueden ocurrir lesiones que pueden ser directas durante la escisión o separación, y extracciones de terceros molares. (14)

La lesión al nervio es particularmente un riesgo eminente durante esos procedimientos en la región retromolar. La incidencia de lesionar el nervio lingual es en un 0.6% a un 20%, posterior a la extracción del tercer molar, en condiciones para causar la pérdida de sensibilidad en el segundo tercio de la lengua del lado afectado. Puede ser afectado el gusto y la cuerda timpánica al recorrer la zona dentro de la cubierta del nervio lingual. (14)

Kiesselbach y Chamberlain al describir el nervio lingual tuvieron lo sitúan lingualmente e inferior hacia la cresta de la placa lingual de la mandíbula con una medida de posición de 2.28 mm (+- 0.9) debajo de la cresta y 0.58 mm. (+- 0.9) medialmente hacia la cresta. Se realizaron estudios clínicos en varios cadáveres donde reportaron el 17.6 % de los casos el nervio lingual sobre la cresta de la placa lingual de la mandíbula, descansando en el tejido retromolar y por lo tanto se incremento el riesgo de lesionarlo durante la cirugía en esa área. (14)

ventajas semejantes y es preciso al demostrar el caso de el canal dentario inferior. La desventaja de la TC es la relatividad de alta radiación y el costo. (13)

10. LA RELACIÓN DEL NERVIIO LINGUAL EN LA REGIÓN DEL TERCER MOLAR DE LA MANDIBULA

La proximidad del nervio lingual hacia la región del tercer molar de la mandíbula es de una importante consideración cuando realizamos cirugía en esta área. (14)

Pueden ocurrir lesiones que pueden ser directas durante la escisión o separación, y extracciones de terceros molares. (14)

La lesión al nervio es particularmente un riesgo eminente durante esos procedimientos en la región retromolar. La incidencia de lesionar el nervio lingual es en un 0.6% a un 20%, posterior a la extracción del tercer molar, en condiciones para causar la pérdida de sensibilidad en el segundo tercio de la lengua del lado afectado. Puede ser afectado el gusto y la cuerda timpánica al recorrer la zona dentro de la cubierta del nervio lingual. (14)

Kiesselbach y Chamberlain al describir el nervio lingual tuvieron lo sitúan lingualmente e inferior hacia la cresta de la placa lingual de la mandíbula con una medida de posición de 2.28 mm (+- 0.9) debajo de la cresta y 0.58 mm. (+- 0.9) medialmente hacia la cresta. Se realizaron estudios clínicos en varios cadáveres donde reportaron el 17.6 % de los casos el nervio lingual sobre la cresta de la placa lingual de la mandíbula, descansando en el tejido retromolar y por lo tanto se incremento el riesgo de lesionarlo durante la cirugía en esa área. (14)

11. DETERIORO DE LA SENSIBILIDAD NERVIOSA DESPUÉS DE UNA CIRUGÍA DE TERCER MOLAR MANDIBULAR

La evidencia más reciente es presentada para indicar que el factor implicado más poderosos en el daño al nervio lingual es el levantamiento y retracción del colgajo lingual mucoperiostico y la inserción de un elevador periostico de Howarth, particularmente cuando se realiza bajo anestesia general. El daño al nervio alveolar inferior a sido descrito en dientes impactados profundamente; por cirujanos con menos experiencia, por el uso de levadores para remover hueso, y por la relación de las raíces del diente con el canal mandibular. (15)

12. LÁSER.

La palabra Láser es el acrónimo que responde a los vocablos Ingleses "Light Amplification by Stimulated of Radiation", que quiere decir "Luz amplificada por Emisión estimulada de Radiación". (17)

En la actualidad el láser se usa ampliamente en el campo de la medicina, incluyendo la Odontología. La aplicación clínica del láser esta revolucionando el cuidado dental, este tipo de tecnología evolucionará favorablemente a medida que los profesionales se pongan en contacto directo con esta misma tecnología. (18)

12.1 HISTORIA DEL LÁSER

El progresivo desarrollo de nuevas tecnologías de la mano de la ciencia impuso en estas ultimas décadas avances en las áreas de Ingeniería y Medicina, una de ellas ha sido el Láser. (19)

En Odontología evolucionaron exponencialmente con innumerables ventajas. El concepto físico es postulado por Albert Einstein en 1917, el proceso de emisión de la radiación puede ser interferido estimulándose el paso del átomo de su posición de excitación a la de reposo. Sin embargo pasaron muchos años hasta que en 1960 Teodoro Maiman consigue construir el primer Láser de rubí. (19)

11. DETERIORO DE LA SENSIBILIDAD NERVIOSA DESPUÉS DE UNA CIRUGÍA DE TERCER MOLAR MANDIBULAR

La evidencia más reciente es presentada para indicar que el factor implicado más poderosos en el daño al nervio lingual es el levantamiento y retracción del colgajo lingual mucoperiostico y la inserción de un elevador periostico de Howarth, particularmente cuando se realiza bajo anestesia general. El daño al nervio alveolar inferior a sido descrito en dientes impactados profundamente; por cirujanos con menos experiencia, por el uso de levadores para remover hueso, y por la relación de las raíces del diente con el canal mandibular. (15)

12. LÁSER.

La palabra Láser es el acrónimo que responde a los vocablos Ingleses “Light Amplification by Stimulated of Radiation”, que quiere decir “Luz amplificada por Emisión estimulada de Radiación”. (17)

En la actualidad el láser se usa ampliamente en el campo de la medicina, incluyendo la Odontología. La aplicación clínica del láser esta revolucionando el cuidado dental, este tipo de tecnología evolucionará favorablemente a medida que los profesionales se pongan en contacto directo con esta misma tecnología. (18)

12.1 HISTORIA DEL LÁSER

El progresivo desarrollo de nuevas tecnologías de la mano de la ciencia impuso en estas ultimas décadas avances en las áreas de Ingeniería y Medicina, una de ellas ha sido el Láser. (19)

En Odontología evolucionaron exponencialmente con innumerables ventajas. El concepto físico es postulado por Albert Einstein en 1917, el proceso de emisión de la radiación puede ser interferido estimulándose el paso del átomo de su posición de excitación a la de reposo. Sin embargo pasaron muchos años hasta que en 1960 Teodoro Maiman consigue construir el primer Láser de rubí. (19)

Los primeros estudios en tejidos dentales duros datan de 1964 en los que se demostró que utilizando Láser de rubí se conseguía reducir la permeabilidad a la desmineralización ácida del esmalte. Sin embargo las altas temperaturas generadas causaban daños pulpares irreversibles. (19)

La primer aplicación de Láser en tejidos dentales "in vivo" fue realizada por Goldman en 1965 y, siendo él médico, lo utilizó en un diente de su hermano, odontólogo y relato que el paciente no sintió dolor durante ni después del acto operatorio. (19)

12.2 CLASIFICACIÓN DE LÁSER .

Existe una amplia variedad de Láser, que se clasifican de acuerdo con sus características:

- c) Por su potencia. Baja, Media y Alta
- d) Por el medio activo. Sólidos, Líquidos, Gaseosos y de Plasma
- e) Por su longitud de Onda. 632.8 nm., 904 nm., etc.
- f) Por el tipo de emisión. Continuo y de Pulsos(19)

Al láser de Media Potencia lo podemos dividir en:

- b) Láser Terapéutico.**
- c) Láser de diagnostico. (19)

Al Láser de Alta Densidad podemos organizarlo según su campo de aplicación en:

- a) Láser quirúrgico para tejidos blandos.
- b) Láser quirúrgico para tejidos duros.
- c) Láser para fotopolimerización. (19)

12.3 LÁSER DE MEDIA POTENCIA.

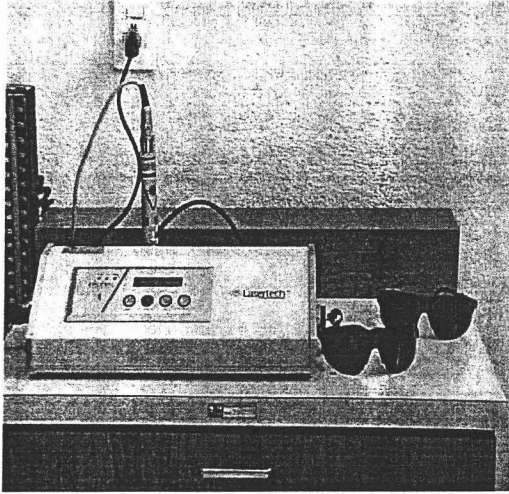
Los láser de Media potencia o también denominados Blandos son aquellos que no atentan contra la vida celular, son aparatos pequeños y fácilmente transportables. Tienen un efecto ANALGÉSICO, ANTINFLAMATORIO Y BIOESTIMULANTE O REGENERATIVOS, a través de un incremento de trofismo celular y de la microcirculación local, acelerando la velocidad de cicatrización de heridas, así como la reducción de edema e inflamación post-operatoria. (19)

12.4 LÁSER MIJ-1UP. Este equipo es un reciente desarrollo para el médico que requiere de gran portabilidad y de un fácil manejo. El sistema incorpora un eficiente emisor de GaArAl con **904 nm** de longitud de onda con impulsos de 200 ns y un lente divergente de 70 mRad, con una frecuencia fija de **4000 Hz**, para un amplio campo de aplicación. Además cuenta con un timer con tiempos predeterminados, detector de infrarrojo y un swtich con llave para restringir el uso exclusivamente al personal. Todo esto gobernado a través de un microcontrolador para proporcionar un desempeño exacto y eficiente del equipo. (20)

Es importante resaltar que no existen ningún tipo de contraindicaciones particulares ni riesgos asociados con el uso del Láser de Media Potencia, excepto la exposición de haz de luz al ojo. En ese aspecto también es necesario señalar que se debe de contar con un par de lentes protectores. (20)

Los equipos de láser de Media Potencia como el **MIJ-1UP** tienen efectos terapéuticos como: Una reducción considerable del dolor, una evidente regresión de condiciones inflamatorias, la recuperación y la reconstrucción acelerada de tejidos, etc. (20)

INFORMACIÓN TÉCNICA



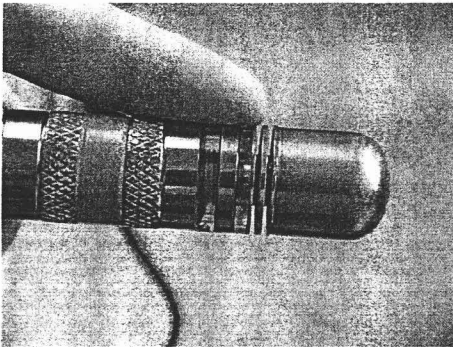
Alimentación:	110 V-
Frecuencia de Entrada:	60 Hz
Potencia de entrada consumo:	15 VA
Clasificación:	III B
Longitud de onda de I.R.:	904 nm
Potencia Pico de I.R. (MAX):	37.5 W
Potencia Pico de I.R. (MIN):	10.0 W
Potencia Media de I.R. (MAX):	30 mW
Frecuencia de Pulso de I.R.:	4000 Hz
Ancho de Pulso de I.R.:	200 ns
Divergenia del Rayo I.R.:	70 mrad
Dimensiones (cm):	42 x 14 x 10
Peso (kg):	2.2
Tipo de Fusibles:	500 mA

RAYO LÁSER DE MEDIA POTENCIA **MIJ-1UP (20)**

FUENTE: PROPIA

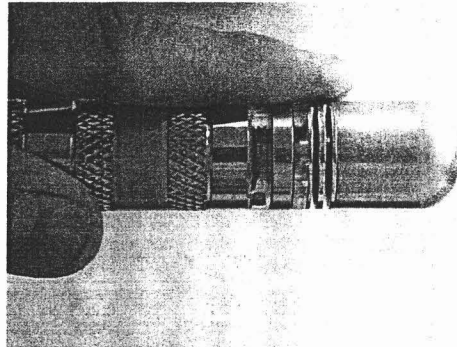
12.5 APLICACIÓN DE LÁSER DE MEDIA POTENCIA

Sus principales aplicaciones son en hipersensibilidad dentaria, lesiones aftosas y herpéticas, neuralgias del Nervio Trigémino, disfunción de ATM, parálisis Facial, lesiones periapicales, bioestimulación ósea, etc. (21)



INACTIVACIÓN POR LA PRESENCIA DEL LATEX

FUENTE: PROPIA



ACTIVACIÓN DEL DIODO DEL RAYO LÁSER

FUENTE: PROPIA

12.6 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

El Láser blando, terapéutico o de Media potencia de energía, puede ser utilizado de forma general en cualquier enfermedad que presente dolor, inflamación o necesidad de regeneración tisular. (22)

En cuanto a las contraindicaciones para su utilización, podemos mencionar en primer lugar a las mujeres embarazadas, a pesar de no haberse demostrado efectos teratogénicos en las investigaciones. No obstante, por razones éticas, este grupo de población constituye un grupo de riesgo, y programa priorizado de atención materno-infantil y no se debe someter a ningún tratamiento de radiación. (22)

Otro aspecto a considerara es el relativo a pacientes con presencia o antecedentes de neoplasias, aunque las longitudes de onda de los Láser no tiene efecto ionizante y por tanto, no hay riesgo de cancerización, existen diversos criterios entre los investigadores, dado que el Láser tiene gran efecto bioestimulante al acelerara la mitosis celular, desconociéndose cual sería su comportamiento en células neoplásicas. (22)

Actualmente se realizan investigaciones en pacientes portadores de aditamentos metálicos (prótesis, dispositivos intrauterinos) así como los que utilizan marca pasos cardíacos y algunos autores lo consideran una contraindicación para el tratamiento con Láser. (22)

12.7 LÁSER DE ALTA POTENCIA

Los láser de alta potencia o quirúrgicos están representados por una amplia variedad de emisores con distintas longitudes de onda, y por ende, con diferentes efectos sobre los tejidos y con diferentes áreas de aplicación. (19)

Para la utilización en tejidos blandos el más indicado es el láser de CO₂ por su gran capacidad de corte y coagulación dado por su alta absorción de agua. (19)

El láser de Nd:YAG, presentado en Japón en 1974 es el láser coagulador por excelencia. (19)

Entre los tipos de láser de alta potencia podemos mencionar a los de CO₂, Nd:YAG, Er:YAG, Ho:YAG; etc. (19)

No obstante estos láser generan al interactuar con los tejidos duros un importante y nocivo aumento de temperatura, irradiado a los tejidos subyacentes. A nivel microscópico este efecto se traduce en la aparición de grietas y fisuras inducidas por el calentamiento a lo que se agrega el sellado de los canalículos dentarios. (19)

Todos los láser quirúrgicos mencionados tienen un efecto antibacteriano lo cual garantiza un procedimiento quirúrgico prácticamente estéril. (19)

Con respecto al láser de ARGON, su indicación principal es la fotopolimerización de resinas compuestas con una disminución del 75% del tiempo de curado que necesita una lámpara de luz halógena convencional y consiguiendo un incremento de las propiedades físicas de las resinas y un aumento en la fuerza de adhesión de las mismas a las paredes cavitarias. (19)

12.8 SEGURIDAD EN LA UTILIZACIÓN DE LÁSER.

El número de lesiones oculares y cutáneas por radiaciones accidentales de láser esta aumentando debido al creciente uso de láser en aplicaciones industriales, quirúrgicas y científicas. (23)

Los tipos de láser utilizados en Medicina y en Odontología en particular se encuadran dentro de la clasificación que producen daños graves, por incidencia directa, indirecta o reflexión difusa, en los ojos y la piel. Las medidas de control que se deben de tomar incluyen:

- a) Controles de Ingeniería.
- b) Gafas de protección.
- c) Controles administrativos.
- d) Señales de peligro. (23)

13. TRATAMIENTO MÉDICO PARA PARESTESIA

Esta modalidad terapéutica tiene tres metas básicas; soporte para favorecer la recuperación espontánea tras la lesión, como coadyuvante en microcirugía y como tratamiento único en casos quirúrgicamente intratables:

1. Fisioterapéutico: Crioterapia, Neuroestimulación eléctrica transcutánea, diatermia. Numerosos agentes físicos actúan eficazmente en el tratamiento los estudiaremos por su importancia decreciente.

Electroforesis: el fundamento de esta terapéutica estriba en la penetración a través de la piel mediante corrientes continuas. Los iones positivos y negativos se dirigen respectivamente, hacia los polos de nombre opuesto se coloca un electrodo diferente a cierta distancia de la lesión conectando el polo de signo opuesto al de ion que se quiere hacer penetrar. El electrodo activo, embebido del producto medicamentoso. A continuación se hace pasar una corriente inicial muy débil. Gradualmente se aumenta la intensidad hasta que el enfermo percibe un ligero cosquilleo.

La Crioterapia; la crioterapia siempre produce dolor acompañado de reacciones intensas por lo que solo puede aplicarse en sesiones separadas por intervalos de dos a tres semanas.

2. Farmacoterapia: *Corticoides (cortisona, pregnisona), Vitamina B12, antiinflamatorios no esteroideos (AINE), antidepresivos y anticonvulsivantes.* Los corticoides se deben de emplear hasta haber transcurrido como mínimo 15 días, si es posible hasta un mes, ya que se

- a) Controles de Ingeniería.
- b) Gafas de protección.
- c) Controles administrativos.
- d) Señales de peligro. (23)

13. TRATAMIENTO MÉDICO PARA PARESTESIA

Esta modalidad terapéutica tiene tres metas básicas; soporte para favorecer la recuperación espontánea tras la lesión, como coadyuvante en microcirugía y como tratamiento único en casos quirúrgicamente intratables:

1. Fisioterapéutico: Crioterapia, Neuroestimulación eléctrica transcutánea, diatermia. Numerosos agentes físicos actúan eficazmente en el tratamiento los estudiaremos por su importancia decreciente.

Electroforesis: el fundamento de esta terapéutica estriba en la penetración a través de la piel mediante corrientes continuas. Los iones positivos y negativos se dirigen respectivamente, hacia los polos de nombre opuesto se coloca un electrodo diferente a cierta distancia de la lesión conectando el polo de signo opuesto al de ion que se quiere hacer penetrar. El electrodo activo, embebido del producto medicamentoso. A continuación se hace pasar una corriente inicial muy débil. Gradualmente se aumenta la intensidad hasta que el enfermo percibe un ligero cosquilleo.

La Crioterapia; la crioterapia siempre produce dolor acompañado de reacciones intensas por lo que solo puede aplicarse en sesiones separadas por intervalos de dos a tres semanas.

2. Farmacoterapia: *Corticoides (cortisona, pregnisona), Vitamina B12, antiinflamatorios no esteroideos (AINE), antidepresivos y anticonvulsivantes.* Los corticoides se deben de emplear hasta haber transcurrido como mínimo 15 días, si es posible hasta un mes, ya que se

dejo que se produjera la unión biológica de la herida y se consolidara lo suficiente.

De las mas usadas esta hidrocortancil o prednisona (esteroide sintético) en pomada o crema al 0.5 %.

Decadron derivado metilico fluoro-metil-delta-hidrocortisona.

Modo de aplicación: las inyecciones locales de una suspensión nos parecen útiles ya que son las más indicadas en la rehabilitación de las cicatrices postraumáticas.

Las cremas o pomadas nos parecen suficientes en la mayoría de los casos habitualmente las prescribimos en aplicación diaria o bicotidianas (mañana y noche).

3.Climático: Crenoterapia y Balneoterapia. La cura termal rinde buenos servicios en este tipo de problemas. Las partes blandas soportan bien la hidroterapia la indicación ideal de esta cura en particular los extensos queloides dolorosos y pruriginosos.

14. GLOSARIO

ANALGESIA. Es la abolición de la sensibilidad dolorosa. Cuando es espontánea es de naturaleza morbosa. Además de la Analgesia espontánea o morbosa existe también la provocada (artificial) con el uso de analgésicos y anestésicos. (25)

ANESTESIA. Significa literalmente *sin sensibilidad*, es decir pérdida de la sensibilidad. (25)

ASEPSIA. Es un conjunto de acciones diseñadas para evitar la infección de la herida durante la intervención quirúrgica. Existe ausencia total de gérmenes microbianos. (25)

ANTISEPSIA. Es un conjunto de métodos destinados a prevenir y combatir la infección, destruyendo los microorganismos existentes en la superficie o en el interior de las cosas o los seres vivos. (25)

DISESTESIA. Es una sensación molesta o dolorosa, es decir una alteración cualitativa de la sensibilidad, llamada también científicamente *estesia*. (25)

DOLOR. Es la percepción de un estímulo desfavorable o nocivo que provoca graves trastornos de la sensibilidad, resultante de la estimulación, de terminaciones nerviosas especializadas. (25)

HIPERALGIA. Es el aumento excesivo de la sensibilidad del dolor. (25)

HIPERESTESIA. Es el aumento de la sensibilidad del dolor. (25)

HIPOALGESIA. Es la disminución de la sensibilidad al dolor, constituye una forma de hipoestesia. (25)

HIPOESTESIA. Es lo opuesto de hiperestesia, disminución (hipo) de las diversas formas de sensibilidad (*estesia*) objetivas que pueden estar disminuidas en conjunto o individualmente. (25)

HISTERALGIA. Se le conoce a cualquier tipo de dolor. (25)

NEURALGIA. Es un fenómeno de irritación dolorosa de un nervio sensitivo, que no está mantenido por ninguna alteración anatómica del nervio doloroso. Se denomina esencial o primitiva; cuando se desconoce la causa y sintomática o secundaria cuando la causa es conocida. (25)

PARESTECIA. Es cualquier alteración cualitativa de la sensibilidad consecutiva a lesiones del sistema nervioso por irrigación sanguínea insuficiente del mismo o simplemente de origen psíquico. Son parestesias las sensaciones espontáneas o provocadas de hormigueo, quemazón, picazón, prurito, etc. (25)

PARESIA. Se diferencia de la parálisis, en que la función motora muscular está únicamente disminuida en la paresia. (25)

SENSIBILIDAD. Es la capacidad de nuestro organismo de percibir en forma de sensaciones los diversos estímulos del ambiente externo o del interno de nuestro propio organismo. Existe también una sensibilidad general dividida en subjetiva o interna y objetiva o externa. (25)

15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Velallos, J. L. Y Díaz Santana H. **Anatomía de la Cabeza**, 2ª. Edición. ed; Panamericana. España; 160, 247-253 .
2. Fuentes Santoyo R. y de Lara Galindo S. **CORPUS. Anatomía Humana General**, Vol. III. ed; Trillas. México D. F.; 1997; 1285-1294.
3. Okeson Jeffrey P. **Oclusión y Afecciones Temporomandibulares**, 3ª. Edición. ed; MOSBY/DOYMA. Madrid, España; 1996; 231-329.
4. Gayton a. C y Hall J.E.; **Tratado de Fisiología Medica**, 10ª. Edición. ed; Mc Graw-Hill. México D. F.; 2001; 48-51.
5. Evers H. ; Haegerstam G. **Introducción a la Anestesia Dental Local**, DENSPLY México D. F.; 2001.
6. Bjorn N; Hoyden J. Jr. Anestesia Odontológica, 3a. Edición. ed; Interamericana. México D. F.; 1983; 97-142.
7. Poyton H. G. **Radiología Bucal**, ed;Mc Graw-Hill Interamericana. México D. F.; 1992.; 55-64.
8. Brann C.R. , Brickley M.R. y Sherpherd J.P. . Factor influencing Nerver damage during lower tirad molar surgery. British Dental Journal, 1999; Vol. 10: 517-516
9. Fielding A. F.y Reck. S.F. Bilateral lingual Nerve Anesthesia folowing mandibular third molar extractions. Oral Surg; 1986: 13 -18
10. Alling, Ch. Dysesthesia of the lingual and inferior Alveolar Nerves Following Third Molar Surgery. Oral Maxilofac Surge; 1986: 454-457
11. De Beukelaer, J. y Smeele L.E. Van Ginkel, F.C. Is short Neurosensory Testing After Removal of Mandibular third molars efficacious? . Oral Surga Oral Med; 1998: 366-370
12. Khullar, Sh. , Brondin P. , Barkvoll P. y Haanaes H.R. Preliminary Study of Low-Level for Treatment of Long-Standing Sensory Aberrations in the Inferior Alveolar Nerve. Clinical Articles, J. Oral Maxilofac Surg; 1996 : 2-8
13. Drage.N.A. y Renton T. Inferior alveolar nerve injury related to mandibular third molar surgery; An unusual case presentation. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology; 2002; 93: 358-361

14. Pogrel M:A., Renaut A., Schimdt B: y Ammar A. The Relationship of the Lingual Nerve to the mandibular Third Molar Region. J. Oral Maxilofac Surg; 1995: 53: 1178-1181
15. Bataineb A.B. Sensory Nerve Impairment Following Mandibular Third Molar Surgery. J. Orla Maxilofac Surg. 2001;59: 1012-1017
16. Kiesselbach J..E. Y chamberlain J.G. Clinical and Anatomic Observations on the Relationship of the Lingual Nerve to the mandibular Third Molar region. J. Oral Maxilofac Surg; 1984: 565-567
17. Gay Escoda C. y Berini Aytés L., **Cirugía Bucal**; ed; ERGON, Madrid España;1999; 49-50.
18. www.simiconsulta.com.ar/laser_interaccion.asp Lazaro, Eduardo D. Soluciones en Ingeniería Médica e Industrial SIMI Bioingeniería. Láser, Teoría y Aplicaciones Odontológicas, Capítulo 1
19. www.dentistasperu.com/articulos/. Dr. Stiberman, Leonardo .Dentistas Perú. Láser en Odontología.
20. Lasertech. MID Laser NOVA II Láser de Mediana Potencia. Información Técnica
21. www.simiconsulta.com.ar/laser_interaccion.asp Lazaro, Eduardo D. Soluciones en Ingeniería Médica e Industrial SIMI Bioingeniería. Láser, Teoría y Aplicaciones Odontológicas, Capítulo 3
22. Valiente Zaldivar C. Y. Garrido Andreu M.I. **Láserterapia y Láserpuntura en Odontología y Estomatología**. Servicios y Sistemas Gráficos. Guadalajara Jal. México. Agosto de 2000.
23. www.simiconsulta.com/laser_seguridad.asp Lazaro, Eduardo D. Soluciones en Ingeniería Médica e Industrial SIMI Bioingeniería. Láser, Teoría y Aplicaciones Odontológicas. Capítulo 6.
24. Raspall, G. **Cirugía Oral** , ed.; Panamericana, Madrid, Epaña, 2000; 165-173
25. Segatore, L. Diccionario Médico 5ª. Edición; ed.; TEIDE, Barcelona España, 1978; 1281