

**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA**

**FACULTAD DE ESTOMATOLOGIA**

**OFICINA DE GRADOS Y TITULOS**



TEMA:

**ANESTESIA LOCAL EN ODONTOPEDIATRIA**

PARA OBTENER EL TITULO DE LA SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ODONTOPEDIATRIA

AUTOR (a):

**C.D. IRIS JANETH CURITOMAY YANQUI**

ASESOR (a):

**C.D.Mg.Esp. MARIA DE FATIMA GARCIA DELGADO**

**LIMA – PERU**

**2017**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradesco en primer lugar, al apoyo incondicional de mi familia, a mi pequeña hija, quién es el motor impulsor de los avances profesionales de mi persona. Así mismo agradezco a todos los docentes, amigos colegas por compartir sus conocimientos, experiencias que han fortalecido mi formación profesional

***ANESTESIA LOCAL  
EN  
ODONTOPEDIATRIA***

## INDICE

DEDICATORIA.....	03
INTRODUCCION.....	05
RESUMEN	
CAPITULO I : CONSIDERACIONES GENERALES	
1.1 Vías del dolor – transmisión del impulso nervioso.....	07
1.2 Bloqueo de la conducción nerviosa.....	07
1.3 Consideraciones Anatómicas : Nervio Trigémino.....	07
1.3.1 Nervio Oftálmico.....	08
1.3.2 Nervio Maxilar Superior.....	09
1.3.2.1 Nervio Palatino.....	10
1.3.2.2 Nervios alveolares superiores.....	10
1.3.2.3 Nervio infraorbitario .....	10
1.3.3 Nervio Maxilar Inferior.....	10
1.3.3.1 Nervio alveolar inferior.....	11
1.3.3.2 Nervio lingual.....	11
1.3.3.3 Nervio mentoniano.....	12
1.3.3.4 Nervio incisivo.....	12
CAPITULO II : ANESTESICOS LOCALES.....	13
2.1 Antecedentes Históricos.....	13
2.2 Química y Clasificación .....	13
2.3 Mecanismo de Acción.....	14
2.4 Farmacocinética.....	15
2.5 Dosificación.....	16
CAPITULO III : VASOCONSTRICTORES.....	18
3.1 Concepto.....	18
3.2 Tipos .....	18
3.3 Efectos Adversos.....	19
CAPITULO IV: TECNICAS DE ADMINISTRACION DE ANESTESIA LOCAL.....	20

4.1 Anestesia Tópica.....	20
4.1.1 Indicaciones.....	21
4.1.2 Tipos de Anestésicos Tópicos.....	21
4.1.3 Composición.....	21
4.2 Anestesia Por Inyección.....	22
4.2.1 Instrumental y Materiales.....	23
4.2.2 Anestesia Infiltrativa.....	30
4.2.3 Anestesia Regional (Bloqueo de Campo).....	37
4.2.4 Anestesia Troncular (Bloqueo Nervioso).....	38
4.3 Anestesia Electrónica.....	39
4.4 Anestesia Computarizada.....	40
4.5 Anestesia a Presión.....	42
CAPITULO V : COMPLICACIONES Y EFECTOS ADVERSOS.....	44
5.1 Complicaciones locales.....	44
5.2 Efectos adversos sistémicos.....	46
CONCLUSIONES.....	48
RECOMENDACIONES.....	49
BIBLIOGRAFIA.....	50

## RESUMEN

En nuestro actuar diario como profesionales, el principal problema con que tenemos que lidiar al momento de brindar una atención al paciente, es el manejo del dolor, más aún cuando se trata de niños, como se sabe ellos constituyen un grupo que requieren una atención especial que por su naturaleza son susceptibles a la generación de traumas que perjudicarían indirectamente su salud bucal, pues luego de una experiencia negativa serán renuentes al tratamiento. Hay que reconocer que en ocasiones en el medio laboral se cae en la rutina, lo cual conlleva a pasar por alto recomendaciones de los productos farmacéuticos, avances de nuevas técnicas y otros avalados por estudios recientes que van dilucidando dudas y cambiando conceptos.

En este trabajo se plantea que es de suma importancia tener los conocimientos básicos y especializados que son fundamentales para realizar una correcta atención con respecto al manejo del dolor, como lo es el uso de los anestésicos locales. Los cuales que por sí solas usualmente son generadores del miedo, ansiedad y dolor en nuestros pacientes. Se hará una revisión de conceptos básicos anatómicos correspondientes al área, de los procesos fisiológicos generadores y transmisores del dolor, lo mismo es imprescindible conocer los tipos de anestésicos locales, su variedad, mecanismo de acción pues de ello depende su uso adecuado y pertinente dependiendo de la situación, como también se va incidir en la revisión del cálculo de la dosificación de todo medicamento, más aún de un anestésico que es fundamental para tratar a un paciente, sobre todo si es pediátrico, y la aplicación de técnicas anestésicas locales correctas que nos va facilitar brindar una atención con calidad.

**PALABRAS CLAVE:** Anestesia Local, Anestésicos locales, vasoconstrictores, técnicas anestésicas.

## SUMMARY

In our daily actions as professionals, the main problem we have to deal with when providing patient care is pain management, especially when dealing with children, as they know they are a group that require special attention that by their nature they are susceptible to the generation of traumas that indirectly would harm their oral health, because after a negative experience they will be reluctant to treatment. We must recognize that sometimes in the workplace falls into routine, which leads to overlook recommendations of pharmaceutical products, advances in new techniques and other endorsed by recent studies that delude doubts and changing concepts. In this paper, it is stated that it is of the utmost importance to have the basic and specialized knowledge that is fundamental to perform a correct care with respect to pain management, as is the use of local anesthetics. Which by themselves are usually generators of fear, anxiety and pain in our patients. There will be a review of basic anatomical concepts corresponding to the area, of the physiological processes that generate and transmit pain, the same is essential to know the types of local anesthetics, their variety, mechanism of action, since their proper and pertinent use depends on this. the situation, as well as the review of the calculation of the dosage of any medication, and even more so of an anesthetic that is essential to treat a patient, especially if it is pediatric, and the application of correct local anesthetic techniques It will facilitate providing quality care.

**KEYWORDS:** Local anesthesia, local anesthetics, vasoconstrictors, anesthetic techniques.

## INTRODUCCION

En el desempeño diario como profesionales, el gran problema con que tenemos que lidiar al momento de brindar una atención al paciente, es el manejo del dolor, más aún cuando se trata de niños, como se sabe ellos constituyen un grupo que requieren una atención especial que por su naturaleza son susceptibles a que una experiencia negativa pueda generarles traumas que perjudicarían indirectamente su salud bucal, pues posteriormente serán renuentes a cualquier tipo de tratamiento que se le quiera brindar. Hay que reconocer que en ocasiones en el medio laboral se cae en la rutina, lo cual conlleva a pasar por alto recomendaciones de los productos farmacéuticos, avances de nuevas técnicas y otros avalados por estudios actuales que van dilucidando dudas y cambiando conceptos.

En este trabajo se plantea que es de suma importancia tener los conocimientos básicos y especializados que son fundamentales para realizar una correcta atención con respecto al manejo del dolor, como lo es el uso de los anestésicos locales. Los cuales que por sí solas usualmente son generadores del miedo, ansiedad y dolor en nuestros pacientes. Este saber avalará, los diagnósticos, procedimientos y tratamientos que realicemos. Se hará una revisión de conceptos básicos anatómicos correspondientes al área, de los procesos fisiológicos generadores y transmisores del dolor, lo mismo es imprescindible conocer los tipos de anestésicos locales, su variedad, mecanismo de acción pues de ello depende su uso adecuado y pertinente dependiendo de la situación, como también se va incidir en la revisión del cálculo de la dosificación de todo medicamento, más aún de un anestésico que es fundamental para tratar a un paciente, sobre todo si es pediátrico, y la aplicación de técnicas anestésicas locales correctas que nos va facilitar brindar una atención con calidad.

Es imprescindible actuar con cautela en el manejo: prescripción, dosificación y aplicación de medicamentos, en aplicar las técnicas anestésicas adecuadas de acuerdo a las necesidades de los procedimientos y tratamientos a realizar. De ésta manera se reducirá los riesgos, complicaciones y efectos adversos, que un mal procedimiento, la utilización de una técnica incorrecta, la sobredosificación, podrían generar alteraciones en la salud del paciente y en el peor de los casos de consecuencias fatales.

## CAPITULO I

### CONSIDERACIONES GENERALES

#### 1.1 VIAS DEL DOLOR – TRANSMISION DEL IMPULSO NERVIOSO

La estructura al que llegan las fibras sensoriales del v par: trigémino; se ubica en el tallo cerebral y de allí se extiende del puente hasta la porción superior de la médula, en donde el subnúcleo caudal es el lugar en el cual finalizan las fibras mielínicas y amielínicas. Estas fibras aferentes son las responsables de transmitir el impulso nervioso desde las diversas terminaciones nerviosas que responden a estímulos nocivos (nociceptores) hasta el sistema nervioso central (SNC). Es de considerar que la reacción de dolor podría ser influenciada emocionalmente por cuestiones culturales, la ansiedad, experiencias previas, y otras. Es fundamental tener conocimiento de la distribución anatómica del nervio trigémino, sus tres ramas y terminaciones (teniendo en cuenta que la mayoría de éstas son sensoriales: la rama oftálmica, la maxilar y gran parte de la mandibular, que es mixta), puesto que las técnicas anestésica están dirigidas a éste nervio para conseguir el bloqueo de la sensación dolorosa.<sup>1,2,3</sup>

Las células nerviosas periféricas están compuestas por un cuerpo celular (con núcleo, citoplasma y membrana que contiene lípidos y proteínas), y un axón. Las fibras nerviosas mielínicas a diferencia de las amielínicas están formadas por un solo axón rodeadas de células de soporte denominadas de Schwann; a través de ese axón se produce la conducción del impulso nervioso. En estado de reposo la membrana celular se mantiene con un potencial eléctrico negativo (K<sup>-</sup>). Si la membrana es estimulada, se genera un potencial de acción y se inicia la su despolarización, de manera lenta durante la cual el potencial eléctrico al interior de la célula se hace progresivamente menos negativo, por el ingreso de Na<sup>+</sup>. Luego termina esta fase de despolarización y se invierte el potencial a través de la membrana celular y el interior queda cargado positivamente (Na<sup>+</sup>). Después ocurre la repolarización hasta que el interior de la célula se vuelva de nuevo más negativo con respecto al exterior que queda positivo, y se logra otra vez el potencial de reposo.<sup>1,2,3</sup>

#### 1.2 BLOQUEO DE LA CONDUCCIÓN NERVIOSA

Los anestésicos locales son elementos que actúan bloqueando de manera reversible la transmisión del estímulo nervioso, pues suprimen la excitación de la membrana del nervio en las fibras mielínicas (A) y no mielínicas (C). Consecuentemente disminuye la velocidad del proceso en la fase de despolarización y se reduce el flujo de entrada de iones de sodio ( se reduce la permeabilidad con respecto al sodio ) por tanto, el potencial de acción ejercido no alcanza su valor de umbral y por último esto confiere en una falla en las conducciones del impulso nervioso.<sup>1,2,4</sup>

Los canales de sodio son impermeabilizados por la presencia del catión anestésico que se une al receptor de la entrada del canal exterior, por consiguiente se bloque la conducción del impulso.<sup>5</sup>

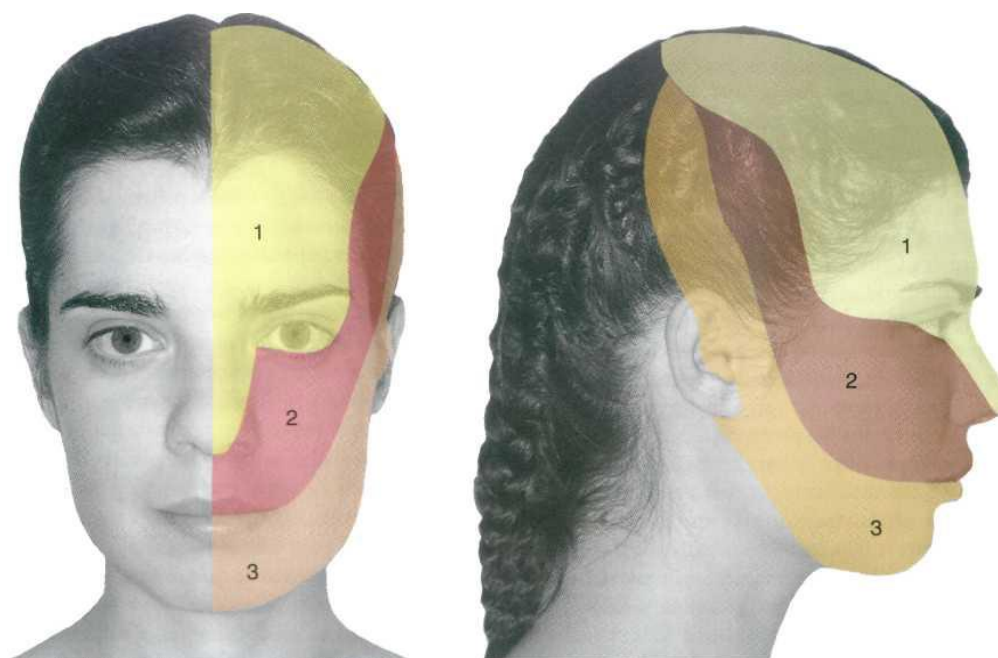
#### 1.3 CONSIDERACIONES ANATOMICAS: NERVIO TRIGÉMINO

En el campo de la odontología con respecto a la aplicación de anestésicos, nos es de interés conocer las ramas y las terminales del nervio trigémino. El también denominado quinto par craneal; es mixto puesto que tiene dos raíces: una delgada, con función motora, que se incorpora



en su totalidad al nervio maxilar inferior, y la otra gruesa, que luego de formar el ganglio de Gasser se divide en tres ramas: los nervios oftálmico, maxilar superior y maxilar inferior. La raíz motora provee inervación esencialmente a los músculos masticatorios, que podrían resultar afectados de forma no deseada en la práctica anestésica odontológica. Es preciso señalar que también contribuye a la inervación motora de los músculos tensores del velo del paladar y del tímpano. Por otro lado, los fibras nerviosas procedentes de la raíz sensitiva son las encargadas de transportar los estímulos generados de casi todas las estructuras de la cavidad bucal (con excepción del tercio posterior de la lengua y del paladar blando zona en el que también participa el nervio glossofaríngeo); de gran parte de la cara, y de las articulaciones temporomandibulares.<sup>fig.01<sup>4,5</sup></sup>

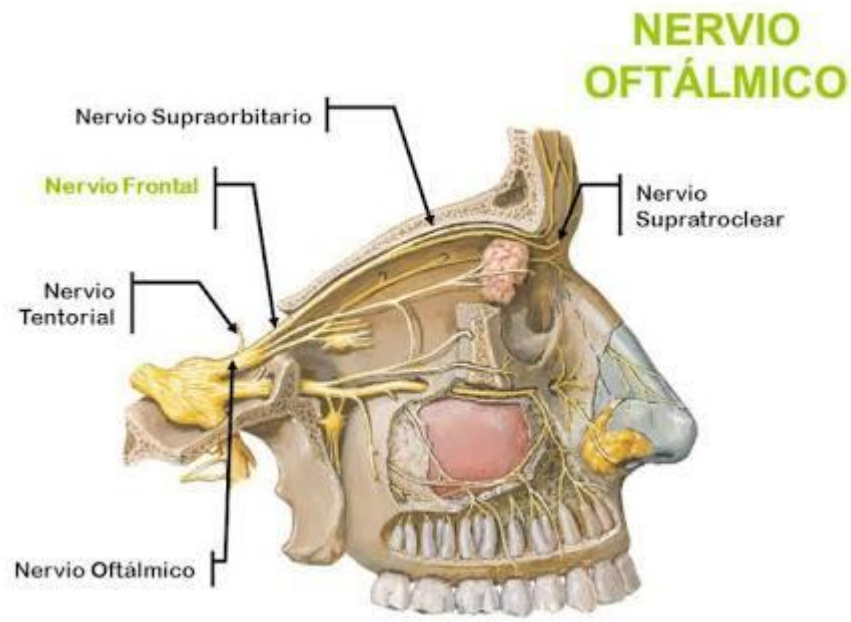
El nervio trigémino, estructuralmente tiene su origen en la cara anterior de la protuberancia y luego de un recorrido intracraneal, en el que recibe el nombre de *plexus triangularis*, da lugar al ganglio semilunar o de Gasser. Este ganglio se ubica en una estructura de la fosa craneal media conocido como cavidad de Meckel, encima de la cara superoanterior del peñasco del hueso temporal. Sus ramificaciones tienen sus salidas por orificios de la base del cráneo: el nervio oftálmico por a la hendidura esfenoidal ingresa en la órbita; el nervio maxilar superior llega a la fosa pterigopalatina por el agujero redondo mayor, en tanto que el nervio maxilar inferior ingresa a la fosa infratemporal por intermedio del agujero oval. Siendo para el interés odontológico las dos últimas ramas.<sup>4,5,6</sup>



**Fig. 1.1** Territorio que inerva el V par craneal. 1. Nervio oftálmico. 2. Nervio maxilar superior. 3. Nervio maxilar inferior.

### 1.3.1. NERVIO OFTÁLMICO

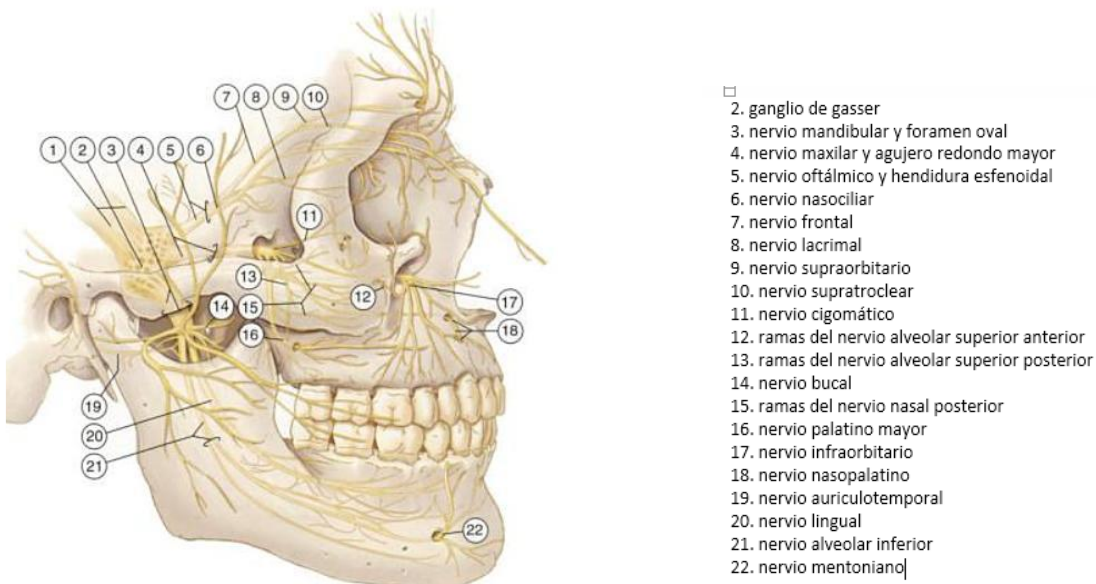
Es nervio estrictamente sensitivo y, antes de ingresar en la fisura orbitaria, se divide en tres ramas: lagrimal, frontal, y nasociliar o nasal, que inervarán la glándula lagrimal, la piel de los párpados, región frontal y nasal, la córnea, conjuntiva, cuerpo ciliar e iris, etc.<sup>4,6</sup>



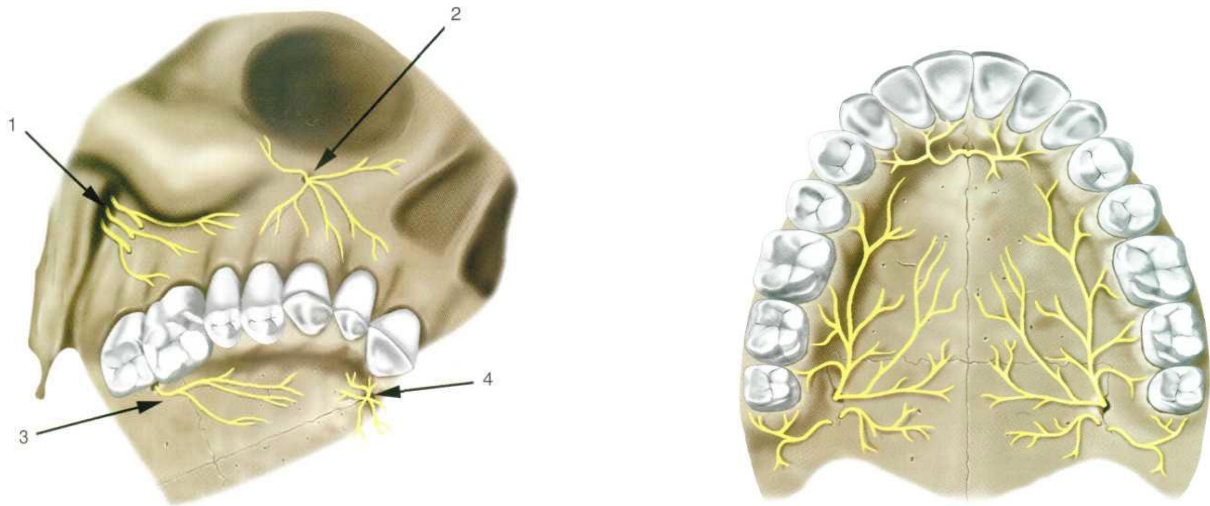
### 1.3.2. NERVIO MAXILAR SUPERIOR

Es la segunda rama del trigémino, al igual que el primero tiene una función esencialmente sensitiva. Una vez que arriba a la fosa pterigopalatina da origen a la colateral más importante para el área odontológica; que es el nervio esfenopalatino. El nervio esfenopalatino irá a formar parte, con algunas de sus fibras, del ganglio esfenopalatino de Meckel. Hay muchos autores que mencionan que en concreto son dos o tres segmentos nerviosos pequeños que unen el nervio maxilar superior con el ganglio esfenopalatino y los definen también como nervio o nervios pterigopalatinos.

Fig. 1.2 Distribución del Nervio Trigémino



El nervio maxilar superior continúa hacia delante, ingresando a la órbita a través de la hendidura orbitaria inferior; a éste nivel el nervio ocupa el canal infraorbitario del piso de la órbita y toma la denominación de nervio infraorbitario.<sup>4,5</sup>



**Fig. 1.3** Terminales y colaterales del nervio maxilar superior: 1. Nervio alveolar superior posterior. 2. Nervio infraorbitario. 3. Nervio palatino anterior. 4. Nervio nasopalatino.

### 1.3.2-1 Nervios palatinos

De todas las ramas colaterales del nervio son de interés para nuestra área el nervio palatino anterior, palatino medio y palatino posterior, igualmente su terminal el nervio nasopalatino. Estos van a encargarse de la inervación sensitiva de todas las estructuras que conforman el paladar pero se debe resaltar que no participa en la inervación pulpar de ninguna pieza dental del maxilar superior. Fig. 1.3<sup>4-6</sup>

### 1.3.2-2 Nervios alveolares superiores

Consta de tres segmentos: uno posterior, uno medio (que es inconstante) y otro anterior; todos colaterales del nervio maxilar superior o de su terminal el nervio infraorbitario; también se les conoce como nervios dentarios superiores. Forman un plexo nervioso que garantiza la inervación pulpar de todos los dientes del maxilar superior, de la mucosa del seno maxilar, y de las demás estructuras que constituyen el vestíbulo del maxilar superior.<sup>4-6</sup>

### 1.3.2-3 Nervio infraorbitario

Viene a ser rama terminal del nervio maxilar superior; en su recorrido por el piso de la órbita, donde la separación con el seno maxilar puede ser real o no, da las colaterales mencionadas anteriormente y termina su recorrido exteriormente al salir a través del agujero infraorbitario y distribuyendo su fibras por las partes blandas de la región anterior de la cara a la cual inerva.<sup>4-6</sup>

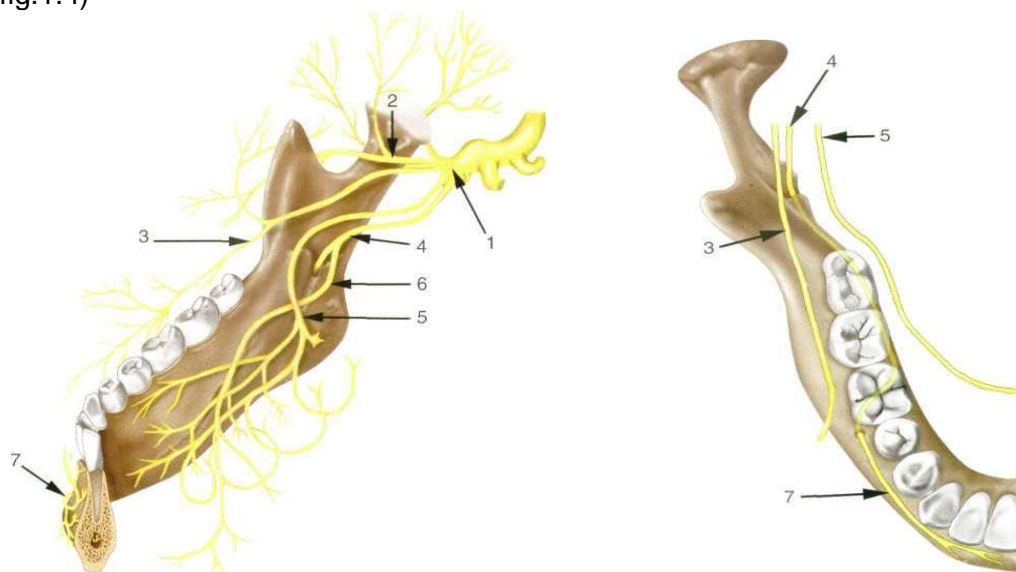
## 1.3.3. NERVIO MAXILAR INFERIOR

Considerado como la tercera rama del trigémino; es un nervio mixto debido a la adición de la raíz motora. Tiene una salida inmediata de la fosa craneal media a través del agujero oval, y llega a la fosa infratemporal donde se vincula con las arterias meníngeas media y menor, y con el ganglio ótico de Arnold. Así mismo guarda proximidad con estructuras del oído medio, especialmente con la trompa de Eustaquio.<sup>4</sup>

Luego de un breve recorrido de aproximadamente 2 a 3mm por la fosa infratemporal, se ramifica en dos troncos, uno anterior que es predominantemente motor, otro posterior esencialmente sensitivo. Los contenidos de estos troncos son considerados de igual condición para algunos autores; en tanto Carpentier y López Arranz, que lo describen así:

Tronco anterior: Nervios para los músculos temporal, masetero y pterigoideo externo; nervio bucal. (fig.1.4)

Tronco posterior: Nervios alveolar inferior, lingual, auriculotemporal; tronco común para los músculos pterigoideo interno, periostafilino externo (tensor del velo del paladar) y músculo del martillo (tensor de la membrana del tímpano). De los mencionados se considera de mayor importancia para nuestra área al nervio alveolar inferior (con sus terminales) y al nervio lingual.(fig.1.4)<sup>4,5</sup>



**Fig. 1.4** Distribución de la Rama Mandibular: 1. Nervio maxilar inferior. 2. Nervio temporal profundo anterior. 3. Nervio bucal. 4. Nervio alveolar inferior. 5. Nervio lingual. 6. Nervio milohioideo. 7. Nervio mentoniano.

### 1.3.3-1. Nervio alveolar inferior

Este nervio es conocido también con otras denominaciones como: nervio dentario inferior y nervio alveolo dentario inferior. Tiene un recorrido inicialmente orientado hacia abajo y adelante, y transcurre entre la aponeurosis interpterigoidea y el músculo pterigoideo interno -medialmente- y la cara interna de la rama ascendente y el músculo pterigoideo externo -por fuera. Y luego antes de ingresar en el agujero mandibular, da una colateral que es el nervio milohioideo.

En su trayecto por el conducto alveolar inferior (conducto mandibular), va acompañado por los vasos del mismo nombre. En la literatura es aceptado que el nervio mentoniano es la rama terminal del nervio alveolar inferior, separándose de éste a nivel de los premolares inferiores; siguiendo el conducto mentoniano, sale al exterior a través del agujero mentoniano. Por el contrario, el nervio incisivo (nervio incisivo inferior) los autores coinciden en no considerarlo como una estructura bien definida puesto que presenta diversas anomalías morfológicas; algunos más la consideran un plexo que un nervio.<sup>4,5</sup>

### 1.3.3-2. Nervio lingual

Este es un nervio colateral del nervio maxilar inferior, se separa de éste en la región infratemporal y siguiendo un recorrido con orientación hacia delante y dentro, marcando una curva amplia de concavidad superior. En una primera parte transcurre de forma paralela a las fibras del músculo pterigoideo interno, conjuntamente con el nervio alveolar inferior aunque su ubicación es un tanto más medial y anterior; cuando llega a nivel del tercer molar inferior, lo encontramos

estrechamente adosado a la cortical interna de la mandíbula (fig.1.4) y a partir de esta referencia se hace más medial (fig. 1.4) y superficial, ingresando en la región sublingual -supramilohioidea- en el cual tiene estrecha relación con el conducto de Wharton; sus fibras terminales se distribuyen por los 2/3 anteriores de la lengua.<sup>4-6</sup>

### **1.3.3-3 Nervio Mentoniano**

Luego de separarse del dentario inferior, el nervio mentoniano se exterioriza a través del agujero mentoniano, dividiéndose en tres ramas las cuales son responsables de la inervación de la piel de la barbilla, piel y mucosa del labio inferior.<sup>5</sup>

### **1.3.3-4 Nervio Incisivo**

Este permanece dentro del conducto mandibular y forma un plexo nervioso que llega a inervar los tejidos pulpaes del primer premolar, canino y de los incisivos inferiores por medio de sus ramas dentales.<sup>5</sup> Cabe mencionar que algunos autores no la reconocen como terminal del alveolar inferior por su característica anatómica.<sup>5</sup>

## CAPITULO II

### ANESTESICOS LOCALES

#### 2.1 ANTECEDENTES

Históricamente se reconoce a la cocaína como el primer anestésico local, que se descubrió de manera casual, el cual era utilizado por los habitantes indígenas del altiplano andino que mascaban las hojas de coca (*Erythroxylon coca*) para atenuar las sensaciones de hambre, agotamiento físico y levantar el ánimo<sup>2,3</sup>; actividad que aún en la actualidad se practica en algunos centros poblados de la serranía de nuestro país.

En el transcurso del tiempo va surgiendo el interés por las distintas propiedades de la planta, tal es así que en 1860 A. Niemann fue quien aisló por primera vez el alcaloide cocaína. Posteriormente en 1879, Von Anrep estudió su farmacología y sugirió el uso clínico de la cocaína como anestésico local, sugerencia que no fue aceptada en ése entonces; recibiendo el crédito del descubrimiento de la anestesia local, Sigmund Freud y Carl Köller que lo introdujo al uso clínico como anestésico tópico de cirugías oftalmológicas.<sup>2,3</sup>

Para los años de 1884 se introdujo la anestesia local en la Odontología gracias a Hall. Posteriormente fueron evidenciándose las reacciones adversas de la cocaína tras su uso como anestésico local; y subsecuentes muertes asignadas a la cocainización aguda corroboraron el bajo índice terapéutico del fármaco.<sup>2</sup>

Las múltiples investigaciones en la búsqueda de un anestésico local más seguro concluyeron en la síntesis de diversos productos (butina, tutocaina, larocaina, meticaina, alipina, apotesina, butesina) con diferencias farmacológicas mínimas entre si, de los cuales en la actualidad ningún fármaco está disponible como anestésico local en Odontología.

A mediados de la década de 1940, en los laboratorios ASTRA, Löfgren sintetizó la Lidocaina que era un compuesto con propiedades anestésicas locales, que causó toda una revolución en la química de todos estos elementos y marcó el inicio de una nueva era en lo que a anestesia local se refiere. Poco después se reconoció una nueva familia de anestésicos superiores a los semejantes de la procaína, así se tiene la dibucaina, prilocaína, bupivacaina, etidocaína, mepivacaína y otros con amplio uso de la Odontología.<sup>2</sup>

#### 2.2 PROPIEDADES QUIMICAS Y CLASIFICACION

La estructura molecular de los anestésicos locales consta de 3 segmentos:

**Anillo aromático**, éste le proporciona a la molécula del anestésico la característica de ser liposoluble, en consecuencia facilita su penetración a través de la membrana, así mismo favorece su fijación y poder realizar la actividad del anestésico en el interior del nervio.

**Amina terciaria**, ésta le confiere la cualidad hidrofílica a la molécula del anestésico, por ende tiene la responsabilidad de alcanzar y mantener una concentración adecuada dentro de la célula nerviosa.<sup>2,7,8</sup>

**Cadena hidrocarbonada o cadena intermedia**, es la que se encarga de unir el anillo y la amina, ésta puede ser un éster (C=O) o una amida (NH) en cuanto a conformación química se refiere, lo que juega un rol importante en la liposolubilidad, la toxicidad, y duración del anestésico.<sup>7,8</sup>

Cada componente le confiere propiedades clínicas distintas y particulares a la molécula del anestésico.<sup>2,7,8</sup>

La característica hidrófoba (lipofílico) incrementa la potencia así también la duración de los anestésicos locales.<sup>7,8</sup>

La mayor liposolubilidad de un fármaco se manifiesta en una mayor potencia, así también permite una difusión acelerada a través de las membranas celulares. En los anestésicos locales esto se refleja con una aceleración en el inicio de la anestesia.<sup>9</sup>

## CLASIFICACIÓN DE LOS ANESTESICOS

La cadena intermediaria que puede ser una unión éster (de forma –COO-) o amida (de forma –CONH-); ésta sirve como base fundamental para la clasificación de los anestésicos en dos grupos:

a) Grupo éster, que en la actualidad ya no es utilizado de forma infiltrativa debido a su potencial de toxicidad y las diversas reacciones alérgicas reportadas tras su uso. A este grupo pertenecen la procaína, 2-cloroprocaína, propoxicaína, tetracaína y benzocaína.<sup>7,8,10</sup>

b) Grupo amida, con mayor utilización en el mercado en la actualidad, por registrar menos reacciones adversas, adicionalmente tienen cualidades como la velocidad de inicio rápido y un potencial de acción moderada. En este grupo podemos encontrar a la lidocaína, mepivacaína, bupivacaína prilocaína, etidocaína y articaína. Los mencionados son los de mayor uso en el mercado, y se caracterizan por tener un metabolismo lento en los microsomas hepáticos.<sup>7,8</sup>

Cuadro 2.1: Clasificación de anestésicos locales

ESTERES	AMIDAS
Cocaína	Lidocaína
Procaína	Prilocaína
Propoxicaína	Mepivacaína
Tetracaína	Bupivacaína
Benzocaína	Articaína

## 2.3 MECANISMO DE ACCION

Los anestésicos locales actúan a nivel de la membrana celular previniendo así la generación y transmisión del impulso nervioso.<sup>3</sup> Tienen la función de bloquear el flujo de iones de sodio hacia dentro del nervio. La conducción nerviosa se interrumpe por la inhibición de la afluencia de iones de sodio a través de canales o ionóforos que se encuentra en las membranas, hacia el interior de la célula neuronal. En ausencia de estímulos estos canales se encuentran en estado de reposo, fase en la cual se bloquea la entrada a los iones de sodio. Cuando la neurona es estimulada, el canal asume un estado activado o abierto, en el cual los iones de sodio se difunden hacia el interior de la célula, que se vuelve menos negativa, iniciando la despolarización. Después de esta alteración en el voltaje de la membrana, el canal de sodio asume un estado inactivo, período en el cual se impide el ingreso adicional mientras que los mecanismos de transporte activo hacen retornar los iones de sodio al exterior que viene a ser el proceso de repolarización. Después de éste; el canal asume su estado de reposo normal. Una valoración de estos cambios en el estado del canal de sodio ayuda a explicar la sensibilidad preferencial de los anestésicos locales para varias clases de fibras neuronales.<sup>9</sup>

El grado de bloqueo que se logra por cierta concentración de anestésico local será dependiente de la forma en que el nervio haya sido estimulado, y del potencial de la membrana en reposo. Por

lo cual se puede concluir que un nervio en reposo es menos sensible a los anestésicos locales que aquel ha sido estimulado recientemente<sup>2,3</sup>.

A pesar de que existe una gran variación individual, la mayor parte de pacientes que han recibido tratamiento de anestésicos locales experimentan primero la supresión de la sensación de dolor, subsecuentemente las sensaciones de temperatura, tacto, presión profunda y por último la función motora.<sup>3</sup>

## 2.4 FARMACOCINETICA

Los anestésicos locales, luego de ser inyectados en una cierta zona, inmediatamente es absorbido por los vasos sanguíneos circundantes en la zona: las áreas que cuentan con abundante vascularización (músculos sobre lodo) tendrán una breve permanencia del anestésico local; lo mismo sucederá con las que tienen vascularización aumentada de forma patológica tales como lesiones angiomasas o áreas inflamadas. Hay que tener en cuenta también que el grado de absorción depende de las propiedades vasodilatadoras con que cuente cada anestésico local (a excepción de la Cocaína que es vasoconstrictora). Cuando esta capacidad es considerable, es conveniente adicionar un vasoconstrictor, entre otros motivos para prevenir los posibles efectos a nivel sistémico.<sup>29,31</sup>

En referencia a la duración de la anestesia se considera que ésta también se encuentra afectada por el tiempo en que un anestésico local puede permanecer muy cerca de las fibras nerviosas. Autores refieren que la grasa actúa como depósito para los anestésicos<sup>31</sup>, por tanto aquellos altamente solubles en lípidos localmente puede permitir la liberación continua a las membranas neuronales, prolongando así la duración, pero la constricción vascular vecina es más significativa a este respecto. Y ésta es la razón fundamental por lo cual se agrega vasopresores a muchas formulaciones anestésicas para retrasar la absorción y prolongar su efecto anestésico. Esto es particularmente importante porque los anestésicos locales en sí mismos presentan variabilidad en su capacidad de producir vasodilatación. Por ejemplo, cuando se usa sin vasopresores, la lidocaína acorta su propia duración dilatando los vasos locales, mientras que la mepivacaína y la bupivacaína no lo hacen. Las formulaciones de lidocaína simple pueden ser útiles para procedimientos breves después de la infiltración, pero se considera que su eficacia para el bloqueo nervioso es deficiente.<sup>9</sup>

Por medio del riego sanguíneo, los anestésicos locales arriban a todos los órganos del cuerpo, de preferencia a los más vascularizados: cerebro, bazo, hígado, riñones y pulmones; todos los anestésicos locales atraviesan la placenta y la barrera hematoencefálica.

Los esteroides son hidrolizados en el torrente sanguíneo y metabolizadas por las esterasas plasmáticas y hepáticas produciendo como metabolito principal el ácido paraaminobenzoico (PABA) el cual se considera como responsable de muchas reacciones de hipersensibilidad, especialmente cuando ya haya habido una situación parecida anterior con otros fármacos de estructura química similar al PABA; también se menciona que podría haber una sensibilidad cruzada entre los propios anestésicos locales tipo éster.<sup>9,29</sup>

Los anestésicos locales tipo amida se metabolizan en el hígado, y la prilocaína también lo hace en los pulmones; como consecuencia se obtiene a un metabolito, la ortotoluidina, cuya acumulación puede traer consigo una reacción adversa en individuos que presenten ya de por sí anomalías de la hemoglobina.<sup>29</sup>

La excreción se realiza por vía renal; los anestésicos locales tipo éster son excretados en un 100% ya metabolizados, mientras que en los de tipo amida un 90% serán metabolitos y el otro 10% será el anestésico sin modificaciones.<sup>29</sup>

Los anestésicos tipo amida se metabolizan en el hígado por procesos como oxidación, desalquilación, hidrólisis y sulfoconjugación de los metabolitos, finalmente se excretan por la orina y en muy pequeñas cantidades también por las heces fecales. En la piel no se absorbe ningún anestésico, salvo que ésta se encuentre lesionada, en tal caso se aplica tópicamente sobre la lesión.<sup>7</sup>



En las mucosas los anestésicos se absorben rápidamente, especialmente los anestésicos de mayor potencia como la tetracaína y lidocaína; la procaína por el contrario no penetra en las mucosas.<sup>7</sup>

## 2.5 DOSIFICACION

Se considera que los errores asociados con los medicamentos son más bien errores del profesional y son una causa importante de efectos y reacciones adversas que se pueden evitar. Las complicaciones relacionadas con la anestesia local no son comunes pero pueden llegar a ser fatales e incluyen sobredosificación (toxicidad sistémica por anestésico local - LAST) como también reacciones idiosincrásicas (p. ej., anafilaxia y deficiencia de C1-esterasa). LAST es un efecto relacionado con la dosis, y la dosis máxima recomendada (DMR) que se sugiere para cada fármaco en función del peso corporal (mg / kg) y la dosis total (mg). Por cuestiones prácticas, los profesionales calculan la DMR por volumen (número de cartuchos o mililitros) de la solución en lugar de la masa del compuesto (en miligramos o miligramos por kilogramo). Esto precisa de un cálculo de pasos múltiples, y los errores pueden ocurrir en cualquier etapa. Se debe estimar correctamente el peso corporal del paciente (en kilogramos) y recordar la DMR (miligramos por kilogramo) para cada medicamento. Estos valores se multiplican para calcular el MRD en masa (en miligramos). El profesional debe convertir la concentración del anestésico local de unidades históricas de porcentaje de peso por volumen (p / v) en unidades de concentración de masa (miligramos por mililitro, por ejemplo, una solución al dos por ciento p / v contiene dos gramos por 100 ml; equivalentes a 2.000 mg por 100 ml o 20 mg por ml). La DMR en masa (en miligramos) debe dividirse por la concentración de masa (miligramos por mililitro) para calcular la DMR en volumen (en mililitros). La DMR por volumen (en mililitros) se debe dividir por el volumen del cartucho para obtener la cantidad máxima de cartuchos.<sup>14</sup>

Para calcular el volumen de anestésico por ml realizamos la sgte fórmula:

- Ejemplo 1. Lidocaína al 2% quiere decir que hay  
2 gr ----- 100ml que equivale a:  
2000 mg----- 100 ml que a su vez equivale a:  
20 mg ----- ml  
De esto se entiende que existe 20 mg de clorhidrato de Lidocaína por ml.  
Entonces si el cartucho contiene 1.8 ml, aplicamos la regla de tres

$$\begin{array}{l} 20 \text{ mg} \text{ ----- } 1 \text{ ml} \\ X \text{ ----- } 1.8 \text{ ml} \\ X = \frac{20 \text{ mg} \times 1.8 \text{ ml}}{1 \text{ ml}} = 36 \text{ mg} \end{array}$$

Se obtiene que en un cartucho de 1.8 ml encontramos 36mg de lidocaina.

Igualmente se calcula la dosis por kg de peso ( mg/kg)

- Ejemplo 2. Niño de 25 kg. Se va aplicar Lidocaina al 2% con epinefrina 1: 80,000  
Por referencia se sabe que la dosis máxima a utilizar es de 4.4 mg/kg  
Se multiplica 25 x 4,4= 110, entonces al niño le corresponde una dosis máxima de 110 mg de lidocaína. Si el cartucho contiene 36 mg, se concluye que al niño le corresponde tres cartuchos de lidocaína al 2%.

Cuadro 2.2. Dosis Máxima a utilizar para hacer cálculo de mg/kg

SOLUCION ANESTESICA	DOSIS MAXIMA A SER ADMINISTRADA
Lidocaína 2%	3 mg/Kg
Lidocaína 2% con epinefrina 1:100000	4.4mg/Kg con un máximo de 300mg.=8 tubos
Prilocaína 4%	6 mg/Kg con un máximo de 400mg.=8 tubos
Mepivacaína 2%	4.4mg/Kg con un máximo de 300mg=8 tubos
Articaína 4% con epinefrina 1:100000	7 mg/Kg con un máximo de 500mg.=7 tubos
Bupivacaína 0.5%	1.3mg/kg con un máximo de 90mg.=10 tubos
Etidocaína 1.5% con epinefrina 1:100000	8mg/kg con un máximo de 400mg.=15 tubos
Procaína 2% con propoxicaína 04%	6mg/Kg con un máximo de 400mg.= 9 tubos

- En caso de que se trate de anestésicos locales sin vasoconstrictor, la dosis debe ser reducida en un 30%

#### CALCULO DE DOSIS DE EPINEFRINA

El cartucho de anestésico contiene 1: 80.000 de epinefrina por ml

Esto equivale a:

1g.	-----	80,000 x ml
1000 gr.	-----	80,000
1`000,000 ug.	-----	80,000
1000 ug.	-----	80
100 ug	-----	8 x ml
12.5 ug	-----	x ml

Y como el cartucho contiene 1.8 ml , se calcula que contiene 22.5 ug de epinefrina.

Table 2. MAXIMUM RECOMMENDED DOSE (MRD) FOR VASOPRESSORS BY BODY WEIGHT, BASED ON MRD IN HEALTHY 150-LB (68-KG) ADULT <sup>6</sup>					
Agent	Concentration		Maximum recommended dose (MRD)		
	(mg/ml)	(µg/ml)	(µg)	(µg/kg)	(ml/kg)
Epinephrine 1:200,000	0.005	5	200	2.5	0.58
Epinephrine 1:100,000	0.01	10	200	2.5	0.29
Epinephrine 1:50,000	0.02	20	200	2.5	0.15
Levonordefrin 1:20,000	0.05	50	1000	12.5	0.29

## CAPITULO III

### VASOCONSTRICTORES

#### 3.1 CONCEPTO.

Los vasopresores son fármacos que provocan la constricción de los vasos sanguíneos por medio de la activación de los receptores adrenérgicos alfa-1. Son combinados con anestésicos locales para así proporcionar hemostasia en la zona a intervenir y retrasar la absorción anestésica. Un retardo en la absorción de anestésicos locales no solo reduce el riesgo de toxicidad sistémica así mismo amplía la duración de la anestesia. El vasopresor comúnmente utilizado para éste objeto es la epinefrina, muy a pesar de que muestra una considerable estimulación debido a su acción adicional como agonista adrenérgico beta-1.<sup>9</sup>

En la práctica clínica es común que los anestésicos locales tengan agregado un vasoconstrictor que por lo general es la epinefrina; éstos tienen una doble función, al disminuir el ritmo de absorción, no solo localiza al anestésico en el lugar de la aplicación Lugar deseado, si no que posibilita que al ritmo al que se destruye en el organismo se conserve en paralelo al ritmo en que es absorbido en la circulación.<sup>2,3</sup>

Muy aparte de la popular utilización de la epinefrina 1: 100.000, las concentraciones superiores a 1: 200,000 (5 µg / ml) ofrecen poca o ninguna ventaja. Altas concentraciones no ofrecen un mejor inicio o duración para el bloqueo del nervio alveolar inferior, tampoco reducen las concentraciones séricas del anestésico local. Sin embargo, mayores concentraciones, por ejemplo, 1: 100.000 (10 µg / ml) y 1: 50,000 (20 µg / mL), pueden proporcionar una mejor hemostasia cuando se aplica a una zona en específico y que se requiera ése efecto.<sup>9</sup>

#### 3.2. TIPOS

Existen diversos tipos de vasoconstrictores que se utilizan en el campo clínico; de los cuales los más usados son :

##### 3.2.1 Aminas simpaticomiméticas

- Derivados piroprocatecicos : tenemos a la epinefrina y norepinefrina.
- Derivados benzoicos : como la levonordefrina
- Derivados fenólicos: fenilefrina.

##### 3.2.2 Derivado de la hormona antidiurética: felipresina<sup>2</sup>

**Las aminas simpaticomiméticas**, al ser absorbidas por sistema circulatorio son las que determinan la vasoconstricción periférica ( efecto alfa 1), vaso dilatación en la musculatura esquelética (efecto beta 2), y estimulación cardíaca (efecto beta 1) aumentando la frecuencia y el gasto cardíaco. <sup>2</sup>

**La Epinefrina**; produce efectos por estímulo de los receptores alfa-adrenérgicos que están ubicados en las paredes de las arteriolas, también es un estimulador beta adrenérgico de los vasos de los músculos esqueléticos causando a ese nivel, vasodilatación.

**La Levonordefrina**; éste causa un efecto de vasodilatación en los músculos esqueléticos, de la mitad a 1/6 de la potencia total de la epinefrina y presenta efectos cardíacos muy similares a los provocados por la epinefrina, porque sus presentaciones de uso común en odontología tienen concentraciones más altas.

**La norepinefrina;** Induce una vasoconstricción más acentuada, provoca un incremento de la presión arterial y más arritmias en comparación con la epinefrina, el daño que causa a los tejidos es potencialmente mayor.<sup>2</sup>

### 3.3 EFECTOS ADVERSOS

Existen discusiones continuas con respecto a las influencias nocivas de la epinefrina en pacientes con enfermedad cardiovascular. Con frecuencia, éstas disputas continúan sin apreciar plenamente la acción y los efectos reales de este medicamento de uso común. Esto se debe a que los pequeños vasos en esta ubicación contienen solo receptores alfa, razón por la cual responde al afecto vasoconstrictor. Arterias sistémicas más grandes, de mayor calibre que determinan la resistencia arterial y la presión arterial diastólica contienen muchos más receptores beta-2 que los receptores alfa, que luego de la absorción, las dosis bajas de epinefrina producen la vasodilatación de éstos.<sup>9</sup>

Los ensayos clínicos han confirmado inequívocamente que incluso pequeñas dosis de epinefrina en soluciones anestésicas locales tienen una influencia sobre la función cardiovascular. La inyección submucosa de esta dosis aumentó el gasto cardíaco, la frecuencia cardíaca y el volumen sistólico. La resistencia arterial sistémica disminuyó y la presión arterial media se mantuvo esencialmente sin cambios.<sup>9</sup>

Núñez et. Al. Demostró en un estudio que existe un significativo aumento entre la Frecuencia Cardíaca inicial y el valor registrado 10 minutos después de la inyección. Con base en el modelo predictivo elaborado, se calcula un aumento de casi 8 pulsaciones por minuto, tras la administración de 3 cartuchos de anestésico (108 mg de lidocaína/54µg de epinefrina), revisando los estudios de Brown y Mehan; este último asevera que los efectos ocasionados por las catecolaminas exógenas fueron percibidas a los 10 minutos después de la colocación del anestésico pero para Niwa y Liau consideran que estos efectos son notados después de 3 a 5 minutos, lo que justifica el por qué se registró éstos datos de los signos vitales después de 10 minutos de la infiltración.<sup>11</sup>

Revisando otro valores como las tenciones arteriales (TAS y la TAD) éstas no se vieron incrementadas significativamente, pero aplicando el modelo predictivo del estudio se observó que existe una correspondencia positiva entre la dosis de anestésico y el incremento en TAS y TAD, la cual sugiere que con la aplicación de tres cartuchos, la TAS aumentaría casi 4 mm Hg y la TAD cinco mm Hg, datos que no se debe ignorar cuando se trata a pacientes hipertensos, ya que si la TAD se eleva más de 120 mm Hg podría desencadenarse una crisis hipertensiva. Brown reportó un incremento en la FR, coincidiendo con el éste estudio, por otro lado, empleando el modelo predictivo se esperaría que con tres cartuchos la FR aumentaría 2.5 respiraciones por minuto.<sup>11</sup>

## CAPITULO IV

### TECNICAS DE ADMINISTRACION DE ANESTESIA LOCAL

#### 4.1 ANESTESIA TOPICA

En los procedimientos odontológicos, uno de los principales causales desencadenantes del miedo, es la molestia provocada por la inyección anestésica, puesto que éste procedimiento la mayoría de las veces, está relacionado al dolor. Eso puede comprometer la demanda por el tratamiento odontológico reflejando una baja salud oral del paciente. Por esta razón, la demanda y la utilización de otros métodos que disminuyan la incomodidad en el paciente son necesariamente útiles, ya que, no existe, hasta el momento, una formulación medicamentosa tópica capaz de eliminar completamente el dolor provocado por la punción de la aguja en la inyección.<sup>12</sup> Los anestésicos tópicos son compuestos que facilitan al odontólogo poder realizar procedimientos como la aplicación inyectable de otro anestésico, tema un tanto difícil de manejar en el paciente pediátrico.

Al utilizar los anestésicos tópicos logramos alterar los umbrales del dolor ya que se controlan las sensaciones de dolor a través de un bloqueo de las señales que se transmiten desde las fibras nerviosas sensoriales periféricas. Sin embargo, su eficacia solo se limita a la parte superficial de la mucosa. Los anestésicos locales que se usan de manera tópica deben tener como característica, una permeabilidad superior a la mucosa para poder alcanzar sin problemas los terminales nerviosos libres. A éste nivel se prescinde de vasoconstrictores los cuales no son agregados a los anestésicos locales tópicos porque no favorecen la permeabilidad de la mucosa. Además, los anestésicos locales tópicos tienen concentraciones más altas que los anestésicos inyectables con la finalidad de mejorar su difusión después de pasar a través de la mucosa. La cocaína se ha utilizado en el pasado como un agente anestésico tópico por su potente efecto anestésico y propiedades vasoconstrictoras locales, pero en la actualidad se encuentra en desuso debido a la alta toxicidad y el riesgo de adicción aguda. Hoy en día la lidocaína y la benzocaína son comúnmente más utilizadas por su baja toxicidad y potentes efectos anestésicos tópicos, pero también existen varios productos con ingredientes mezclados se han sido introducidos recientemente en el mercado.<sup>13</sup>

Los fármacos anestésicos tópicos tiene múltiples presentaciones: en forma de aerosoles, soluciones, geles y ungüentos. Para toma de radiografías orales y antes de tomar impresiones para prótesis dentales en pacientes con un reflejo de vómito exacerbado. Las soluciones son efectivas cuando se necesita anestesia para cubrir una amplia área de superficie sin el riesgo de aspiración. Los geles o ungüentos se consideran efectivos para aliviar el dolor causado por una laceración o abrasión en la mucosa y pueden aliviar el dolor en el momento de la inyección de anestésicos locales. Las indicaciones para la anestesia tópica en odontología y un agente específico se deben elegir de acuerdo con el propósito de su uso. Los aerosoles pueden bloquear eficazmente una amplia superficie, pero la exposición prolongada aumenta el riesgo de absorción en el sistema circulatorio. Se sabe que los anestésicos en aerosol son buenos para usar antes de las radiografías orales y antes de tomar impresiones para dentaduras en pacientes con un reflejo de vómito excesivo.<sup>13</sup>

Las soluciones son efectivas cuando se requiere anestesia para cubrir una amplia área de superficie sin el riesgo de aspiración y que no exija profundidad. Los geles o ungüentos son efectivos para aliviar el dolor causado por una laceración o abrasión y pueden aliviar el dolor en el momento de la inyección de los otros tipos de anestésicos.<sup>13</sup>

En general, la anestesia tópica se aplica después de secar la membrana mucosa o la piel donde se administrará la anestesia y la pulverización o el uso de un hisopo de algodón para aplicar la cantidad mínima requerida para producir un efecto adecuado. Dado que la duración de la acción del anestésico tópico es de aproximadamente 10 minutos, el procedimiento posterior debe realizarse aproximadamente dos minutos después de la administración. Los métodos de uso varían para cada producto, por lo que se recomienda seguir las instrucciones del fabricante. Además, los efectos de los agentes anestésicos locales tópicos se potencian cuando la superficie de la mucosa está seca; por lo tanto, las superficies deben secarse adecuadamente antes de la administración. Los agentes anestésicos tópicos generalmente se concentran para facilitar la infiltración; por lo tanto, deben aplicarse cuidadosamente, de manera racionalizada sobre un área pequeña para evitar la toxicidad. Aunque los anestésicos tópicos son más seguros que las inyecciones, el profesional debe tener cuidado con las reacciones alérgicas en todos los pacientes con hipersensibilidad o neuropatías.<sup>13</sup> Los anestésicos tópicos tienen una absorción mínima y en general tienen pocas reacciones adversas sistémicas o interacciones medicamentosas. Pero es importante actuar con cautela en el momento de su uso, ya que pueden ser tóxicos en dosis no estándar.<sup>15</sup>

#### **4.1-1 INDICACIONES PARA LA ANESTESIA TOPICA EN ODONTOLOGÍA**

- Aplicación anestésica por conducción o infiltración.
- Control del dolor en una zona con lesión superficial.
- Colocación de bandas ortodónticas.
- Controlar el reflejo nauseoso y evitar el vomito (para imágenes radiográficas o impresión)
- Extracción dental simple de una pieza decidua, de preferencia con movilidad
- Colocación de clam cuando se requiere aislamiento.
- Procedimientos quirúrgicos de la superficie de la mucosa, tales como la incisión superficial del absceso submucoso

#### **4.1-2 TIPOS DE ANESTESICOS TOPICOS**

##### **NO ACUOSO:**

Etil aminobenzoato (benzocaína)

Lidocaina base

##### **ACUOSOS:**

Bencyl alcohol

Hidrocloruro de Tetracaina.

Hidrocloruro de Lidocaina.

#### **4.1-3 COMPOSICIÓN DE ANESTÉSICOS TÓPICOS**

##### **a. Benzocaína**

La benzocaína es un agente anestésico local a base de éster (éster etílico del ácido p-aminobenzoico [PABA]). Estructura con el cual están relacionados con reacciones alérgicas a diferencia de los anestésicos tipo amida. Su limitada solubilidad en agua no permite la fácil absorción cardiovascular y los residuos de benzocaína pueden permanecer en la superficie aplicada durante períodos relativamente prolongados. Se encuentran en presentaciones en forma de aerosol, gel, parche de gel, pomada o solución en una concentración que varía del 6-20%, según el fabricante. Los aerosoles están más indicados para el uso en el paladar blando para reducir el reflejo nauseoso al momento tomar impresiones, en tanto que las formas de gel pueden usarse previo a la anestesia por infiltración minimizando el dolor y la incomodidad causados por la inyección de la aguja. Los ungüentos y soluciones se usan cuando existen lesiones en la

mucosa tales como úlceras aftosas. Los agentes a base 20% de polietilenglicol son utilizados con frecuencia para la anestesia tópica y los agentes de concentración inferior se usan para apósitos quirúrgicos.<sup>13</sup>

En cuanto al tiempo, los compuestos que tienen la concentración del 20% comúnmente producen un efecto en 30 segundos, pero son necesarios que transcurran entre dos a tres minutos hasta que se alcanza una profundidad e intensidad adecuada. La benzocaína reduce el dolor previo a la inyección en la mucosa alveolar y es eficaz para la anestesia superficial de la lengua. Pero hay que resaltar que es poco efectivo para producir anestesia en la membrana mucosa del paladar por su característica morfológica (grueso y firme) con nervios densamente compactos. Una vez que se logra la anestesia, la duración de la acción es de aproximadamente 5 a 15 minutos.<sup>13</sup>

Camponogara et.al En estudio en cual comparó la efectividad de la benzocaína al 20% con un placebo, obtuvo los siguientes resultados ; que la anestesia tópica y el placebo tuvieron efectos similares: no hubo diferencias estadísticamente significativas de la EVA entre las puntuaciones de dolor en la aplicación infiltrativa del Alveolar superior posterior(ASP) y nervio palatino mayor(NPM) Se observó un valor más alto en la EVA para la anestesia de la NPM, en relación con el ASP.<sup>16</sup>

Hay informaciones sobre la toxicidad de la benzocaína, que produce metahemoglobinemia , por tanto se debe tener prudente en la dosificación sobre todo pediátrica, hay autores que recomiendan no usarlo en menores de dos años.<sup>3</sup>

#### **b. Hidrocloruro de Tetracaína**

La tetracaína es un compuesto derivado éster de PABA. Su característica liposoluble y eficacia anestésica se incrementaron al reemplazar un hidrógeno del grupo p-amino con un butilo. Se considera a la tetracaína como 5 a 8 veces más eficaz que la cocaína , siendo el agente con mayor potencia entre los anestésicos tópicos dentales. Los productos están disponibles en forma de una solución de pulverización o ungüento en concentraciones que oscilan entre 0,2 al 2,0%. Los productos con concentraciones de 0.15% se venden como agentes inyectables.<sup>13</sup>

Inicia su acción a los 2 minutos y su efecto permanece variable entre 20 minutos a 1 hora. La tetracaína se absorbe rápidamente en la membrana mucosa, más aún en la mucosa respiratoria; en consecuencia, las dosis se deben restringir a 20 mg (1 ml para soluciones al 2%) por sesión, indicado estos en adultos sanos. Una sobredosis puede inducir diversas reacciones adversas.<sup>13</sup>

#### **c. Lidocaína y clorhidrato de lidocaína**

La lidocaína es el único agente anestésico tópico oral de tipo amida que también se usa como anestésico inyectable. En el campo odontológico, la lidocaína se usa en sus diversas presentaciones: como gel al 2% o 5%, solución al 2%, solución al 4% o 5%, ungüento al 5% o pulverización al 10%-15% . Se establece que el inicio de acción es de aproximadamente 1 a 2 minutos y la duración del efecto anestésico es de aproximadamente 15 minutos y es importante resaltar que tiene una eficacia máxima que se produce a los 5 minutos. Aunque el 5% de los ungüentos tienen una potencia similar al 20% de benzocaína, se puede considerar como una desventaja su inicio de acción tardío, requiriendo al menos 3 minutos para lograr una anestesia adecuada. Es efectivo en la mucosa alveolar, pero no en la mucosa palatina. En el mercado existen enjuagues que tienen como ingredientes una solución de lidocaína, por tanto son una alternativa para pacientes con mucositis oral causada por radiación y quimioterapias y así puedan atenuar sus molestias.<sup>13</sup>

#### **d. Prilocaina**

La prilocaína es uno de los agentes anestésicos local aminoamida más utilizados para la anestesia por infiltración en procedimientos dentales. Comúnmente se usa en combinación con otros anestésicos tópicos. La prilocaína es una amida secundaria, a diferencia de la mepivacaína y la lidocaína. La prilocaína en su presentación infiltrativa se usa como dos tipos de formulaciones, 4% de prilocaína o 4% de prilocaína con 1: 200,000 epinefrina. Muy aparte de la presencia de epinefrina, se tiene en cuenta que la dosis máxima de prilocaína para adultos es de 6 mg / kg. La dosis maximal no debe exceder de 400 mg en adultos.<sup>13</sup> La prilocaína no es recomendada para usar en gestantes, con un estado de categoría B de embarazo, por el riesgo de metahemoglobinemia en el feto.<sup>2,3</sup>

#### **e. MEZCLAS EUTÉCTICAS DE ANESTESIA LOCAL (EMLA) CREMA**

Las combinaciones de diferentes agentes anestésicos tópicos utilizados para anestesia local se denominan mezclas eutécticas de anestesia local (EMLA). Esta mezcla es un proceso en el cual se combinan medicamentos o se reemplaza un ingrediente para preparar un compuesto comercial. El objetivo final es conseguir mezclas potentes de anestésicos locales para usar en procedimientos o cirugías menores que no requieran infiltración anestésica pero que causan un dolor mínimo o considerable. Estos preparados tienen puntos de fusión más bajos, lo que a su vez promueve una absorción más fácil del EMLA en la membrana de la mucosa oral.<sup>13</sup>

La crema EMLA es una mezcla en proporciones de 1:1 de 2,5% de prilocaína y 2,5% de lidocaína, cuyo uso se dio por primera vez como un anestésico tópico cutáneo en dermatología en la década de 1980. Holst y Evers fueron los pioneros introduciendo este compuesto a la administración dentro de la cavidad oral. Sus resultados mostraron una alta eficacia en la encía adyacente. A partir de esta experiencia, múltiples estudios han documentado la aplicación de la crema EMLA en las superficies de la mucosa.<sup>13</sup> En una importante investigación, Derman et al. Evaluaron la efectividad de la aplicación intra bolsa periodontal de EMLA en 638 pacientes que requerían tratamientos periodontales (raspado y alisado radicular). Su resultado mostró que el 72% de los participantes prefirió usar EMLA para el tratamiento, lo que evidencia su eficacia incluso en bolsas periodontales profundas. En otro estudio, se evaluó la efectividad de EMLA, un parche de lidocaína al 20%, anestesia dental electrónica durante el tratamiento en 25 pacientes con profundidad de bolsa periodontal de 5 mm. Los resultados indicaron que entre los agentes probados, el 5% de EMLA y el 20% del parche de lidocaína, fueron más efectivos específicamente en comparación con la anestesia dental electrónica.<sup>15</sup> Consecuentemente siguieron realizándose estudios que avalaron la eficacia de EMLA.<sup>13</sup>

En un estudio comparativo de Maldonado et.al. cuyo objetivo fue comparar la eficacia de dos anestésicos tópicos: lidocaína/ prilocaína al 5% (parche) y la benzocaína al 20% (gel) para disminuir la sensibilidad a la punción en la mucosa oral, aplicado a una población de 60 niños entre 3 y 9 años. Evaluaron las reacciones con la Escala Visual Análoga y la frecuencia cardíaca, llegaron a los siguientes conclusiones; la aplicación del parche con lidocaína/prilocaína al 5% (EMLA) tuvo mayor eficacia para controlar el dolor causado por la inyección de la aguja dental. Con la aplicación del parche con lidocaína/prilocaína al 5% (EMLA) el pulso del paciente disminuye aún después de la aplicación de la aguja dental.<sup>18</sup>

A pesar de varios hallazgos que refieren del potencial de la crema EMLA para uso en odontología, el fabricante no recomienda del todo el uso de la crema en las membranas mucosas. Además, son necesarios más estudios adicionales que puedan investigar una dosis adecuada y el tiempo de la exposición en los niños para prevenir la sobredosis y posibles efectos secundarios.<sup>13</sup>



## **F. DESARROLLOS RECIENTES EN AGENTES ANESTÉSICOS TÓPICOS PARA PROCEDIMIENTOS PERIODONTALES**

La mayoría de los pacientes que requieren de procedimientos de raspado y alisado refieren que son dolorosos. Hay reportes que indican que aproximadamente el 30% de los pacientes sienten dolor durante la incisión y el raspado radicular. Sin embargo, la indicación de una anestesia infiltrativa con el objetivo de bloquear ese dolor en realidad puede causar dolor y miedo. En consecuencia, teniendo en cuenta ésta técnica infiltrativa los cuatro cuadrantes no pueden tratarse simultáneamente y se requiere que los odontólogos administren anestesia adicional. Por tal motivo, hay esfuerzos constantes para desarrollar un tópico anestésico que podría usarse para procedimientos periodontales.<sup>13</sup>

### **f.1. Kit de Anestésico Periodontal HurriPAK**

HurriPak , Es una solución de benzocaína al 20% que se comercializa como un kit de anestesia periodontal sin aguja. Este producto se compone de una jeringa de plástico (3 ml) y puntas aplicadoras de plástico desechables , que se colocan en el interior del surco gingival. El inicio de acción ese calcula en 30 segundos y la duración del efecto es de aproximadamente 15 minutos. Dicho tiempo generalmente resulta insuficiente para realizar procedimientos en adultos, por lo que puede ser necesaria una readministración de la solución.<sup>13</sup>

### **f.2. Anestésico tópico con cetacaína**

Contiene 14% de benzocaína, 2% de butamben y 2% de tetracaína-ácido clorhídrico y es usado para controlar el dolor local superficial en todas las membranas mucosas, excepto en los ojos. Este producto está contraindicado para usarse en inyecciones. El kit consta de una solución, una jeringa y una punta aplicadora descartable que permite el acceso a la bolsa periodontal. La solución también puede aplicarse con un hisopo de algodón o un microcepillo.<sup>13</sup>

### **f.3. Anestésico Subgingival Oraqix**

Aprobado por la FDA el 2004, Para uso odontológico. Oraqix se compone de 2,5% de lidocaína y 2,5% de prilocaína y el kit cuenta con 20 cartuchos y puntas . Es un anestésico en gel no inyectable cuya administración es netamente por inserción en el surco gingival, donde realiza su acción anestésica para permitir la incisión profunda y el raspado radicular . Se ha reportado que Oraqix también es eficaz para controlar las molestias por la colocación de bandas de ortodoncia . La combinación de Oraqix con otros anestésicos locales se debe realizar con precaución.<sup>13</sup>

## **DESARROLLO DE UN BIOADHESIVO: EXTRACTO DE SPILANTHES ACMELLA para la administración oral como anestésico tópico.**

El empleo de plantas en la medicina popular ha sido una práctica frecuente y antigua, empleada por el hombre en el tratamiento de enfermedades de casi todos los tipos, practicas que aún en la actualidad son vigentes en algunas zonas. Estas actividades descienden de una sabiduría popular puesto que son realizados en un contexto histórico .Es sabido que hay enorme potencial terapéutico en las plantas medicinales y en sus metabolitos secundarios, considerando que sólo el 5% de este universo fue sometido a un estudio fitoquímico y biológico. Se calcula que alrededor del 75% de todos los fármacos utilizados derivan directa o indirectamente de éstos productos.<sup>12</sup>

Los *Spilanthes acmella*, sinonimia *oleracea Acmella* , es conocida popularmente en Brasil como jambu o agrio-do-par, es un vegetal que se utiliza tradicionalmente por la población del norte de Brasil en el campo culinario, pero también es empleado en el tratamiento de dolores de dientes y

de otros males que afectan la encía y la garganta (Lorenzi & Matos, 2008, Dubey et al., 2013)<sup>12</sup>. Un conjunto diverso de compuestos bioactivos está presente en el jambu, tales como aceites volátiles, fitoesteroles, polisacáridos y alquilamidas, y justamente es esta última, la de mayor importancia para la actividad anti-inflamatoria y anestésica manifestada por esta especie. El espilantol o afinina es la alquilamida presente en mayor cantidad en el jambu, y cuando ésta es ingerida produce una sensación de hormigueo, entumecimiento y aumento de salivación en la boca. La actividad anestésica del jambu dio resultados aceptables en trabajos (por ejemplo, en el caso de las mujeres). Fosquiera et al. (2012) informaron de la formulación de efecto anestésico que contiene jambu, luego de la aplicación del preparado los autores insertaron una aguja en la mucosa bucal de voluntarios y evaluaron la respuesta al dolor a través de la escala visual y el ritmo cardíaco. No hubo diferencia estadística en el efecto anestésico entre el grupo que utilizó el ungüento jambu y el grupo de control, que utilizó 20% de benzocaína. Estos resultados aliados a su baja toxicidad y amplio uso popular, hacen del jambu una buena opción para el desarrollo de un anestésico tópico para uso oral.<sup>12</sup>

## **4.2 ANESTESIA POR INYECCION**

La anestesia local efectiva es seguramente el bastión más importante sobre el cual la odontología moderna se mantiene. Y contrariamente, la inyección de anestésico local también es quizás la mayor fuente de miedo del paciente y la posibilidad de no obtener un control adecuado del dolor con un mínimo de molestias continúa siendo una preocupación importante de los odontólogos.<sup>17</sup>

### **4.2.1 INSTRUMENTAL Y MATERIALES**

#### **4.2.1-1 JERINGA**

La jeringa es uno de los tres elementos imprescindibles del equipo de instrumentales para realizar la administración del anestésico local. Viene a constituir el aditamento de donde el cual se administra al paciente el anestésico contenido en un cartucho a través de la aguja.<sup>5</sup>

##### **a. Jeringas metálicas para cartucho**

Hoy día es prácticamente obligatorio el uso de las jeringas de cartucho; la evolución de sus prestaciones y diseños han determinado que la gran mayoría de las que existen en el mercado sean de carga lateral o también de carga axial posterior, y que tengan un dispositivo indispensable que permita aspirar. Su material metálico permite que puedan ser esterilizadas en el autoclave después de ser utilizadas para un único paciente. Una de las ventajas de este tipo de jeringa es su característica robusta, firme y su larga duración a pesar de recibir los impactos físicos que supone la esterilización repetida al autoclave; el que sea desmontable es una ventaja que le permite cambiar una determinada pieza cuando ésta se deteriora. Esto suele pasar con los implementos para aspirar (arpón o hélice), encargados de la retención del émbolo del cartucho.<sup>4</sup>



Fig. 4.1 Jeringa Metálica con carga de cartucho posterior

### **b. Jeringas autoaspirantes para cartucho**

La necesidad de realizar el aspirado previo y reducir los accidentes de inyección intravascular hizo desarrollar este tipo de jeringas que se basan en la elasticidad de los cierres de goma - diafragma o émbolo, según el sistema- del cartucho para conseguir la presión negativa necesaria para obtener una aspiración sin esfuerzo. En el sistema Aspiject el mecanismo radica en el interior de la punta del cilindro de la jeringa donde hay un pequeño tubo metálico que al chocar con el diafragma permite que se produzca esta aspiración cuando se detiene la inyección.<sup>4,5</sup>



Fig. 4.2 Jeringa autoaspirante Aspiject

### **c. Jeringas a resorte para cartucho**

Algunas jeringas están elaboradas para impulsar la solución a una considerable presión; la fuerza propulsora se genera por un resorte conectado a un gatillo que se acciona digitalmente. La introducción al mercado de esta variedad de jeringas significó prácticamente la desaparición de las jeringas tipo Yutil -que no podían incorporar el cartucho- y las Neo Yutil puesto que su manejo era más duro y no permitían la aspiración, y se tenía que realizar esfuerzos para conseguir inyectar gracias a la acción del pulgar. En el mercado se puede encontrar diseños conocidos curiosamente como "pistolas", ya que recuerdan esta arma; en la actualidad han quedado reemplazadas por las de segunda generación que son de tipo "bolígrafo", cuyo forma es mas ergonómico, dútil y seguro. Con este tipo de jeringas no se puede aspirar, y se emplean casi de forma exclusiva para técnicas anestésicas Intraligamentosas; ésta es la razón por la cual comunmente se las conoce como "jeringas para inyección intraligamentosa". La cantidad que se inyecta es poca (0,2 cc) razón por la cual para vaciar un cartucho serán necesarios realizar varios impulsos; la aguja que se utiliza es corta o extracorta y de pequeño calibre, como puede ser un número 30.<sup>4,5</sup>

### **d. Jeringas de un solo uso para cartucho**

En la actualidad, con la creciente incidencia de enfermedades serotransmisibles, se ve necesario tomar medidas extremadamente preventivas , bajo esta premisa se ha introducido en el mercado, este tipo de jeringa que puede considerarse como "de un solo uso", puesto que luego de su uso solamente se recupera la sección o empuñadura que representa el pistón, y se desecha

vez aguja, jeringa y cartucho, todos ellos se encuentran dentro de un largo cuerpo cilíndrico de plástico.<sup>4</sup>

Se considera que el costo elevado de éste sistema en comparación con el convencional, puede ser el motivo para discutir su uso sistemático; pero es recomendable su utilización incluso como una norma para todo paciente portado, inclusive los sospechosos no comprobados de alguna enfermedad infecciosa transmisible. Lo interesante de este ingenioso sistema es que es casi imposible sufrir accidentes por pinchazos con la aguja, ya que ésta queda escondida por el cilindro protector de plástico, que además posee un cierre de seguridad que impide una posterior apertura. Esto evita el pinchazo en dos momentos importantes claves: primero durante nuestra manipulación, y cuando queda la jeringa es colocada entre todo el instrumental, y sobre todo cuando se quiere "tapar" definitivamente la aguja.<sup>4</sup>

#### **e. Sistema Wand**

El instrumento encargado de la administración del anestésico tiene la apariencia de una pluma. Se inició su comercialización de manera discreta en España durante el año 2000, aunque han reportado los primeros artículos que trataban de éste instrumento y que fueron publicados en el año 1998 por Friedman y Hochman. La principal característica de este sistema, es que la solución anestésica es propulsada y controlada por una computadora; con ello se consigue que el flujo administrado sea constante y sostenido a una baja presión siempre en consonancia con la propia resiliencia del tejido sobre el cual se realiza aplicación de la inyección. Este mecanismo permite que el procedimiento que por lo general ocasiona dolor, quede minimizado.<sup>4</sup>

#### **4.2.1-2 AGUJAS DENTALES**

Las agujas dentales que se emplean para la anestesia local y regional en Odontología son las que por su forma se adaptan a las jeringas para cartucho, y se diferencian de las convencionales en que se acoplan a la jeringa mediante un sistema de roscado; son generalmente de acero inoxidable y vienen envasadas en un casquete de plástico o polipropileno. En cuanto a la esterilidad ésta ya viene asegurada desde fábrica por radiaciones gamma o por óxido de etileno y conserva éste estado mientras no se altere el precinto o se abra la tapa de este envoltorio.<sup>4</sup>

Las agujas dentales modernas son consideradas prácticamente irrompibles, tienen un triple bisel en su punta, su parte metálica está lubricada -siliconada-, y deben ser difícilmente deformables.<sup>4</sup> Las agujas tienen de dos extremos (agujas "bipuntas") desiguales en longitud unidos por un racor metálico o de plástico intermedio. El extremo corto termina en un bisel para puncionar la membrana del carpule. El extremo más largo, destinado a la punción de los tejidos es la que permite la clasificación de las agujas en función de su longitud y su calibre.<sup>4,19</sup>

No hay una conjunción de criterios por parte de los fabricantes en cuanto a la determinación de la longitud de las agujas y sus medidas. Se puede condiderar que las agujas largas serían las que tienen una longitud entre 31 y 40 mm, las cortas entre 16 y 30 mm, y las extracortas entre 8 y 15 mm.<sup>4</sup>

En lo referente al diámetro de la aguja, se trabaja con una medida: el diámetro Gauge "G" que se relaciona con el diámetro exterior de la aguja definido por la cantidad de agujas que caben colocada una al lado de la otra, es un espacio de referencia. Por eso es indescriptible mencionar la diferencia entre una aguja 25G de una 26 o 27G. Por tal motivo ningún fabricante puede precisar comparativamente entre los diámetros G y en milímetro.<sup>6</sup>

Las agujas para uso odontológico tienen una variedad de calibres que va de 25G hasta el 30G. Cuando aumenta este diámetro externo, también aumenta la fuerza de la aguja y la facilidad de aspiración. Malamed en una encuesta recoge que el calibre 25 es el preferido para los bloqueos troncales, mientras que el 27 lo es para las técnicas de infiltración local. Roberts y Sowray citan que las agujas extracortas de calibre 30 son las que se han de emplear para anestésias intraligamentosas.<sup>4</sup> También son las indicadas para uso pediátrico.

Existe una tendencia creciente a utilizar agujas del menor calibre posible, basándose en la idea de que son menos traumáticas para el paciente que las de un diámetro mayor. Dicha suposición esta injustificada. Hamburg demostró en 1972 que los pacientes son incapaces de diferenciar entre agujas de los calibres 23,25,27 y 30G.<sup>5</sup>

También se menciona que las agujas de mayor calibre, tienen una serie de ventajas sobre las de menor calibre; tales como menor deflexión durante su paso a través de los tejidos. Esto proporciona una mayor precisión en la inserción de la aguja y por consiguiente una mayor tasa de éxito, sobre todo para las técnicas en las que la profundidad a la que se realiza la inserción es significativa.<sup>5</sup>

Muchos autores han afirmado que la aspiración de sangre es más fácil y más fiable a través de una luz de mayor calibre. Foldes y McNall refirieron los siguientes los siguientes datos basándose en un estudio de Monheim que no fue publicado:

- Con agujas del calibre 25G se consiguió una aspiración positiva de sangre en el 100% de los casos.
- Con las de calibre 27G se consiguió una aspiración positiva de sangre en el 87% de los casos.
- Con agujas de calibre 30G se consiguió una aspiración positiva en el 2% de casos.

Trapp y Davies, sin embargo, aseveraron que es posible aspirar sangre humana in vivo a través de agujas del calibre 23,25,27 y 30G sin que pueda haber diferencias significativas desde el punto de vista clínico en la resistencia del flujo.<sup>5</sup>

#### **4.2.1-3 EL CARTUCHO**

Es un envase cilíndrico de cristal o de plástico que se usa habitualmente y que en nuestra zona tiene la capacidad de 1,8 ml que recibe el nombre de cartucho aunque también se le conoce con el nombre de carpule; Cabe mencionar que se puede encontrar presentaciones, en forma de ampolla monouso de 2 cc o multiuso hasta 50 cc.<sup>4,5</sup> Los cartuchos de plástico pueden presentar desventajas como algunas fugas de la solución en las técnicas de inyección, así mismo su capacidad de deslizamiento del émbolo es disminuida, razón por la cual se tiene que realizar una considerable fuerza que trae consigo la salida de un chorro brusco de anestésico que puede ocasionar molestias y dolor al paciente.<sup>5</sup>

Un cartucho consta de 3 partes:

- Tubo cilíndrico de vidrio o de plástico que contiene la solución anestésica.
- Diafragma de goma que está protegido por una tapa metálica (Malamed lo considera como una estructura aparte ) en él se insertará la parte posterior de la aguja. Si esta parte de la aguja se coloca cuidadosamente y en posición central se forma un sello hermético a su alrededor que impide el goteo de la solución hacia la boca del paciente durante la inyección.
- Embolo ; que está en el otro extremo del cartucho y en él se va insertar el dispositivo fijador , el arpón de la jeringa; al estar lubricado podrá moverse según la acción que realicemos con el pistón: hacia adelante lograremos una inyección, mientras que si lo llevamos hacia atrás conseguiremos una aspiración.<sup>4</sup>

Eche. Et.al. en un estudio que realizo en 38 pacientes, llegó a la conclusión de que al calentar los cartuchos a temperatura corporal promedio (37° C) se consiguió una disminución de la intensidad del dolor y menor tiempo de inicio de acción.<sup>20</sup>

Sin embargo, la literatura muestra evidencias contradictorias acerca de que el calentamiento de los anestésicos a temperatura corporal pueda disminuir el dolor en el momento d la inyección. El calentamiento de los cartuchos al parecer no reduce de manera significativa el dolor asociado a las inyecciones intrabucales, inclusive contrariamente puede ocasionar percances, por ejemplo el sobrecalentamiento podría provocar molestias en el paciente, se menciona que los vasoconstrictores sensibles al calor sufrirían alteraciones. Además se ha demostrado que desde

que se extrae el cartucho del calentador, durante la manipulación y su paso por el canal de la aguja, la solución anestésica adquiere la temperatura ambiente.<sup>21</sup>

#### **4.2.2 ANESTESIA INFILTRATIVA**

Se define como un procedimiento en el que se inyecta un agente anestésico para generar el bloqueo de la función sensorial de los nervios periféricos en un área próxima al tejido; cuando se habla de una inyección de infiltración se hace referencia al de tipo supraperióstico, que es el método de anestesia local empleado con más frecuencia.<sup>22</sup>

Este tipo de anestesia es aplicado generalmente en el maxilar superior por las características anatómicas de hueso que es de tipo laminar y cortical poco densa y por presentar una vascularización abundante y plexiforme.<sup>4,22</sup>

La solución anestésica debe discurrir desde el tejido óseo esponjoso hacia el vértice con el propósito de alcanzar las terminaciones nerviosas. Esto solo es posible en áreas con una capa delgada y compacta. Como una consecuencia de esto, la anestesia por infiltración está indicada principalmente en el manejo del dolor en el maxilar superior e inferior en niños.<sup>22</sup>

Con esta técnica el propósito es obtener la anestesia de la pulpa dentaria, y la de las estructuras periodontales -ligamento periodontal, hueso, periostio, encía y mucosa-; la anestesia de las estructuras periodontales se obtiene del mismo lado donde se efectúa la infiltración, o sea habitualmente de las vestibulares.<sup>4</sup>

#### **4.2.2-1 ANESTESIAS PARA EL MAXILAR SUPERIOR: COLATERALES Y TERMINALES**

##### **a. Nervio nasopalatino**

Esta técnica se puede considerar como doble ya que se anestesian simultáneamente los nervios derecho e izquierdo los cuales emergen conjuntamente la gran mayoría de veces por un único agujero.<sup>4</sup>

##### **Indicaciones**

Por si sola, con ésta técnica no se conseguirá la anestesia pulpar, razón por la cual no se indica para tratamientos del día a día, como son las exodoncias simples y tratamientos pulpares. En consecuencia, sus indicaciones son básicamente en los procedimientos quirúrgicos que afecten la vertiente palatina casos como de la cirugía del canino incluido y las fenestraciones de incisivos retenidos. También podría ser aplicada en caso de exodoncias múltiples.<sup>4,5</sup>

##### **Complicaciones**

Cuando se realiza un ingreso exagerado de la aguja (superando los 10 mm) se puede al interior de las fosas nasales con consecuencias intrascendentes : paso de la solución anestésica primero en la nariz, y después por medio de las coanas hacia la faringe y es ahí que es notado por paciente. Aunque Jorgensen lo mencione, es difícil que esto puede provocar una infección. Cuando se aplica esta técnica, el paso de la solución anestésica a la faringe es común pero no por el mecanismo antes mencionado si no lo más frecuente es que exista un reflujo en la zona de aplicación, más aún cuando se utiliza la punción lateralizada de la papila retroincisal, ya que la densidad de la fibromucosa a ese nivel no permite demasiada cantidad de solución anestésica.

A pesar de que anatómicamente el nervio va acompañado por los vasos satélites que emergen conjuntamente, el porcentaje de aspiraciones hemáticas, según Malamed, es inferior al 1%. Otras complicaciones que se podrían manifestar son la inflamación residual de la papila interdental cuando se aplica la técnica indirecta, el cual se resuelve espontáneamente en cuestión de días.<sup>4,5</sup>

## **b. Nervio palatino anterior**

El efecto anestésico que se consigue, abarca la encía del lado palatino que va desde el primer premolar hasta el tercer molar, asimismo de la fibromucosa, el periostio y el paladar óseo con excepción de la mucosa palatina de la premaxila, que está inervada, como se ha mencionado, por el nervio nasopalatino.<sup>4</sup>

### **Indicaciones**

No indicada para procedimientos conservadores ni exodoncias porque al igual que en la técnica anterior, no se logra la anestesia pulpar. Su indicación principal es en la cirugía por vía palatina tales como: injertos de fibromucosa, cirugía periapical de raíces palatinas, exodoncias múltiples, la extracción quirúrgica de un resto radicular palatino (con abordaje vestibular), el cierre quirúrgico de comunicaciones bucosinusales, la cirugía implantológica, y otros.<sup>4,5</sup>

### **Complicaciones**

Una complicación que se puede considerar como grave es la hemorragia debido a la punción o daño de los vasos, más aún de la arteria que acompañan el nervio; con una técnica correcta, el porcentaje de aspiraciones positivas según Malamed es inferior al 1%.

La necrosis de la fibromucosa palatina es otro riesgo ocasionado por el uso exagerado de la cantidad de solución anestésica inyectada y a su composición demasiado rica en vasoconstrictores.<sup>4,5</sup>

## **c. Nervio infraorbitario**

Se presenta un desconcierto y confusiones en lo que respecta a las anestias de los nervios infraorbitario y alveolar superior anterior. Cuando se tiene la necesidad de realizar un tratamiento odontológico, es conveniente tener presente que la anestesia del nervio infraorbitario cuando este nervio sale por el agujero del mismo nombre; si se penetra unos 7-10 mm dentro del interior del conducto (algunos autores refieren que sólo son necesarios 5-6 mm), es recomendable referirse a anestesia del nervio alveolar superior anterior. La confusión se debe a que los efectos, aparentemente, son similares, hecho que no es del todo cierto. Es claro que si la inyección se realiza en el interior del conducto, se anestesia, además del nervio alveolar superior anterior, el nervio infraorbitario; en otra situación, si la inyección se ejecutó fuera del conducto se obtiene una anestesia plena del nervio infraorbitario pero con efecto más tardío, más débil por difusión ósea se anestesia al del nervio alveolar superior anterior.<sup>4,5</sup>

### **Indicaciones**

Considerando como anestesia exclusiva del nervio infraorbitario, están indicadas dentro de la cirugía bucal de partes blandas extrabucal como: lesiones benignas o malignas, cutáneas y del labio superior; como también del vestíbulo: cirugía del frenillo, épulis fisurado. En ocasiones se recomienda aplicarla cuando está previsto que una técnica quirúrgica sobre el hueso alveolar de la premaxila tendrá una duración larga, como es el caso de la extracción quirúrgica de los caninos incluidos, cirugía periapical y otros.<sup>4,5</sup>

## **d. Nervio alveolar superior anterior**

En la práctica se describe dos vías de aplicación: una intrabucal que presenta cierta dificultad, y una extrabucal o transcutánea que facilita la introducción la aguja dentro del conducto; pero aún así ésta última se utiliza muy poco porque hay un rechazo psicológico del paciente.

La anestesia que se consigue compromete a los incisivos y el canino homolaterales, y en algunas ocasiones cuando no existe el nervio alveolar superior medio, también abarca los dos premolares y la raíz mesiovestibular del primer molar. Su efecto anestésico actúa a nivel de pulpas, periodonto, cortical externa y periostio vestibular de los dientes ya mencionados.<sup>4</sup>

## **Indicaciones**

Hemos de ser conscientes de la relación beneficio/riesgo de esta técnica. Por tanto, aunque tendríamos excelentes efectos para hacer tratamientos odontológicos conservadores y exodoncias convencionales, la morbilidad potencial la hace desaconsejable. Se reservará pues para actos quirúrgicos de una cierta envergadura como sería el caso de quistes voluminosos que ocupen la premaxila. Dentro de las posibles indicaciones, podemos remarcar su utilidad para la cirugía del seno maxilar -cuando se quiere emplear una vía de abordaje anterior-; debe tenerse presente que inerva, conjuntamente con otros nervios, la mucosa del seno maxilar. 4,5

## **Complicaciones**

En su trayecto es indispensable evitar el músculo canino ya que podría provocar dolor y hematoma posterior, así como los vasos angulares e infraorbitarios puesto que tienen un calibre considerable, son la continuación de los vasos faciales. Por lo tanto es comprensible que su punción pueda generar hemorragias alarmantes y hematomas a tensión sorprendentes.<sup>4,5</sup>

Siendo ésta aplicación realizada en un espacio óseo cerrado existe la probabilidad de que se dañe al nervio, sobre todo al infraorbitario, y a consecuencia de ello pueden presentarse, parestesias, disestesias en la zona de influencia del nervio, incluso hay referencias que de algunas complicaciones oftalmológicas como: diplopía y estrabismo por anestesia temporal del nervio motor ocular externo, etc. <sup>4,5</sup>

### **e. Nervio alveolar superior posterior**

Es una técnica que en la práctica, es frecuente su aplicación y a pesar de que se tiene referencias de que es una técnica efectiva (95%), es recomendable tener en cuenta la extensión de la zona donde actúa y el riesgo de producir hematomas.<sup>5</sup>

## **Indicaciones**

Es una técnica que permite conseguir efectos anestésicos óptimos pero al presentar riesgos nada despreciables; algunos autores no la consideran como indispensable ya que es posible obtener efectos similares con varias infiltraciones supraperiósticas y que están fuera de riesgo. Si bien la anestesia que se logra permite cualquier tipo de tratamiento odontológico conservador y la exodoncia convencional, es necesario el complemento palatino, parece más lógico reservarla para procedimientos quirúrgicos algo más complejos como la extracción quirúrgica del tercer molar superior, remodelaciones de hipertrofias de la propia tuberosidad, quistectomías, cirugía periapical, cirugía implantológica,<sup>4</sup> también está indicada cuando no es posible la anestesia supraperiostica por presencia de infecciones.<sup>5</sup>

## **Complicaciones**

Es una técnica en la cual es obligatorio realizar la aspiración previa a la inyección de la solución. Jorgensen explica lo arriesgado que resulta la técnica por la posibilidad que existe de lesionar estructuras vasculares, concretamente la arteria maxilar interna si se profundiza demasiado, o también al plexo venoso pterigoideo si no se desvía suficientemente del plano sagital; ambas circunstancias podrían desencadenar una hemorragia con un hematoma a tensión. Malamed estima que las aspiraciones positivas son de un 3%. Así mismo se acepta que es posible una lesión del músculo pterigoideo externo manifestándose en un trismo y la dificultad para la laterodesviación mandibular hacia el lado afectado.<sup>4</sup>

### **4.2.2-2 ANESTESIAS PARA LA MANDÍBULA**

El nervio maxilar inferior es la tercera rama del nervio trigémino; es la más voluminosa y, a diferencia de las otras, es mixta ya que también conduce filetes nerviosos motores para los músculos de la masticación. Para el tema de bloqueo anestésico, son de nuestro interés las ramas sensitivas del tronco posterior, como son los nervios lingual y alveolar inferior; éste acaba bifurcándose en los nervios mentoniano e incisivo inferior. Existe una colateral del nervio alveolar



inferior, el nervio milohioideo, que es importante conocerlo pues su inervación repercute en fracasos anestésicos en la zona de molares inferiores.<sup>4,5</sup>

### a. Nervio alveolar inferior

Se considera como el bloqueo troncular por excelencia en Odontología; nuestras expresiones lo demuestran, cuando se dice que se ha aplicado una troncular, está sobreentendido que nos estamos refiriendo es nervio alveolar inferior.<sup>4</sup> Así mismo es la técnica con mayor porcentaje de fracaso clínico (15 a 20%) muy a pesar de que se realice la técnica de manera correcta.<sup>5</sup> Históricamente se cree la primera anestesia troncal del nervio alveolar inferior se realizó en Nueva York el año 1884; por Halsted quien empleó cocaína al 4%. De aquel entonces hasta el día de hoy han sido descritas una variedad de técnicas que pueden resumirse directa e indirecta.<sup>4</sup>

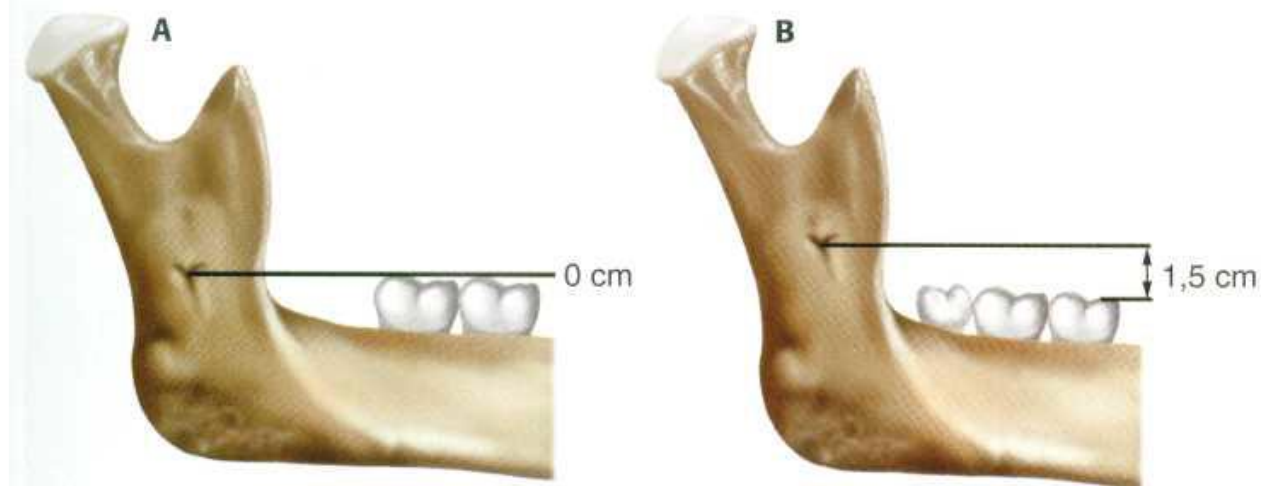
Su popular aplicación en nuestro ámbito fue desarrollándose paralelamente con la introducción de las jeringas adaptadas a los carpules y a la puesta en el mercado de anestésicos locales de potencia superior a la procaína; su aplicación común fue algo tardía aproximadamente en la década de los 70 gracias al uso masivo que tuvo dentro del campo quirúrgico. Es fundamental conocer su topografía para conseguir la anestesia troncal del nervio alveolar inferior.

Es importante tener como puntos de referencia ciertos detalles anatómicos que sean accesibles por palpación, que faciliten la ubicación espacial del agujero mandibular; estos referentes son el músculo masetero y el ligamento pterigomandibular, las que tienen mayor énfasis son las líneas oblicuas externa e interna, el borde posterior de la mandíbula, y también el plano que forman las caras oclusales de los molares inferiores.<sup>4</sup>

- La anchura de las ramas ascendentes medida por delante desde la línea oblicua externa puede variar de manera considerable, pero la distancia entre la espina de Spix y la línea oblicua interna se mantiene igual: 6 mm; esta distancia tampoco se altera con la edad del individuo.

- El orificio está localizado en una prolongación de un plano imaginario que pasa por la superficie oclusal de los molares inferiores, o ligeramente por encima de este plano. Sin embargo tanto para López Arranz como para Donado estaría a 1 cm por encima del plano antes mencionado.

- Hay que tener presente que la posición de la espina de Spix que se mide desde la cara distal del primer molar varía según la edad debido a los cambios y modificaciones que experimenta la mandíbula, en especial la rama ascendente, en crecimiento. Igualmente va experimentar cambio en el individuo desdentado -en este caso respecto al plano oclusal causado por la atrofia del hueso alveolar de la mandíbula.<sup>4</sup>



**Fig. 4.3** Variaciones en la posición de la espina de Spix con relación al plano oclusal de los molares o la cresta alveolar: A. Mandíbula infantil con dentición temporal. B. Mandíbula de un adulto con dientes.

### Técnica intrabucal directa

Realizada por el odontólogo quien ubica el punto exacto donde aplicar la solución anestésica que coincide con la intersección de planos denominados vertical y horizontal, aun no existe un acuerdo unánime para ubicar ese punto teórico.

### Técnica intrabucal indirecta

Existen muchas descripciones de esta técnica, con algunas variaciones, pero todo el procedimiento dependerá de la ubicación del primer punto de punción. Esta técnica se basa en seguir en un trayecto siempre pegado a la cara interna de la rama ascendente; los pequeños cambios de posición solo es para pasar por las prominencias óseas que se van encontrando conforme la punta de la aguja se acerca a la espina de Spix.

Esta técnica, llamada también como "antigua" es la recomendada para odontólogos con poca experiencia quienes al ir adquiriendo experiencia de forma progresiva, espontáneamente pasan a realizar la técnica directa que es menos traumática.

López Arranz mencionó que la técnica indirecta, también conocida como método de la báscula o como 1-2-3, fue descrito en 1905 por Braun y que existe una variante simplificada 1-2 descrita por Nevin y Auxhausen.

Los pasos de esta técnica :

- Tiempo 1- el cuerpo de la jeringa estará apoyada sobre la cara oclusal de los molares del mismo lado, resbalando hacia atrás se va atravesando la mucosa y el músculo buccinador hasta chocar con el hueso del triángulo retromolar. La distancia recorrida generalmente es 5mm como máximo.

- Tiempo 2- se dirige la jeringa hacia la comisura labial homolateral para evitar el obstáculo que representa la cresta temporal. La aguja avanza paralela a la superficie del triángulo retromolar, y cuando se pasa la cresta temporal se debe hacer un alto porque ya se ha penetrado en el espacio pterigomandibular. La distancia recorrida es como máximo aproximadamente 10 mm.

- Tiempo 3 – Se dirige la jeringa hacia el lado contralateral, hacia los premolares, se desliza por encima de la cortical interna de la rama ascendente de la mandíbula hasta la espina de Spix. Al inicio de este procedimiento se inyecta 0,3 cc para anestesiarse el nervio lingual, luego de llegar a la espina de Spix retirar 1mm, aspirar para descartar que no se está dentro de un vaso y se inyecta el resto del anestésico. Se recorre aproximadamente 15mm.<sup>4</sup>

### Técnicas extrabucales

Utilizada en pacientes que no pueden abrir la boca por distintas patologías, son de uso excepcional y tiene como objetivo anestesiarse los nervios alveolares inferiores y linguales.

Donado refiere que la vía más corriente es la inferior o suprahioides, en la que la aguja se introduce a nivel del gónion, unos 15 mm por delante del borde posterior de la rama ascendente mandibular, técnica también conocida como de Berg-Klein-Sicher-Kantorowicz. Debe situarse y dibujarse con lápiz dermatográfico la ubicación teórica de la espina de Spix, ya que a partir de este punto, la aguja irá ascendiendo lo más enganchada posible a la cara interna de la rama ascendente. El recorrido ideal ha de ser prácticamente paralelo al borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula, y no suele exceder de 3,5 cm (figura 5.62). Otra posibilidad es utilizar la vía retromandibular o técnica de Wustrow. En este caso la penetración de la aguja se hace por dentro de la rama ascendente de la mandíbula.<sup>4</sup>

### Estructuras anestesiadas

Se logra anestesiarse la pulpa y periodonto de todos los dientes de una hemiarcada, corticales externa e interna, periostio vestibular y lingual, mucosa vestibular (con la excepción de la mucosa de la zona de molares ) y partes blandas correspondientes al labio inferior y mentón. El paciente siempre nos ha de referir el entumecimiento del labio y mentón, señal inequívoca de la anestesia del nervio alveolar inferior pero mala indicadora de su grado de profundidad.

Según Mc Lean y cols., en más de un 90% de los casos se obtenía la anestesia de las partes blandas extrabucales (medida en el labio y en el mentón), en un 73% la de la mucosa vestibular (más en la zona de premolares, seguida por la de molares, y la de incisivos), pero más destacable fue la pobreza de resultados en relación con la anestesia pulpar que se medía con un vitalómetro eléctrico. Los autores hacían un test pulpar cada 3 minutos durante un período total de 50

minutos; observaron que en muchos casos la anestesia pulpar era de inicio tardío (era completa y máxima a los 15 minutos) pero en todos los casos, cuando era efectiva, duraba siempre como mínimo los 50 minutos controlados.

#### *Estructuras anestesiadas*

Se obtiene la anestesia de pulpa y periodonto de todos los dientes de una hemiarcada, corticales externa e interna, periostio vestibular y lingual, mucosa vestibular -con la excepción de la mucosa de la zona de molares que va a cargo del nervio bucal- y partes blandas correspondientes al labio inferior y mentón. El paciente siempre nos ha de referir el entumecimiento del labio y mentón, señal inequívoca de la anestesia del nervio alveolar inferior pero mala indicadora de su grado de profundidad.

Según la interesante investigación de Mc Lean y cols., en más de un 90% de los casos se obtenía la anestesia de las partes blandas extrabucales -medida en el labio y en el mentón-, en un 73% la de la mucosa vestibular -más en la zona de premolares, seguida por la de molares, y la que menos la de incisivos-, pero más destacable fue la pobreza de resultados en relación con la anestesia pulpar que se medía con un vitalómetro eléctrico. Los autores hacían un test pulpar cada 3 minutos durante un período total de 50 minutos; observaron que en muchos casos la anestesia pulpar era de inicio tardío -era completa y máxima a los 15 minutos- pero en todos los casos, cuando era efectiva, duraba siempre como mínimo los 50 minutos controlados.<sup>4,5</sup>

#### *Complicaciones propias*

Técnica anestésica de la que se han descrito más complicaciones de tipo local.

Para Malamed el riesgo más alto de todas las técnicas intrabucales es la inyección intravascular, que se presenta entre un 10% a 15%; el peligro es por la posibilidad de generar complicaciones sistémicas, formación de hematoma y presencia de trismo. Esto último también puede ser debido al efecto traumático de la aguja o del propio anestésico local sobre el músculo pterigoideo interno. La propagación de una infección desde la cavidad bucal hasta el espacio pterigomandibular indica que el procedimiento fue poco escrupuloso.

Por último destacaremos la anestesia (no deseada) de otras estructuras como : las ramas del nervio facial, especialmente de la temporofacial que dará lugar al signo de Bell, que está causado por una punción demasiado profunda y alta que ha llegado a hacerse dentro de la celda parotídea.<sup>4</sup>

### **Nervio lingual**

Generalmente se hace de forma sistemática en conjunto con la del nervio alveolar inferior, sin embargo es importante considerar que cuando no es necesaria debe evitarse porque representa una molestia . Igualmente, puede darse la situación inversa: se requiere la anestesia del nervio lingual pero no la del alveolar inferior, situación que el odontólogo tiene que conocer y saber resolver. Se consigue la anestesia de los 2/3 anteriores de la hemilengua, del surco gingivolingual, de la mucosa que recubre la cortical interna, y de la encía (por lingual); recordemos que la innervación en la línea media será doble.<sup>4</sup>

#### *Indicaciones*

No indicada en procedimientos dentarios porque no proporciona anestesia a nivel pulpar ni periodontal. Está indicado en procedimientos quirúrgicos de la lengua (biopsias, pequeños tumores), en el espacio sublingual (litectomías del conducto de Wharton, exéresis de ránulas), y sobre la mucosa de la vertiente lingual de la mandíbula (exéresis de torus, regularizaciones de la cresta ósea lingual, separación de la mucosa lingual durante la exéresis del tercer molar inferior)

#### *Complicaciones propias*

Mínimas, en forma de lesión del propio nervio que ha sido punzado involuntariamente (en este momento el paciente aquejará un dolor intenso en la lengua), aunque ello suele ocurrir más fácilmente durante la variante directa del bloqueo del nervio alveolar inferior. Los síntomas son parestesias, disestesias o hipoestesias linguales.

También puede generarse un trismo por lesión del músculo pterigoideo interno. Por ser un procedimiento superficial, el riesgo de aspiraciones positivas es mínima; es más, si la inyección se va haciendo conforme se va retrocediendo, será del todo imposible.<sup>4</sup>

### **Nervio bucal**

Debe quedar reservada para los casos en que esté indicado. Si bien representa una ayuda muy valiosa, no debe ser utilizada de forma rutinaria; a pesar de tener una morbilidad bastante baja. No tiene ninguna participación en las inervaciones pulpares. El paciente puede notar la sensación típica de entumecimiento en la mejilla pero que no llega al labio tal como algunos autores refieren. Esta confusión puede explicarse, según Vreeland y cols., por la cantidad de solución anestésica administrada: se ha observado que, en un bloqueo troncal puro del nervio alveolar inferior, al incrementar el volumen inyectado también se consigue anestesiar en cierta medida el nervio bucal.<sup>4</sup>

#### **Indicaciones**

Como no interviene en la inervación pulpar, no estará indicada en los tratamientos dentarios conservadores, aunque representará una ayuda considerable para técnicas que requieran una acción cruenta sobre los tejidos blandos, resumida a la encía vestibular de los molares inferiores: nos referimos a procedimientos periodontales como curetajes, y su retracción para la preparación de tallados subgingivales, eliminación de caries del cuello dentario, colocación de matrices, etc. Las principales indicaciones será en la cirugía: la más frecuente es la extracción quirúrgica del tercer molar inferior y también tiene validez para la exéresis de lesiones de la mejilla tipo leucoplasias, nódulos fibrosos, mucocelos, etc..

#### **Complicaciones propias**

Es una técnica muy efectiva, pero dolorosa cuando se practica en la mejilla. Pueden formar pequeños nódulos residuales dolorosos y de lenta resolución, probablemente subsidiarios a la génesis de pequeños hematomas.

Es bajo el riesgo de aspiración hemática, un 0,7% según Malamed; existe el posible riesgo de puncionar los vasos faciales, que es mínimo sobre todo en los individuos con poco panículo adiposo si se tiene la precaución de palpar el latido de la arteria facial.<sup>4</sup>

### **Nervio mentoniano**

Existe confusiones en límites con la otra rama terminal, el nervio incisivo inferior; que inerva el periodonto, las pulpas de piezas de canino a canino. Comúnmente se realiza anestesia al nervio mentoniano, luego por un proceso de difusión ósea también se llega a anestesiar al nervio incisivo.<sup>4</sup>

#### **Indicaciones**

Su deficiencia en la anestesia pulpar, ni periodontal, no se recomienda para tratamientos convencionales, sin embargo podría ser útil en tratamientos periodontales superficiales como curetajes. Sus principales indicaciones serán quirúrgicas, sea sobre el vestíbulo - vestibuloplastias, exéresis de épulis fisurado inferior-, sobre el labio inferior -mucocelos, leucoplasias, o lesiones que se ubiquen en la piel del mentón.

#### **Complicaciones**

El más considerable es que presenta un porcentaje de aspiraciones alto (5,7%) según Malamed; constituyendo el mayor riesgo los vasos que van conjuntamente con el nervio. También podría ocasionar en efecto anestésico temporal de terminales de la rama marginal del nervio facial: lo cual se puede evidenciar clínicamente cuando el paciente se le queda boca asimétrica.<sup>4</sup>

### **Nervio incisivo inferior**

Se utiliza en contadas ocasiones por dos motivos: primero porque implica una entrada muy problemática dentro del agujero mentoniano, y luego porque las intervenciones de la región

incisiva inferior requieren el bloqueo bilateral de dichos nervios. De hecho, como ya hemos comentado, también se obtiene en cierta medida un bloqueo anestésico del nervio incisivo inferior cuando se practica la anestesia del nervio mentoniano. Los efectos anestésicos propios del nervio incisivo inferior afectan pulpa, periodonto, cortical externa e interna, periostio vestibular y lingual, así como la encía vestibular pero no mucosa libre -ésta pertenece al nervio mentoniano- de la zona que va del incisivo central hasta el primer premolar, ambos inclusive.

Sus indicaciones pueden quedar limitadas a procedimientos quirúrgicos sobre la región incisivo-canina, como por ejemplo, la exéresis de quistes, fracturas alveolodentarias, y quizás también se le podría otorgar un cierto interés en cirugía implantológica bucal.<sup>4,5</sup>

#### Complicaciones propias

El riesgo de aspiración hemática es importante; es más creíble el 5,7% dado por Malamed aquí que cuando lo menciona para el nervio mentoniano. El peligro de punción de los vasos dentro del conducto es relevante, y de aquí la fácil presentación de hematomas. También corremos el riesgo de herir el nervio que está dentro del conducto -el nervio mentoniano-. Su repercusión se verá en forma de parestesias, disestesias o hipoestesias que afectarán el mentón y muy especialmente el labio inferior; esta última representará un trastorno muy importante para la vida de relación del paciente.<sup>4,5</sup>

### 4.2.3 BLOQUEOS NERVIOSOS

#### 4.2.3.1 Anestesia Troncular de Nervio Maxilar Superior

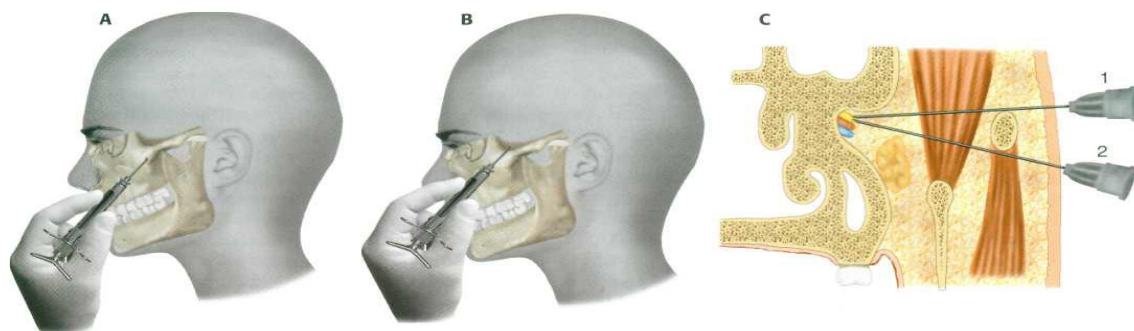
Actualmente las técnicas tanto intra como extraorales indicadas para el bloqueo del nervio maxilar superior, han dejado de ser aplicadas debido a su complejidad y riesgos adicionales. Sus indicaciones eran la cirugía extensa del maxilar superior, la presencia de infección importante que impidiera la anestesia de las ramas más periféricas y, por último, los bloqueos con finalidad diagnóstica.<sup>29</sup>

Se conocen las siguientes técnicas:

#### Vía retrotuberosidad

También es conocida como vía hendidura pterigomaxilar y también como técnica de Arthur Smith. Su acceso es intrabucal, y sigue una vía similar a la del bloqueo del nervio alveolar superior posterior pero en este caso se progresa hasta la fosa pterigopalatina, es decir, que la aguja se dirigirá más hacia arriba, adentro y atrás.<sup>4</sup>

Es preferible conocer la profundidad con mediciones pertinentes efectuadas previamente con un calibre aunque, en principio, la longitud de penetración sería igual a la altura del maxilar superior medida como la distancia que hay entre la encía de los premolares superiores y el borde inferior de la órbita; para Donado sería aproximadamente de unos 4 cm. El peligro de esta técnica es herir la arteria maxilar interna; aun así, Jorgensen la considera como la más segura dentro de los bloqueos del nervio maxilar superior.<sup>4</sup>



**Figura 4.5** Anestesia troncal extrabucal del nervio maxilar superior. (A) Vía inframalar. (B) Vía supramalar. (C) Punción para la vía supramalar (1) o la inframalar (2).

### **Vía conducto palatino posterior**

Conocida también como técnica de Nevin, en este caso hay que ir a buscar el agujero palatino posterior que está justo por delante del gancho de la apófisis pterigoidea -estructura fácilmente palpable en el paladar blando-. Una vez introducida la aguja en el interior del conducto palatino posterior se ha de penetrar siguiendo el plano sagital; las desviaciones pueden ser fáciles ya que se trata de un conducto con un paso ancho. Así se puede ir a parar al espacio cigomático -a través de la hendidura pterigomaxilar- señal que nos habremos desviado lateral y distalmente; o también podemos sufrir una desviación hacia dentro e introducirnos en las fosas nasales después de atravesar la pared interna de la fosa pterigopalatina.<sup>4</sup>

Esta técnica requiere una abertura forzada de la boca o bien emplear una aguja con un adaptador curvo; si sólo se dispone de una aguja recta piénsese que ésta deberá formar con el plano oclusal un ángulo de 60- 70°. El recorrido es de entre 25 y 35 mm; si se fuerza demasiado profundamente la aguja, se puede llegar a la órbita. Para Figún y Garino, es un método fácil e inocuo pero de resultados inseguros ya que muchas veces no se obtiene la anestesia de la zona anterior del maxilar superior.<sup>4</sup>

### **Vía transcutánea**

Para llegar extrabucalmente a la fosa pterigomaxilar, se han descrito unas vías de acceso supra e infracigomática : la presencia del arco cigomático "protege" el acceso directo, y por tanto estas técnicas tienen en común que lo evitan pasando por encima o por debajo.

Así pues se deberá también inclinar convenientemente la aguja durante su trayecto que no puede cuantificarse de forma taxativa: así, para Donado el recorrido sería de unos 5 cm para la vía superior y de 4 cm para la inferior, mientras que para Ginestet serían de 5,5 cm o más; de hecho este autor utilizaba agujas de 6-7 cm de largo y evidentemente de un buen grosor.<sup>4,5</sup>

## **4.2.3-2 ANESTESIA TRONCAL DEL NERVIO MAXILAR INFERIOR**

Puede hacerse una verdadera anestesia troncal del nervio maxilar inferior cuando éste se encuentra en la fosa cigomática, sea por vía endobucal o más sencillamente -dentro de la dificultad- por vía extrabucal; por razones obvias hoy día están casi completamente abandonadas. Pero también se puede bloquear, por vía intrabucal, el nervio maxilar inferior en una situación algo más periférica cuando ya está a punto de dividirse en sus principales ramas sensitivas; sólo esta última técnica -de Gow-Gates- presenta una cierta utilidad real para el odontólogo.<sup>4</sup>

### **Técnica de Gow-Gates**

Esta técnica, que fue descrita en 1973 por el australiano George Gow- Gates, pretende anestesiarse al mismo tiempo, por vía intrabucal, los nervios alveolar inferior, lingual y bucal; también lograría, de paso, el bloqueo de los nervios milohioideo y auriculotemporal. La anestesia del nervio auriculotemporal explica el entumecimiento de las partes blandas de la zona posterior de la mejilla, preauricular y temporal. En este caso las referencias anatómicas son externas como remarca su autor; el cuerpo de la jeringa y la aguja han de seguir una línea imaginaria que va desde la comisura labial contralateral hasta un punto de la oreja que puede ser, según López Arranz, la escotadura intertraguiana. Aquí es conveniente colocar un dedo dentro del conducto auditivo como referencia de la dirección que ha de seguir la aguja; este punto se habrá marcado previamente con un lápiz dermatográfico<sup>4</sup>

Es claro que para llegar al punto deseado, el paciente -que estará en decúbito puro o en Trendelenburg- además de abrir la boca de forma muy forzada, ha de situar la cabeza en

hiperextensión; uno de los motivos de esta abertura forzada de la boca es que el nervio maxilar inferior se coloca -se acerca al cuello del cóndilo- en una situación más asequible.<sup>4</sup>

El trayecto es de unos 25 mm -aguja larga- y hay que insistir en la obligatoriedad de la aspiración. La cantidad óptima de solución anestésica a inyectar sería de 2,2 cc (volumen de determinados carpules comercializados en el ámbito anglosajón). Malamed recomienda esperar a ver los efectos y, si hay fracaso, reanestesiarse pero ahora sólo con 1 cc suplementario.<sup>4</sup>

Recordemos que se trata de una anestesia por difusión: aquí hará falta esperar un tiempo de latencia considerable, del orden de los 5 a 7 minutos como mínimo para obtener los efectos deseados.<sup>4</sup>

Las aspiraciones hemáticas no son comunes, de un 2% para Malamed; esto se atribuiría a la inexistencia de vasos importantes a lo largo del paso de la aguja. Otra complicación es el trismo debido a la lesión de los músculos pterigoideos interno y también del externo. Se han mencionado toda una serie de complicaciones -relacionadas con esta técnica- bien variadas entre las que destacan las oftalmológicas.<sup>4</sup>

Las indicaciones de esta técnica se han de centrar en los fracasos del bloqueo del nervio alveolar inferior, ya que soluciona dos posibles causas: las originadas por la inervación accesoria por parte del nervio milohioideo, y las debidas a ramas aberrantes -perforantes- del propio nervio alveolar inferior que no penetran por el foramen mandibular; este último hecho explicaría algunos fracasos de la anestesia en la región del tercer molar inferior. Malamed opina que para llegar a dominar esta técnica se debería efectuar de forma sistemática cuando, por la razón que fuere, no se obtiene la anestesia deseada con el común bloqueo del nervio alveolar inferior.<sup>4</sup>

### **Técnica transcutánea**

En cuanto a la vía transcutánea, se tiene que ir a buscar el tronco del nervio justo cuando emerge del agujero oval de la base del cráneo; una vía a seguir es la infracigomática, que tiene los mismos puntos de referencia que el bloqueo del nervio maxilar superior. Sin embargo aquí la aguja, una vez haya contactado con la lámina externa de la apófisis pterigoidea se ha de retirar un poco para dirigirla -la nueva dirección forma un ángulo de unos 30° con la anterior- sólo 1 cm hacia abajo y atrás.<sup>4</sup>

No es prudente profundizar más de 5 cm por el peligro de perforar la trompa de Eustaquio, herir los vasos de la región -carótida primitiva e incluso ingresas en la cavidad craneal a través del agujero oval.<sup>4</sup>

## **4.3 ANESTESIA ELECTRONICA**

Según Schancer y Black la utilización de la electricidad en el campo de la Odontología tiene antecedentes lejanos pues en 1858 Francis ya la había empleado para hacer 164 exodoncias, y en 1859 Garratt, además de efectuar extracciones dentarias, la usaba para el alivio de odontalgias y de las neuralgias trigeminales. La técnica del TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation o "estimulación eléctrica del nervio por vía transcutánea") fue introducida en los años 70 como una técnica no invasiva, económica, paliativa pero no curativa eficaz para el dolor tanto agudo como crónico; en esta última situación debe decirse que hay una acomodación por parte del organismo respecto a los efectos beneficiosos del TENS que pueden obviarse, en cierta forma, variando los parámetros de estimulación. La variante de esta técnica que se aplica a la anestesia odontológica recibe el nombre de EDA (Electronic Dental Anesthesia).<sup>4</sup>

Los dispositivos comerciales (figura 5.71) constan de un generador de impulsos, un amplificador de señal y cables que conectan el sistema a uno o dos electrodos ; se recomienda la aplicación tópica de geles para facilitar la conductibilidad en la zona donde se aplican los electrodos. Variando los parámetros -frecuencia, duración de la pulsación, intensidad- obtendremos diferentes efectos terapéuticos. Respecto a las acciones analgésica y anestésica, únicamente nos interesa saber que se utilizan intensidades de 20 a 30 mA y frecuencias inferiores a 150 Hz pero superiores a los 15 Hz puesto que con las inferiores a los 15 Hz se pueden producir contracciones musculares; en general, para el dolor agudo se prefieren frecuencias entre 50 y 80

Hz, y para el dolor crónico entre 80 y 120 Hz. El efecto antiálgico obtenido suele ser inmediato pero sólo dura 1 ó 2 horas. Hay varias hipótesis que nos intentan explicar el mecanismo de acción de este método, entre ellas la del "control de la puerta de entrada del dolor" ("gate control") así también la estimulación de las secreciones de endorfinas y de serotonina.<sup>4</sup>

Petersen y cols. refieren que el uso preoperatorio del TENS –por ejemplo en la cirugía del tercer molar- obtiene mejoras en cuanto a la intensidad del dolor y del edema; si se sigue aplicando en el postoperatorio, el requerir de analgésicos disminuye. Otras aplicaciones del TENS en Odontología han sido la odontalgia y sobre todo el dolor muscular -miofascial- relacionado con la patología disfuncional de la articulación temporomandibular.<sup>4</sup>



En cuanto a la EDA, su uso ha sido elogiado por diversos autores como efectiva sobre todo en Odontopediatría, en especial para tratamientos conservadores; pero debería verse su valía en procedimientos más agresivos como la exodoncia donde parece tener bastantes limitaciones; así por ejemplo Croll y Simonsen sólo la recomendarían para extracciones de dientes temporales que tuvieran la mitad de la raíz reabsorbida.

#### 4.4 ANESTESIA CONTROLADA POR ORDENADOR

En el mercado se encuentra el "the Wand" de la casa Milestone Scientific. El sistema CompuDent tiene tres componentes: una unidad base, un pedal y un conjunto de pieza de mano desechable. La unidad base contiene un microprocesador y se conecta tanto al pedal como al extremo del conjunto de la pieza de mano que acepta el cartucho de anestésico local. El microprocesador controla un pistón que expresa la anestesia local empujando el émbolo anestésico local dentro del cartucho. La solución anestésica se fuerza a través del tubo de microagujero, la pieza de mano de la varilla y la aguja unida al tejido.<sup>17,24</sup>

Presionar ligeramente el pedal activa una velocidad de inyección lenta (0,005 ml / s) apropiada para la inserción de la aguja, la inyección del ligamento periodontal (PDL) y la administración palatina. La presión más pesada en el pedal aumenta la velocidad de inyección para entregar todo el contenido del cartucho en 1 minuto (es decir, 0,03 ml / s), que normalmente se usa para infiltraciones bucales y bloqueos nerviosos. En 2005, se agregó una tercera tasa más alta (0,06 ml / s) en respuesta a solicitudes de médicos. La liberación del pedal deja de inyectarse, y si la función de aspiración está habilitada, provoca un ciclo de aspiración en el que el pistón se retrae, haciendo que la sangre entre al tubo si la punta de la aguja se localiza intravascularmente. En 2007, Milestone Scientific agregó el sistema STA (anestesia de diente único) a su línea de productos. La unidad STA agrega tecnología de detección de presión dinámica (DPS), que proporciona información continua al usuario sobre la presión en la punta de la aguja para ayudar a identificar la colocación ideal de la aguja para las inyecciones de PDL. En este modo de STA, hay una sola velocidad de inyección lenta. Al seleccionar el modo normal se emula el dispositivo CompuDent original. Un tercer modo, llamado turbo, agrega la tercera tasa de inyección más rápida (0,06 ml / s).





## Jeringa Comfort Control

La jeringa Comfort Control difiere de los productos Milestone en que no hay pedal. Tiene dos componentes principales: una unidad base y una jeringa. Varias funciones de la unidad -más importante, la inyección y la aspiración- se pueden controlar directamente desde la jeringa, lo que hace que su uso sea más fácil de dominar para los profesionales acostumbrados a la jeringa manual tradicional.

La jeringa Comfort Control tiene cinco configuraciones de velocidad de inyección básica diferentes diseñadas para inyecciones específicas: bloqueo, infiltración, PDL, IO y palatal. Cada velocidad se selecciona presionando un botón. La unidad usa una tasa de entrega de dos etapas para cada inyección. Inicialmente expresa la solución anestésica a una velocidad extremadamente baja. Después de 10 segundos, la velocidad aumenta lentamente al valor preprogramado para la inyección seleccionada. La velocidad básica de cada inyección también se puede duplicar presionando un botón en la jeringa o en la unidad base. Aunque el uso de la jeringa Comfort Control puede ser más intuitivo que el de los dispositivos Milestone en el sentido de que la inyección se controla a mano, la jeringa es voluminosa y más engorrosa de usar que la pieza de mano Wand. Una comparación entre la jeringa dental tradicional y la jeringa Comfort Control no reveló diferencias significativas en la facilidad de administración, el dolor y la eficacia de la inyección y la aceptación por parte de los pacientes<sup>17</sup>

## Uso pediátrico

Mención especial debe hacerse con respecto al uso de dispositivos C-CLAD en odontología pediátrica. Aunque varios estudios, no encontraron ningún beneficio cuando la Varita se usó esencialmente para reemplazar a la jeringa tradicional, Palm y colegas registraron una reducción en el dolor con el bloqueo del nervio alveolar inferior. Las posibles diferencias en las tasas de inyección utilizadas para el C-CLAD y la jeringa tradicional pueden haber contribuido a este hallazgo. De mayor importancia son las investigaciones que se han centrado en el uso de inyecciones palatinas para la anestesia pulpar. La mayoría, pero no todos, de estos estudios han encontrado que las inyecciones AMSA y P-ASA administradas por dispositivos C-CLAD pueden tolerarse mejor o producir un comportamiento menos perturbador que las inyecciones supraperiosticas administradas con jeringas tradicionales, especialmente cuando son suplementarias palatinas. infiltraciones deben ser realizadas. También hay un acuerdo general en que las inyecciones palatinas de C-CLAD producen una eficacia comparable a las alternativas tradicionales, incluso para las pulpotomías y las extracciones. Finalmente, dos informes comparan las inyecciones de PDL con el Wand con la anestesia convencional (infiltración bucal y nervio alveolar inferior bloque con una jeringa de aspiración estándar) encontró que la inyección de PDL se acepta de manera más positiva. Aunque la eficacia anestésica fue la misma en niños pequeños (2 a 4 años) que recibieron tratamiento dental en el maxilar superior anterior, la inyección de PDL fue menos efectiva que el bloqueo mandibular para aliviar el dolor durante el

tratamiento en niños de 6 a 10 años.<sup>41</sup> Sin embargo, los pacientes aún prefieren el Wand por un margen de 2 a 1.

el uso del sistema de administración de Wand en niños y adolescentes determinaba una menor percepción del dolor y, en general, se aceptaba mejor que la anestesia local convencional. En cuanto a la evaluación de la percepción del dolor, se utilizó la puntuación VAS, porque era fácil de entender, incluso para los niños. Nuestros resultados, que muestran una menor percepción del dolor usando el sistema Wand con respecto a la anestesia local convencional, estuvieron de acuerdo con otros autores. En particular, Langthasa et al. sugirieron que el sistema computarizado de inyección anestésica resultó en una percepción del dolor significativamente menor en comparación con los mismos niños que experimentaron una inyección tradicional con la jeringa convencional. Además, San Martín-López et al., En un estudio cruzado, mostró que el dispositivo de inyección computarizado redujo la percepción del dolor en comparación con la jeringa tradicional durante el manejo del anestésico dental. Por el contrario, Tahmassebi et al., Comparando la sensación de dolor cuando las inyecciones se administraron usando el sistema Wand y una técnica convencional en niños en edad preescolar y escolar, no encontraron diferencias estadísticamente significativas. Estos resultados contrastantes podrían explicarse teniendo en cuenta que en el estudio de Tahmassebi et al., los niños fueron asignados aleatoriamente a un grupo de tratamiento (The Wand) o de control (anestesia local convencional). De esa manera, cada niño no experimentó sensación de dolor debido a ambas técnicas.

En cuanto a la evaluación de la frecuencia cardíaca, en nuestro estudio, 41 de los 67 pacientes tuvieron un mayor aumento en la frecuencia cardíaca después de la inyección con la jeringa tradicional que con la de la mujer. San Martín-Lopez et al. obtuvieron resultados similares, encontrando una diferencia en la frecuencia cardíaca entre las técnicas computarizadas y convencionales.<sup>25</sup>

#### **4.5 ANESTESIA A PRESION**

Las tecnologías que posibilitan efectuar inyecciones sin aguja están teniendo actualmente un desarrollo importante ya que sobre todo permiten evitar -correctamente utilizadas- la transmisión de enfermedades serotransmisibles potencialmente graves tales como las hepatitis B y C y el SIDA; no hace falta decir que ello tiene un interés patente en ámbitos o comunidades donde estos procesos están presentes de forma epidémica. Además de representar una ventaja obvia en evitar la transmisión de estas infecciones de paciente a paciente, también hay que estar en contacto con estos pacientes y que por lo tanto tienen un elevado riesgo de infectarse. Hoy día, entre estas tecnologías que evitan la utilización de agujas, los diferentes sistemas de inyector a presión - traducción del término anglosajón "jet injector"- ocupan una posición cuantitativamente más destacado ya que son empleados con distintos fines (programas de inmunización masiva en el tercer mundo, administración de insulina en diabéticos, etc.). En Odontología su introducción se ha basado fundamentalmente en el miedo que buena parte de los individuos muestran hacia todo tipo de inyecciones; esto es un hecho perfectamente establecido sobre todo cuando la inyección debe hacerse en la cavidad bucal y está relacionada con la actividad propia del odontólogo (Southard y Hoogstraten).

No obstante la última innovación en este aspecto la constituye el sistema Inyex® que ha sido comercializado en el estado español durante el año 2001 (figura 5.70). Conviene advertir que si bien en algunos artículos se ha mencionado que los inyector a presión pueden ser utilizados en cualquier zona de la cavidad bucal, una medida lógica de prudencia hace aconsejable su uso sólo en aquéllas en las que se pueda mantener una perpendicularidad estricta de la cabeza del

inyector respecto a la superficie mucosa donde queda apoyada. Esto implica que esté indicado sólo en las zonas anteriores, siempre por vestíbulo, de ambos maxilares, y muy preferentemente en el maxilar superior que es donde va a obtener mejores resultados.<sup>4</sup>

## CAPITULO V

### COMPLICACIONES Y EFECTOS ADVERSOS DE LOS ANESTESIA LOCAL

#### 5.1 COMPLICACIONES LOCALES

##### 5.1.1 Parestesia

Una de las complicaciones con un alto porcentaje de incidencia después de cualquier inyección intraoral es la aparición de parestesia prolongada en cualquiera de las distribuciones del nervio trigémino. Se asocia con el nervio alveolar inferior y especialmente el lingual, y puede ser el resultado de un trauma mecánico ocasionado por el bisel de la aguja, hemorragia, edema extraneural o intraneural, o neurotoxicidad química del fármaco anestésico local en sí. La sensación alterada suele ser transitoria y se resuelve espontáneamente en días, semanas o meses. En casos raros, el daño puede ser de larga duración o permanente.<sup>10</sup>

Los estudios retrospectivos muestran que el nervio lingual se daña con más frecuencia después de la administración de articaína que el nervio alveolar inferior. El nervio lingual podría ser más vulnerable, ya que consiste en menos fascículos.<sup>34</sup> Además, el daño del nervio lingual se considera más desagradable por los pacientes, lo que aumenta la probabilidad de que se informe con más frecuencia.<sup>(26)</sup>

Los trastornos persistentes de la sensibilidad después de la administración de anestésicos locales son poco frecuentes. Varios estudios retrospectivos sugieren un mayor riesgo de parestesia después de la administración de articaína en una concentración del 4% en comparación con otros anestésicos utilizados en concentraciones más bajas. Sin embargo, esta observación no está respaldada por estudios in vitro y experimentos con animales. La investigación adicional de las posibles causas de parestesia después del uso de anestésicos locales parece estar justificada. El registro mejorado del uso de anestésicos locales y eventuales complicaciones facilitaría y contribuiría a esto.<sup>26</sup>

##### 5.1.2 Trismo Muscular

El trismo muscular también puede ser una secuela de un bloqueo mandibular. La limitación de la función muscular después de una inyección intraoral puede ser causada por formación de hematoma, lesión muscular directa secundaria a traumatismo de aguja, necrosis muscular localizada secundaria al anestésico o vasoconstrictor, infección en un espacio fascial o la introducción de un cuerpo extraño. El tratamiento del trismo intraoral puede incluir agentes antiinflamatorios no esteroideos, enjuagues bucales salinos, antibióticos y terapia física.<sup>10</sup>

Las soluciones de anestésicos locales que han sido diluidas con alcohol o soluciones estériles frías producen irritación tisular, lo que potencialmente conduce al trismus. Se ha demostrado que los anestésicos locales tienen propiedades miotóxicas leves sobre los músculos esqueléticos. La inyección de una solución de anestésicos locales, tanto en forma intramuscular como supramuscular, da lugar a una necrosis rápidamente progresiva de las fibras musculares expuestas.

La hemorragia es otra causa de trismus, grandes volúmenes de sangre extravasada pueden producir irritación tisular, lo que conduce a la disfunción muscular mientras la sangre se reabsorbe lentamente.

También puede provocar trismus una infección latente tras punción. Cada punción con la aguja produce algún daño al tejido que atraviesa. Es totalmente razonable inferir que un mayor número de inserciones se correlaciona con mayor incidencia de trismus pospunción.<sup>5</sup>

### 5.1.3 Hematoma

La formación de un hematoma es el resultado de un trauma directo de la aguja en un vaso sanguíneo, y es más probable que ocurra después de un bloqueo del nervio alveolar superior posterior y nervio palatino mayor que se encuentran acerca al nervio maxilar. Los signos y síntomas del hematoma incluyen hinchazón rápida de la zona, asimetría facial y trismo moderado. El manejo de un hematoma incluye la seguridad del paciente y la aplicación de hielo a la zona afectada el día de la lesión, seguido en 24 horas por aplicación de compresas de calor. Cuando está indicado, también pueden ser necesarios antibióticos pos tratamiento.<sup>10</sup> Pacientes portadores de discrasias sanguíneas podrán presentar susceptibilidad a los hematomas; por lo tanto, la administración de anestésicos locales no deberá ocurrir, hasta que el mecanismo de coagulación esté bajo control.<sup>5</sup>

### 5.1.4 Irritación Mucosa

Esto puede ser inducido por diversas causas. Los anestésicos tópicos, cuando se aplican a la mucosa durante períodos prolongados, pueden comprometer la integridad capilar del tejido subyacente y producir irritación. La inyección de volúmenes excesivos de anestésicos locales con vasoconstrictores bajo presión en un tejido estrechamente unido puede producir isquemia y ulceración localizada del tejido, el tejido tenso que recubre el paladar duro es la localización más frecuente de esta complicación. Se ha informado que las técnicas de inyección a alta presión, como el ligamento periodontal y las inyecciones intraóseas, producen irritación e incluso necrosis de la papila interdental, con exposición del hueso subyacente. Las lesiones autoinfligidas, como mordedura de mejillas, labios y lengua, son causas comunes de irritación de la mucosa después de la anestesia local en niños y ocasionalmente en adultos.<sup>10</sup>

### 5.1.5 Infección

Aunque es una complicación extremadamente rara de la anestesia local con el uso de agujas y cartuchos estériles de uso único, la infección puede resultar de la inyección a través de un área infectada; el uso del mismo cartucho o aguja en más de un paciente (un caso importante en la seguridad del paciente); y usos múltiples de la misma aguja en el mismo paciente. La preparación del sitio de inyección con un agente antiséptico antes de la inyección puede reducir la cantidad de bacterias en el sitio, pero no es concluyente si esta acción previene la infección por inyecciones intraorales con aguja.<sup>10</sup>

### 5.1.6 Rotura de Aguja

La rotura de la aguja dental es una complicación poco frecuente en el campo odontológico.

**CASOS DE ROTURA DE AGUJAS DENTALES SEGÚN EL TIPO DE ANESTESIA Y EL CALIBRE.**

	Anestesia del nervio dentario inferior	Anestesia del nervio alveolar posterior superior	Calibre 30	Calibre 27
Pogrel (2009)	15	1	13	3
Malamed (2010)	32	1	33	1
Reed (2010)	17	0	17	0
Fabricantes	No determinado	No determinado	27	0
Otros autores	15	5	10	1
Total	79	7	100	5

Realizar una inyección profundizando hasta el racor de la aguja aumenta la probabilidad de rotura de la aguja, y además dificulta su extracción directa en caso de que se produzca. Esta situación se describe con mayor frecuencia al usar agujas cortas o extra-cortas para el bloqueo anestésico del nervio dentario inferior y del dentario posterior maxilar. La maniobra profesional de doblar la aguja dental intencionadamente antes de realizar la punción para obtener la angulación deseada debilita la aguja, siendo más susceptible de rotura, además de resultar innecesaria con los materiales actuales y una técnica adecuada. Se describen varios casos de rotura de aguja dental al reorientar la aguja dental dentro de los tejidos blandos del paciente para localizar estructuras anatómicas que indiquen el lugar adecuado de deposición de la anestesia. También la excesiva presión de la aguja contra el hueso determina la rotura en un gran número de casos. Otro factor relacionado con la rotura de la aguja dental es la existencia de diferentes resistencias tisulares, que varían al abrir la boca por la tensión que se produce en los tejidos atravesados como el músculo pterigoideo medial y el tendón del músculo temporal. La mayoría de los dentistas que estaban practicando la inyección refieren que en el momento de la rotura de la aguja el paciente realizó un movimiento brusco (sobre todo pacientes infantiles) debido a la percepción del dolor. Según la literatura, percepción de la inyección en el momento de la anestesia es similar e indiferenciable para los calibres 25, 27 y 30. Por otra parte la percepción del dolor depende de cada individuo, y puede estar influenciada por la mayor presión que causa sobre los tejidos la inyección de sustancias a través de agujas de mayor calibre.<sup>19</sup>

## **5.2 EFECTOS ADVERSOS SISTEMICOS**

Los anestésicos locales atraviesan con facilidad la barrera hematoencefálica y dependiendo de la concentración alcanzada pueden provocar diferentes efectos a nivel del sistema nervioso central (SNC), sistema cardiovascular (SCV) y sistema respiratorio, además de reacciones alérgicas, hipertermia maligna, parestesia en lengua y labios o anestesia prolongada, metahemoglobinemia e interacciones medicamentosas. A nivel del SNC los anestésicos locales pueden ocasionar desde una excitación seguida de la depresión que puede llevar a un paro cardiorespiratorio, pudiendo ocasionar además a mayores concentraciones una convulsión tonicoclónica generalizada; sin embargo se debe mencionar que a bajas concentraciones las soluciones anestésicas como ser la procaína, lidocaína, mepivacaína y prilocaína tienen propiedades antiepilépticas gracias a su acción depresora del SNC elevando el umbral epiléptico al reducir la excitabilidad de las neuronas corticales hiperexcitables. Las sustancias anestésicas pueden producir a nivel del sistema cardiovascular (SCV) diversos efectos principalmente a nivel del corazón, vasos sanguíneos y reguladores nerviosos de los mismos. A nivel vascular en una dosis usual la mayoría de las soluciones anestésicas provocan generalmente una ligera vasodilatación de las arteriolas mientras que a dosis elevadas provocarán una vasodilatación periférica secundaria a la relajación del músculo liso de las paredes de los vasos sanguíneos, vasoconstricción cutánea en el caso de usarse la ropivacaína y vasoconstricción constante si se usa la cocaína a una dosis usual. Es de gran importancia mencionar que algunos de los anestésicos locales se utilizan en el tratamiento de las arritmias cardíacas como ser, la lidocaína que deprime el reflejo tusígeno, produce broncodilatación y disminuye la presión intracraneana.

En cuanto a la presión arterial se refiere, el principal efecto de los anestésicos locales será la hipotensión a dosis usual mientras que a dosis que no sobrepasan la sobredosis, la presión arterial no se modifica o aumenta ligeramente, a dosis que se acercan a la sobredosis puede ocasionar una ligera hipotensión, en caso de una sobredosis se observará una hipotensión

marcada y a dosis letales se producirá un colapso periférico pudiendo precipitarse una fibrilación ventricular mortal en caso de usarse la bupivacaína o etidocaína. A nivel cardiaco, a dosis elevadas producirán una disminución de la velocidad de conducción y fuerza de contractibilidad miocárdica, reducción de la excitabilidad eléctrica del miocardio y del gasto cardiaco que puede conducir a un colapso circulatorio. A nivel del sistema respiratorio puede ocasionar a concentraciones por debajo de la sobredosis una acción relajante directa sobre el musculo liso bronquial, mientras que a concentraciones de sobredosis puede producir un paro respiratorio secundario a la depresión del SNC.<sup>8</sup>

## CONCLUSIONES

- El miedo a la aplicación de la anestesia local infiltrativa es una dificultad común referida en la literatura que plasma las experiencias obtenidas en estudios realizados en el transcurso del tiempo.
- Los anestésicos locales son compuestos que si bien es cierto son medicamentos de apoyo para el control del dolor, tienen en su contenido elementos que su uso implica riesgos que se debe tener presente.
- El utilización de elementos e instrumentos en condiciones de adecuadas que presten la seguridad al operador tanto como al paciente, son imprescindibles para garantizar una atención con bioseguridad.
- El conocimiento de los diferentes insumos y materiales es imprescindible para brindar al paciente la información oportuna y exacta para ofrecerle las alternativas de tratamiento.
- La actitud idónea y oportuna frente una complicaciones u efectos adversos dependerá del conocimiento de las causas, para así prevenirlas.



## RECOMENDACIONES

- 1- No dejar de lado el conocimiento básico de la anatomía bucal y máxilo facial, igualmente de los mecanismos de generación y transmisión del dolor.
- 2- Tener presente la actitud y psicología del paciente, con énfasis en en la psicología del niño. No perder la sensibilidad humana con los años de trabajo.
- 3- Los productos modernos deberían tener dentro de sus cualidades el de ser asequibles económicamente, para que mayor población sea beneficiada con su uso.
- 4- Actualización continua en lo referente a medicamentos, insumos, y técnicas de aplicación anestésica local.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Evelio León, Miguel. Anestésicos locales en odontología. Vol. 32 N° 3- 2001.
2. Salete Nahás, María. Odontología de la primera Infancia. Editorial Santos. Sao Paulo Brasil 2009..
3. Hardman, Joel G. Goodman & Gilman : Bases Farmacológicas de la Terapeutica. Ed. MCGraw-Hill. Oct. Ed. 2009.
4. Gay Escoda C, Berirni Aytés L. Tratado de Cirugía Bucal- tomo I. Madrid: Ergon, 2004
5. Malamed Stanley F. Manual de Anestesia Local. 5ta Ed. Madrid. Editorial ELSEVIER. 2006.
6. Gaudy Jean François, Arreto Charles Daniel. Manuel de Anestesia en Odontopediatría. Editorial ELSEVIER
7. Céspedes Valeros B. Anestésicos Locales en Odontología; Rev. de Actualización Científica. 2012. Vol. 27
8. Zeballos López L. Uso de Anestésicos Locales; Rev. De Actualización Científica. 2012 Vol 27
9. Becker Daniel E. Local Anesthetics: Review of Pharmacologic Considerations. Anesth Prog 59:90-102 .2012
10. David Williams, A Nomogram for Calculation of Maximum Recommended Dose by Volume of Local Anesthetic in Pediatric Dentistry. Pediatric Dentistry Vol. 39 / N°2 Mar / Apr 17
11. Hyo-Seol Lee. Recent advances in topical anesthesia. J Dent Anesth Pain Med 2016;16(4):237-244
12. Santana De Freitas, Veronica, Desenvolvimento E Avaliação da Eficiência de um Bioadesivo Contendo Extrato de Spilanthes Acmella L. Murray Para Administração Oral Como Anestésico Tópico. – Piracicaba, Sp : [S.N.], 2014
13. Taylor M. Clark. Advanced Techniques and Armamentarium for Dental Local Anesthesia Dent Clin N Am 54 (2010) 757–768
14. NÚÑEZ ET AL. Variación en los signos vitales asociados a la administración de anestésico local con vasoconstrictor. Revista ADM 201 1: 68 (3); 127-131
15. Daneshkazemi, et al.: EMLA for dental procedures. Anesthesia: Essays and Researches; 10(3); Sep-Dec 2016.
16. Camponogara et al: Efficacy of Benzocaine 20% Topical Anesthetic Compared to Placebo Prior to Administration of Local Anesthesia in the Oral Cavity: A Randomized Controlled Trial. Anesthesia Progress: Summer 2015, Vol. 62, No. 2, pp. 46-50.
17. Cobo et al. Científica Dental, vol. 8, núm. 1, 2011, pp. 41-49.
18. Gosgot Yoplac Jheyemi, Anestésicos Locales En Estomatología. UIGV. Lima 2017