



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ACCIDENTES Y COMPLICACIONES POR ANESTÉSICOS
LOCALES EN NIÑOS.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

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

P R E S E N T A:

CYNTHIA MARISOL MAYA MORALES.

TUTORA: C.D. MARÍA ISaura CORTÉS GARCÍA.

MÉXICO, D.F.

2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mi esposo Marco Antonio

Con todo mi amor en agradecimiento.

Por darme la oportunidad de compartir mi vida contigo, sabiendo que eres una persona que da lo mejor de ti sin esperar nada a cambio, y quien sin escatimar esfuerzo alguno me has enseñado a luchar día a día y nunca me has dejado renunciar aún cuando los obstáculos fueran inalcanzables y siempre creer en mí; por estar cuando más lo he necesitado, por convencerme de todo cuanto puedo lograr, por siempre estar en el momento justo para hacerme llorar, reír y disfrutar lo bello de la vida; por todo tu AMOR y comprensión.

Gracias por ayudarme a alcanzar el anhelo de ser profesionalista.

Y tú sabes, sobre todo,

Gracias por hacerme tan feliz.

A mis tíos Marú, Hilda y Pato

Que me brindaron su apoyo y consejos en los momentos más difíciles y me alentaron a seguir adelante, anhelando que siempre me preparara para enfrentarme a la vida, hoy se ven culminados nuestros esfuerzos y más deseos, iniciándose así una etapa en mi vida en la que siempre estarán en mi corazón.

Por ello a Dios y a ustedes gracias.

A mi familia

Porque gracias al apoyo moral y económico que me brindaron, he logrado terminar mi carrera profesional la cual constituye la herencia más valiosa que pudiera recibir.

A mis hermanas

Porque en la vida hay pocas oportunidades para salir adelante, por compartir este tiempo juntas gracias.

A mi suegra Vicky

Porque gracias a su apoyo y ayuda que siempre me ha proporcionado en todo este tiempo, este presente simboliza mi gratitud.

Gracias.

A Salomé

Sabiendo que jamás existirá una forma de agradecerte todo el apoyo otorgado en los momentos más difíciles, por darme el apoyo moral y el calor de hogar, he podido iniciar una etapa mi vida, por todos tus consejos y sacrificios.

Gracias.

INDICE

Introducción.....	6
-------------------	---

CAPITULO I: ANESTÉSICOS LOCALES

1. Definición.....	7
2. Historia.....	7
3. Consideraciones anatomofisiológicas básicas.....	8
4. Configuración molecular de los anestésicos locales.....	9
5. Tipos de anestésicos locales.....	10
6. Mecanismo de acción.....	10
7. Reacciones en el Sistema Nervioso Central.....	11
8. Reacciones en el Sistema Cardiovascular.....	11
9. Uso de vasoconstrictor.	12
10. Interacciones farmacológicas de los anestésicos locales.....	13
11. Dosificación: consideraciones generales y límites máximos.....	14
12. Reacciones adversas.....	15
13. Aplicaciones terapéuticas.....	15
14. Composición del carpule de anestesia.....	16
15. Cualidades de un buen anestésico.....	16

CAPITULO II: TÉCNICAS DE ANESTESIA EN ODONTOPEDIATRIA

1. Objetivos de la anestesia local en odontopediatria.....	19
2. Preparación del paciente (preanestesia).....	19
3. Anestesia Tópica o de contacto.....	19
4. Anestesia a presión.....	21
5. Anestesia dental electrónica.....	22
6. Anestesia por inyección.....	23
6.1. Anestesia por infiltración.....	13

6.2. Anestesia troncular.....	24
6.2.1. Bloqueo mandibular convencional.....	25
7. Anestesia palatina.....	26
8. Anestesia intraligamentosa.....	27
9. Fracaso de la anestesia local.....	28

CAPÍTULO III: COMPLICACIONES LOCALES

Introducción.....	32
1. Inyección dolorosa.....	34
1.1. Inyección demasiado rápida.....	35
1.2. Excesivo volumen inyectado.....	35
1.3. Laceración del nervio.....	36
1.4. Laceración de una arteria o una vena.....	36
1.5. Laceración del periostio.....	37
2. Necrosis palatina.....	37
3. Trismo.....	38
4. Infección en el lugar de la inyección.....	39
5. Contaminación de la región por agujas infectadas.....	41
6. Ruptura de la aguja anestésica.....	41
7. Mordedura postanestésica.....	42
8. Quemadura Postanestésica.....	43
9. Isquemia.....	44
10. Síndrome de Hiperventilación.....	45
11. Diplopia.....	45
12. Anestesia prolongada.....	46
13. Parálisis Facial.....	47
14. Hematoma.....	48
15. Enfisema.....	48
16. Equimosis.....	49

CAPITULO IV: COMPLICACIONES GENERALES.

Introducción.....	51
1. Síncope (hipotensión vasovagal).....	52
2. Complicaciones alérgicas.....	53
2.1. Shock anafiláctico.....	54
2.2 Edema Laríngeo.....	56
3. Intolerancia.....	67
4. Tolerancia reducida,,,,,,,,,.....	57
5. Sobredosis.....	58
6. Complicaciones idiosincrásicas.....	65
7. Interacciones medicamentosas.....	65
Bibliografía.....	68

INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos más importantes en la atención odontológica en niños es el control del dolor, y ya que un gran número de intervenciones que se realizan en la consulta dental implica cierto grado de dolor, está indicado el uso de anestésicos locales. Es por esto que debemos tener un amplio conocimiento sobre las técnicas anestésicas y los riesgos y complicaciones que éstas puedan desencadenar.

Una buena técnica anestésica, un buen tratamiento operatorio y un adecuado control de la conducta son los tres pilares fundamentales para asegurar el éxito del tratamiento y que pueden evitar situaciones negativas frente al tratamiento odontológico.

Debemos tomar en cuenta, que la mayoría de los niños llegan a la consulta odontológica con un alto grado de ansiedad y de estrés, lo que unido a fármacos usados habitualmente, así como a diversas patologías de base pueden desencadenar complicaciones locales y diversos cuadros de emergencia médica. Estos cuadros son muy amplios y el odontólogo debe estar preparado para identificarlos, diagnosticarlos y tratarlos tempranamente.

No debemos olvidar que no existen procedimientos anestésicos exentos de riesgos y que todos los pacientes anestesiados tienen el riesgo de complicarse.

Lo más importante ante una situación de urgencia es prevenirla, mediante una adecuada historia clínica y no restar importancia a la técnica anestésica.

CAPITULO I

ANESTÉSICOS LOCALES

1. Definición.

Los anestésicos locales son compuestos que actúan bloqueando de manera reversible la conducción nerviosa en cualquier parte del sistema nervioso a la que sean aplicados¹. Al ser aplicados localmente al tejido nervioso y en concentraciones apropiadas, dichos anestésicos actúan en cualquier parte del sistema nervioso y en todos los tipos de fibras al bloquear de manera reversible los potenciales de acción que sustentan la conducción nerviosa². Pasando su efecto, la recuperación de la función nerviosa es completa¹.

La anestesia odontológica tiene como objetivo fundamental el control del dolor secundario a la manipulación de las estructuras dentales³.

2. Historia.

A finales del siglo XIX, se descubrió de manera casual² el primer anestésico local, la cocaína, un alcaloide contenido en las hojas de una planta que crecía en las montañas andinas, entre 1000 y 3000 metros sobre el nivel del mar, la *Erythroxylon coca*⁴. Durante siglos, los nativos de los Andes habían mascado el extracto de éstas hojas, por sus acciones estimulantes y eufóricas².

En 1860, Albert Neiman fue el primero en aislar este fármaco. Este investigador, al igual que muchos químicos de esa época, probó su compuesto recién aislado y observó que producía adormecimiento de la lengua².

En 1884, dos médicos vieneses, Sigmund Freud y Karl Koller estudiaron los efectos farmacológicos de la cocaína. Freud notó las importantes reacciones que tenía esta sustancia sobre el sistema nervioso central⁴. Karl Koller la introdujo en el ejercicio clínico en 1884 como anestésico tópico para operaciones oftalmológicas. Poco después, Halstead generalizó su uso para anestesia por infiltración y bloqueo de la conducción².

3. Consideraciones anatomofisiológicas básicas.

La anestesia local consiste en bloquear por medio de agentes farmacológicos, las vías de conducción de impulsos nerviosos, lo cual altera su percepción a nivel troncular o por infiltración en las ramas periféricas de un nervio determinado; el efecto es dependiente entonces, del sitio de depósito, lo cual enfatiza naturalmente la ubicación anatómica, la difusibilidad, las condiciones del área, la concentración de la droga y el volumen de anestésico³.

En niños hay obvias diferencias con el adulto, en dimensiones volúmenes y tamaños de cavidades virtuales reales. Esas menores dimensiones, más la mayor irrigación y celularidad de tejidos blandos y la menor mineralización y mayor porosidad de los huesos, determinan una acción más efectiva de las soluciones anestésicas lo cual permite utilizar menor cantidad de éstas últimas^w.

Valoraciones comparativas niño – adulto Como factor de anestesia local.

Cavidades virtuales y reales más pequeñas.
Dimensiones anatómicas menores.

Tejidos blandos. {
Más blandos.
Más irrigados.
Más celulares.

Tejidos duros. {
Menos mineralizados.
Más porosos.
Más permeables.

} Menor cantidad de anestesia.

Las recomendaciones para la administración de anestésicos locales en niños son distintas según su edad. Para el niño muy pequeño la etapa de preinfeción es la que muestra los parámetros más altos de tensión incluyendo frecuencia cardiaca y respiratoria, razón por la que hay que actuar con seguridad, gentileza y rapidez; y es por eso que es controversial el uso de anestésicos tópicos, ya que para ser eficaces, requieren de un campo seco, un tiempo de aplicación de dos minutos y una concentración alta, de sobre 20%⁵.

4. Configuración molecular de los anestésicos locales.

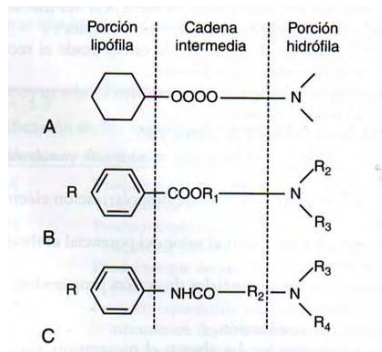
Todos los anestésicos locales poseen la misma estructura básica:

Un grupo amino aromático (extremo lipofílico) unido a una cadena lateral básica (extremo hidrofílico) mediante un enlace éster o amida.

La cadena lateral básica, que es habitualmente una amina secundaria o terciaria, es importante ya que solamente pueden entrar en el axoplasma del nervio las moléculas no cargadas⁶.

5. Tipos de anestésicos locales.

Los anestésicos locales se clasifican en aminiésteres y aminoamidas según sus enlaces químicos. La naturaleza de estos enlaces, tiene importancia para definir las propiedades de los anestésicos locales, como su modo de biotransformación básico. Los anestésicos locales con enlace éster (como la procaína) son hidrolizados fácilmente en solución acuosa. Los anestésicos locales con enlace amida (como la lidocaína), son relativamente resistentes a la hidrólisis. Un porcentaje más elevado de fármacos con enlaces amida se excretan sin metabolizar por la orina. La procainamida, que es una procaina con un enlace amida en lugar del enlace éster, posee la misma potencia anestésica que la procaina; sin embargo, y debido a su enlace amida, se hidroliza mucho más despacio. La procaína se hidroliza en plasma en unos pocos minutos, pero aproximadamente el 10% de procainamida se hidroliza en un día⁷.



A. Anestésico Local Típico.

B. Anestésico tipo éster.

C. Anestésico tipo amida⁷.

6. Mecanismo de acción.

Actualmente se considera que la secuencia de los sucesos del bloqueo anestésico, consta de: 1) fijación del anestésico en un sitio receptor, presente dentro de la membrana celular, 2) bloqueo de los conductos de sodio, a través de los canales, los iones entrarán de manera normal, durante la despolarización, 3) disminución de la capacidad de conducción del sodio, 4) depresión de la velocidad de despolarización eléctrica,

5) incapacidad para alcanzar el potencial de umbral, 6) falta de producción de un potencial de acción propagado, y por lo tanto, bloqueo de la conducción del impulso nervioso. Las fibras nerviosas pequeñas suelen ser más susceptibles al inicio de acción de los anestésicos locales y por esto, la sensación del dolor es una de las primeras modalidades que debe bloquearse, seguida de frío, calor, tacto y presión⁸.

7. Reacciones en el sistema nervioso central.

Cuando los anestésicos locales se administran directamente por vía intravenosa a dosis altas o cuando se absorben con rapidez desde localizaciones periféricas, pueden alcanzar concentraciones plasmáticas suficientes para afectar la fisiología de varios sistemas orgánicos, en particular el SNC y el sistema circulatorio¹.

Entre los signos y síntomas de toxicidad destacan el adormecimiento o cosquilleo circunbucal, mareo, tinnitus, ciclopejía y desorientación. Los efectos depresores, también pueden ser evidentes de inmediato, como mareo, o aún la pérdida pasajera de la consciencia⁸. La acción estimulante se caracteriza por náuseas, vómitos, agitación psicomotriz, confusión, verborrea, temblores y

convulsiones. La depresión generalizada del sistema nervioso central origina coma, paro respiratorio y muerte¹.

8. Reacciones en el sistema cardiovascular.

Las dosis comúnmente utilizadas para producir anestesia local o regional no afectan la función cardiovascular, pero tienen la potencialidad de actuar directa o indirectamente a todos los niveles: corazón, vasos y vías aéreas reguladoras¹.

A dosis terapéuticas pueden producir taquicardia, e incluso, aumento de la resistencia periférica por acción vasoconstrictora en algunos territorios. Pero dosis altas provocan vasodilatación arteriolar e hipotensión tanto por acción directa sobre los vasos como por reducir la conducción adrenérgica vasoconstrictora, y alteraciones de la función cardíaca en forma de depresión de la conducción y de la contractilidad. En general se necesita mayor concentración de anestésico local para producir depresión cardiovascular que para originar actividad convulsiva¹.

En general, los anestésicos más potentes son también los más cardiotóxicos; la procaína y la lidocaína admiten dosis amplias, incluso intravenosas antes de afectar el miocardio. La facilidad de absorción a partir del lugar de la infiltración es un factor muy importante, ya que entre más rápido sea absorbido el anestésico, alcanzará concentraciones más altas en la circulación en menor tiempo¹.

9. Uso de vasoconstrictor.

Muchas de los anestésicos locales contienen como vasoconstrictor noradrenalina o adrenalina, lo cuales producen una constricción de los vasos sanguíneos que se encuentran en el sitio de la inyección, previniendo que el anestésico local pase a la sangre y desaparezca del sitio donde queremos que actúe. El efecto neto es el de una prolongación del efecto anestésico local⁴.

En los pacientes pediátricos, es necesario el vasoconstrictor, debido a que el mayor gasto cardíaco, perfusión tisular y velocidad metabólica basal tienden a eliminar la solución anestésica local de los tejidos y llevarla a la circulación sistémica más rápidamente, produciendo menor duración de acción y acumulación más rápida de niveles tóxicos en la sangre⁴.

Por último, los vasoconstrictores originan hemostasia local después de la infiltración de anestésico local en el campo de operación, lo cual ayuda al control de la hemorragia posoperatoria y constituye una ventaja cuando se atiende a niños pequeños que se someten a extracciones dentales⁸.

Los vasoconstrictores aportan sus propios efectos tóxicos intrínsecos, como taquicardia, hipertensión, cefalea, angustia, temblor y arritmias. Para evitar la toxicidad por vasoconstricción en niños, no debe excederse la concentración de adrenalina de 1:100,000⁸.

10. Interacciones farmacológicas de los anestésicos locales.

Estas interacciones son más frecuentes debidos a los vasoconstrictores del carpule anestésico, que al propio anestésico en sí. En pacientes en tratamiento con antidepresivos tricíclicos, prescritos principalmente en pacientes con enuresis nocturna y en los pacientes que toman medicamentos betabloqueantes, se pueden producir interacciones debidas a la administración de adrenalina con el anestésico local, produciendo un aumento de la presión arterial o alteración en el ritmo cardíaco⁹.

Las interacciones con el anestésico se dan principalmente con los derivados narcóticos y los barbitúricos depresores del sistema nervioso central. Cuando el paciente toma sedantes se recomienda reducir considerablemente la dosis de anestésico local⁹.

11. Dosificación: consideraciones generales y límites máximos.

Es muy importante calcular la dosis necesaria de anestésico local en función de la edad y el peso corporal del niño, y no excederse nunca de la dosis máxima permitida⁹. La dosis de anestésico se calcula normalmente en relación a los miligramos de fármaco por Kilogramo de peso corporal¹⁰.

La dosis máxima de anestésico local para los niños es de 4.4 mg/kg. Si cada cartucho de 1.8 ml al 2% contiene 20 mg/ml la cantidad de droga en el cartucho es de 36mg. Estas cifras son básicas para el cálculo de la dosis. Se propone el siguiente caso⁷:

- ➡ Niño de 17 kg de peso. Dosis máxima calculada 74.8 mg (4.4 mg X17 kg), valor que dividido por la cantidad de anestésico en cada cartucho (36 mg) determina un máximo de dos cartuchos de anestesia para el niño en particular ($74.8/36=2.07$)⁵.

Utilizaremos siempre la dosis óptima para cada procedimiento odontológico. No olvidemos realizar siempre una buena historia clínica y tener en cuenta si se presenta patología hepática previa u otro problema médico, ya que la dosis de anestésico tendría que ser reevaluado y consultada con el médico del paciente⁹.

El anestésico con vasoconstrictor más usado en odontopediatría es la Lidocaína al 2% con adrenalina de 1:100,000, contiene 36 mg de anestésico en cada carpule, y la dosis máxima recomendada es de 4 mg/kg; posee un

tiempo de acción en los tejidos blandos de 3 a 5 hrs. y a nivel pulpar de 60 a 90 min⁹.

El anestésico sin vasoconstrictor más usado es la Mepivacaína al 3%, contiene 54 mg en cada cartucho, la dosis máxima recomendada es de 4 mg/kg y su duración a nivel de tejidos blandos de 2 hrs. y a nivel pulpar de 30 minutos⁹.

12. Reacciones adversas.

La toxicidad afecta principalmente al sistema nervioso central como consecuencia de la alta concentración plasmática alcanzada y de su rápido paso al cerebro debido a su liposolubilidad¹.

Dosis crecientes de anestésico local originan un patrón constante de sintomatología neurológica, cuya secuencia temporal es la siguiente: entumecimiento perioral y lingual, aturdimiento y acúdenos, inquietud, dificultad para pronunciar las palabras, escalofríos, espasmos musculares y convulsiones generalizadas. Finalmente, puede sobrevivir una depresión generalizada del sistema nervioso central con coma, paro respiratorio y muerte. Los accidentes cardiovasculares pueden afectar la presión arterial o, directamente el corazón¹.

Las reacciones alérgicas son menos frecuentes, pueden tener localización dérmica o ser de carácter asmático o anafiláctico y exigen el tratamiento sintomático correspondiente¹.

13. Aplicaciones terapéuticas.

Los anestésicos locales se utilizan principalmente para suprimir de manera localizada y restringida la sensibilidad dolorosa. Por ello, la administración es eminentemente regional, pudiendo seguir las siguientes modalidades:

- a) Superficial, en piel y mucosas. Se emplean soluciones acuosas de las sales de tetracaína, lidocaína y cocaína; y en gel la benzocaína. Por su capacidad de penetrar en piel y mucosas actúan sobre las terminaciones nerviosas sensitivas y pueden llegar a absorberse de forma sistémica¹.
- b) Infiltración intravascular o extravascular. El anestésico difunde y afecta las terminaciones nerviosas¹.
- c) Bloqueo de nervios y troncos nerviosos. Pueden afectar un solo nervio de tamaño diverso, dos nervios o más; suelen administrarse con soluciones de adrenalina¹.
- d) Anestesia epidural y anestesia espinal. Consiste en la introducción de la solución, en el espacio epidural y en el espacio subaracnoideo del canal raquídeo, a nivel torácico, lumbar o caudal, para conseguir analgesia en una serie de dermatomas¹.

14. Composición del carpule de anestesia.

Los cartuchos o carpules de anestésicos contienen el propio anestésico, las sales orgánicas, conservantes y, algunas veces vasoconstrictores. Los conservantes, como el metilparabeno, son capaces de originar reacciones alérgicas. El contenido total del carpule es de 1.8 ml⁹.

15. Cualidades de un buen anestésico.

El anestésico local ideal en odontología –que no existe- sería aquél capaz de producir solamente analgesia al bloquear en exclusivo solamente a los receptores del dolor y no dar lugar a otro tipo de alteraciones fisiológicas comprometedoras de las funciones mentales y los reflejos autónomos³.

Entonces, un buen anestésico será aquél que reúna el mayor número de estas cualidades:

1. Reversible. El anestésico se vuelve inactivo por la redistribución por todo el cuerpo y el metabolismo del agente, y reduce su concentración donde asienta por debajo de niveles fisiológicamente activos¹¹.

2. Toxicidad sistémica baja. La cantidad de fármaco necesaria para lograr una acción local no debe producir niveles sanguíneos que causen efectos a nivel sistémico^{b11}.

3. Toxicidad local baja. Todos los agentes producen cierta irritación local, sin embargo, ésta no debe ser de tal magnitud que cause lesión residual o permanente al nervio¹¹.

4. Inicio rápido de la acción. El tiempo de inicio de la acción o tiempo de latencia, varía con cada agente usado, pero debe estar dentro de un rango adecuado, es decir, entre 2 y 10 minutos¹¹.

5. Duración suficiente. El anestésico elegido debe tener un tiempo de acción que se adapte al tiempo que consideramos tardará el procedimiento que realizaremos en el paciente¹¹.

6. Potencia suficiente. La potencia propia de un anestésico local es la concentración requerida para lograr el bloqueo nervioso deseado. Debe ser adecuada en una dosis no peligrosa, de manera que no se anulen las otras cualidades citadas previamente¹¹.

7. Versatilidad. El agente anestésico debe ser aplicable en una gran variedad de situaciones y procedimientos clínicos¹¹.

8. Sin reacciones adversas. Cualquier agente en situaciones predecibles o impredecibles, es capaz de producir reacciones alérgicas, debe ser capaz de reducir al mínimo éstas reacciones¹¹.

9. Estéril. El agente debe provenir del fabricante en forma estéril y en una envoltura que garantice esta calidad¹¹.

10. Estable. La solución debe ser estable para permitir un periodo relativamente largo de vida, si el producto se almacena adecuadamente¹¹.

11. Metabolismo y eliminación rápidos. Los anestésicos locales deben metabolizarse en un producto no tóxico y ser eliminados rápidamente para evitar que continúe la acción del agente¹¹.

CAPITULO II

TÉCNICAS DE ANESTESIA EN ODONTOPEDIATRÍA.

1. Objetivos de la anestesia local en odontopediatría.

El uso de los anestésicos locales en los niños tiene la finalidad de evitar la percepción de las molestias durante los tratamientos restaurativos y quirúrgicos, y en consecuencia, reducir la ansiedad del paciente pediátrico⁹.

2. Preparación del paciente (preanestesia).

Los niños requieren de una preparación adecuada y una presentación cuidadosa de la anestesia local. El éxito del procedimiento de inyección depende en gran manera de la habilidad del profesional y de su equipo para preparar psicológicamente al niño¹¹.

Lo ideal es que el odontólogo utilice un lenguaje positivo y que sea adecuado al nivel de comprensión del niño, además debe evitarse en lo posible el mentirle y debemos explicar la situación con palabras tranquilizadoras^{8,9}.

3. Anestesia Tópica o de contacto.

El anestésico tópico se usa para disminuir o anular la sensación de molestia que causa la inserción de la aguja en la mucosa^{5,8,9,11}.

Entre sus desventajas está el sabor a fármaco, el periodo de espera en anticipación a la jeringa y la respuesta condicionada ante ésta por asociación con la aplicación previa del anestésico tópico^{8,11}.

Los anestésicos tópicos son concentraciones altas de los anestésicos locales inyectables, pudiendo ser incluso diez veces superiores, lo cual facilita la difusión del anestésico en el epitelio para poder llegar a las terminaciones nerviosas⁹, especialmente en las zonas anteriores del maxilar y la mandíbula¹¹.

Hay anestésicos locales en presentación de gel, líquido, pomada, parches bioadhesivos o aerosoles a presión. En odontopediatría el más recomendable es el gel de benzocaína al 20%, ya que proporciona un inicio rápido de la anestesia y un efecto más prolongado, sin embargo, tiene mayores probabilidades de desencadenar reacciones alérgicas. La presentación de spray es la menos recomendable, ya que no se puede dosificar adecuadamente, es difícil circunscribirla a una zona determinada y existe la posibilidad de que el paciente lo inhale y le provoque un espasmo respiratorio^{9,11}.

Para aplicar la anestesia tópica, debemos secar previamente la zona y aislarla adecuadamente para facilitar su absorción y evitar que se extienda a otras zonas. Luego se colocará el gel con un hisopo de algodón al menos durante 1 minuto para que la anestesia sea efectiva. El tiempo para que este anestésico alcance plenamente su eficacia varía desde 30 segundos hasta 5 minutos^{8,9,11}. Aun que las reacciones tóxicas son raras, es indispensable evitar la aplicación de cantidades excesivas⁸.

Existen parches bioadhesivos de lidocaína en concentraciones del 10 o 20%, que contienen 23 mg y 43 mg respectivamente. Para su uso, debemos secar la zona previamente y colocar el parche de 5 a 10 minutos para que la anestesia sea efectiva^{9,11}.

Estos parches actúan mejor en zonas en las que la mucosa está soportada por hueso: mucosa palatina y encía adherida^{9,11}.



4. Anestesia a presión.

Produce el mismo efecto que la anestesia tópica. Para esta anestesia se utiliza un dispositivo de inyección a presión que tiene la forma de una jeringa, pero no utiliza aguja y dispone de un resorte para administrar la solución anestésica convencional a presión. La inyección se aplica sobre la encía directamente y el anestésico alcanza la submucosa, produciendo una anestesia superficial instantánea; dejando el área preparada para la aplicación del anestésico local mediante inyección^{9,11}. Es un método rápido y brusco y puede causar sobresalto y ansiedad en el paciente⁹.



Este dispositivo, dispara el anestésico a alta presión mediante un finísimo rayo a través de la encía,

5. Anestesia dental electrónica.

Esta técnica se lleva a cabo mediante la colocación de dos electrodos que se adhieren a la piel de mejillas o mentón. La corriente se administra por una batería de bajo voltaje y puede ser regulada por el niño o el odontólogo. Su mecanismo de acción exacto aún se desconoce, pero se basa en dos teorías:

1. Teoría del control de salida. Establece que los estímulos eléctricos activan primero a las fibras miélicas aferentes (A) conductoras del tacto y la presión, las cuales bloquean la transmisión de las fibras amielínicas que conducen la sensación del dolor^{9,11}.
2. La estimulación eléctrica libera neurotransmisores, serotonina y endorfinas a la circulación sistémica y al líquido cefalorraquídeo, que tiene acción analgésica^{9,11}.

La Asociación Dental Americana (ADA) contraindica su uso en casos de enfermedad cardíaca, implantes cocleares, epilepsia, enfermedades cerebrovasculares, dolor de etiología desconocida y embarazo^{9,11}.

Este método está indicado para disminuir las molestias de la infiltración de la anestesia local, sin embargo para algunos niños es desagradable la sensación de hormigueo que produce, además pueden aparecer marcas eritematosas en la cara al despegar los electrodos si se producen cambios bruscos en la amplitud de la corriente^{9,11}.



6. Anestesia por inyección.

Existen algunas consideraciones anatómicas que debemos tomar en cuenta al anestésiar a un niño: el maxilar y la mandíbula contienen los gérmenes dentarios de los dientes definitivos, el hueso del niño es menos denso, más poroso y generalmente menos calcificado por lo que es más fácilmente penetrable por difusión. Por ello, en el niño se puede obtener anestesia adecuada en diversas áreas utilizando pequeñas cantidades de solución anestésica^{11,12}.

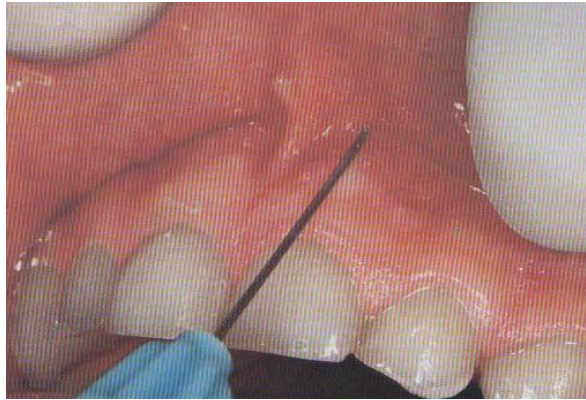
La distracción mediante la conversación del odontólogo con el niño, así como el desplazar el tejido alveolar laxo hacia la aguja o una presión previa en la zona a anestésiar, pueden reducir o camuflajear la sensación del pinchazo⁹.

6.1. Anestesia por infiltración.

También es llamada anestesia Terminal o Periférica porque consiste en la administración del anestésico en las ramas terminales del nervio, suprimiendo la sensibilidad a la altura de los órganos receptores y los ramos terminales periféricos de manera poco extensa, aunque profunda. Se dirige hacia las ramas terminales del nervio, en el tejido blando, cerca del hueso próximo a la zona de operación, pero sin atravesar el periostio; por esto, a éste tipo de infiltración también se le llama supraperióstica¹¹. Es más eficiente en el maxilar superior, ya que el hueso es de tipo laminar con una cortical poco densa y una vascularización abundante, lo que facilita su penetración^{9,11}; sin embargo, también pueden anestésiarse los incisivos inferiores ya que el hueso cortical vestibular de esta zona no es tan grueso como en el resto de la mandíbula^{9,12}. En la zona molar, el hueso cortical es más denso y para realizar una anestesia por infiltración

es necesario utilizar volúmenes tan grandes de anestésico que el tejido se laceraría y el niño tendría dolor después del procedimiento¹¹.

La aguja se inserta en el pliegue mucovestibular con una profundidad cercana a los ápices vestibulares del diente a anestesiar con una angulación de 45°, orientando el bisel de la aguja hacia el hueso y desplazando el labio superior hacia la aguja y no al revés. Esta técnica también puede ocuparse para anestesiar los incisivos inferiores, ya que el hueso cortical mandibular de ésta zona no es tan grueso como en el resto de la mandíbula⁹.



6.2. Anestesia troncular.

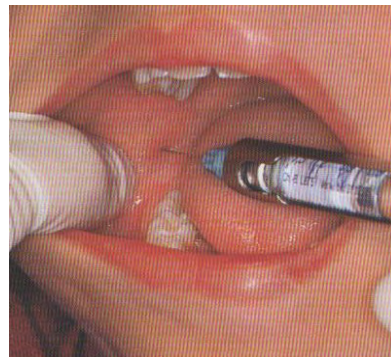
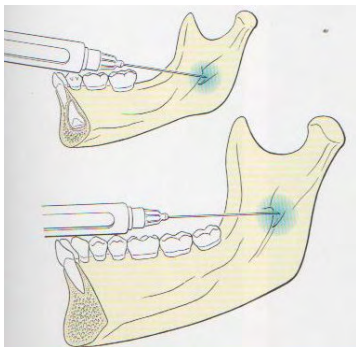
Esta técnica consiste en aplicar el anestésico en el tronco nervioso principal o cerca de éste y también es conocida como “regional o de conducción⁹. Es la técnica utilizada comúnmente para anestesiar la mandíbula por las características del hueso, la más usada es la del dentario inferior¹¹.

Mediante esta técnica obtenemos una zona de anestesia extensa que permite actuaciones en regiones inflamadas, también nos brinda la posibilidad de realizar la exodoncia de varias piezas a la vez y realizar intervenciones quirúrgicas varias, como extracción de dientes incluidos, lesiones quísticas¹¹.

6.2.1. Bloqueo mandibular convencional.

Para la realización de ésta técnica troncular del dentario inferior, hay que tomar en cuenta que en la infancia, la posición el orificio mandibular cambia^{9,11} debido a las distintas proporciones existente entre el cuerpo y la rama ascendente de la mandíbula a medida que el niño va creciendo¹¹. En el recién nacido se sitúa por debajo del plano de oclusión, y mediante un proceso de remodelación se desplaza hacia arriba alcanzando la posición, en un adulto de unos 7 a 10 mm por encima del plano oclusal. En sentido anteroposterior su ubicación es constante. Se localiza aproximadamente, en la línea media entre la concavidad anterior y posterior de la rama ascendente de la mandíbula^{9,11}.

Para su aplicación, se le pide al niño que abra la boca tanto como pueda⁸, luego se coloca la yema del pulgar sobre la hendidura coronoides del borde anterior de la rama. y los otros dedos en el borde posterior de ésta^{8,9}. El cuerpo de la jeringa debe estar dirigido sobre un plano que pase entre los dos molares temporales del lado opuesto de la arcada^{8,11}. La altura dependerá de la edad: en niños será por debajo del plano oclusal y en adolescentes y adultos por encima de éste. Se inserta la aguja hasta tocar hueso, se retira unos milímetros para no dañar el periostio, se aspira para asegurarnos de que no estamos inyectando en ningún vaso sanguíneo y se inyecta lentamente^{8,9,11}.



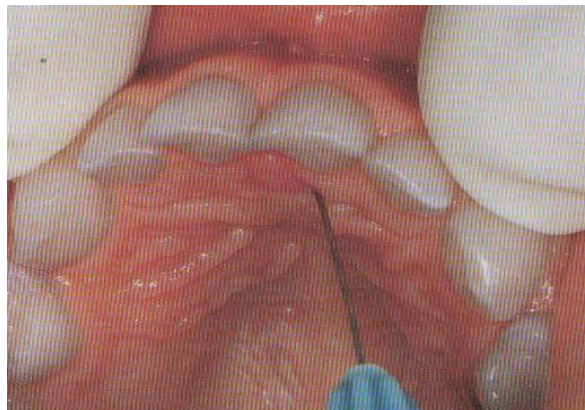
Posición de la aguja en la dentición temporal temprana del niño y el adulto.
Posición de la aguja en el paciente.

En el procedimiento de anestesia del dentario inferior se suele producir la anestesia del nervio lingual si durante la inyección y la retirada de la aguja se inyectan pequeñas cantidades de anestésico^{9,11}.

También se realiza la anestesia del nervio bucal largo junto con la anestesia del dentario inferior, con la finalidad de colocar un dique o realizar una extracción de molares. Produce la anestesia de la encía vestibular de todos los dientes del mismo cuadrante. Para su aplicación, se inserta la guja en el pliegue mucovestibular en un punto hacia distal del molar más posterior^{8,9,11}.

7. Anestesia palatina

El nervio palatino y el nasopalatino inervan los tejidos del paladar duro, y en algunos procedimientos quirúrgicos que abarquen ésta zona será necesario llevar a cabo el bloqueo de los mismos. Estos bloqueos son dolorosos y debemos preparar adecuadamente al niño. Para la extracción de dientes temporales o permanentes, o para la realización de tratamientos pulpares o restauradores en los que necesitemos colocar una grapa, será necesaria la infiltración de una o dos gotas de anestésico en el tejido marginal libre palatino del diente hasta que se observe isquemia del tejido, con la finalidad de evitar las molestias asociadas con su aplicación^{7,9,11}.



8. Anestesia intraligamentosa.

Las técnicas de inyección intraligamentosa son un sistema de aplicación intraósea, alcanzando el anestésico la cresta ósea a través del ligamento periodontal. Se puede realizar con una aguja y una jeringa convencional, pero existen jeringas especiales para esta técnica ya que su aplicación requiere de más presión^{8,9}.

En esta técnica la aguja se introduce en el surco gingival, generalmente en la parte mesiovestibular de la raíz del diente a anestesiarse, y se avanza siguiendo la superficie de la raíz hasta notar la resistencia de la cresta alveolar, donde se inserta. En caso de molares, es preciso inyectar en mesial y distal. Se recomienda una aguja de 12 mm de longitud y de calibre 30, con el bisel mirando hacia el hueso^{8,9}.

La cantidad del anestésico requerida es pequeña, 0.2ml, y la presión a la que se libera la solución produce vasoconstricción del ligamento periodontal, por lo que es recomendable el uso de anestésicos sin vasoconstrictor^{8,9}.



Posición correcta de la aguja en la hendidura periodontal, a la izquierda en el paciente y a la derecha en un molde craneal.

Esta técnica de anestesia funciona para un solo diente y puede utilizarse como complemento a la anestesia infiltrativa submucosa de rutina o al bloqueo no efectivo del nervio dentario inferior en los niños mayores con dentición permanente. No es recomendable para anestesiarse dientes temporales, ya que se corre el riesgo de afectar el germen de los dientes permanentes⁹.

Esta técnica parece ideal ya que nos ofrece un rápido comienzo del efecto anestésico, con muy bajas dosis de anestésico infiltrado y una menor duración de la anestesia postoperatoria; sin embargo, la duración del efecto es variable y tiene un riesgo considerablemente mayor que otras técnicas de producir bacteriemia, por lo que no debe administrarse en pacientes con endocarditis bacteriana a menos que se haga profilaxis antibiótica⁹.

9. Fracaso de la anestesia local.

En general, la base del éxito de la anestesia, reside en el depósito de suficiente cantidad de producto anestésico lo más cerca posible del nervio a anestesiarse. Sin embargo, en algunas ocasiones la anestesia falla, siendo la del dentario inferior la que ocupa el 10% de todas las fallas¹³.

Cuando más falla la anestesia es en el caso de endodoncias y drenaje e incisión de abscesos. Cuando están presentes la infección y la inflamación, la reabsorción intravascular del anestésico se ve acelerada y el bajo pH influye negativamente en su difusión. La aplicación repetida de la anestesia puede inducir el fenómeno de taquifilaxia o tolerancia aguda manifestada por una disminución de respuesta a una dosis estándar de anestésico local, requiriéndose incrementar la dosis para mantener el mismo efecto analgésico; este es un fenómeno que interviene a la hora de utilizar anestésicos locales durante largo tiempo en la práctica clínica¹³.

Cualquiera de los factores siguientes puede ser la causa por la que la anestesia fracase:

1. **Reacciones individuales.** Existe una gran variabilidad en las reacciones de los pacientes a la anestesia local. Una dosis que es adecuada para un paciente quizá no lo sea para otro, ya que existe un factor de susceptibilidad individual influido por el nivel de absorción del anestésico y su distribución, metabolismo y eliminación. También la ansiedad y el

temor son causa de manifestación del dolor, aunque la anestesia sea adecuada¹¹.

2. **Agotamiento de la anestesia pulpar.** Así como los síntomas en los tejidos blandos pueden durar hasta 2 horas o más, la anestesia profunda pulpar sólo suele durar 30 min. aproximadamente, dependiendo de la irrigación vascular de la zona¹¹.
3. **Ausencia total o parcial de la analgesia.** Constituye un hecho raro en la anestesia por infiltración, pero en cambio es frecuente en la anestesia por conducción. Generalmente se debe a defectos de técnica y excepcionalmente a la ineficacia de la solución anestésica¹¹.
4. **Desconocimiento de los detalles anatómicos.** Para bloquear un nervio es necesario tener un conocimiento profundo de la anatomía de la zona, ya que no se logrará la anestesia adecuada si la solución anestésica no se aplica muy cerca del nervio¹¹.
5. **Anastomosis.** Una anestesia inadecuada en la zona anterior inferior después de un bloqueo mandibular o mentoniano puede deberse a la anastomosis de las fibras nerviosas del otro lado de la línea media. Para superar este problema, debe realizarse una infiltración suprapariostica del diente involucrado^{9,11}.
6. **Inyección cerca del hueso compacto.** El hueso grueso de la mandíbula no conduce por sí mismo la infiltración de la anestesia y por lo tanto, no se logrará una anestesia adecuada, a menos que se realice por bloqueo del agujero mandibular⁹.
7. **Inyección intramuscular.** La inyección en el tejido muscular traerá como consecuencia un fracaso anestésico y dolor y trismo posoperatorio^{9,11}.

8. **Inyección intravenosa.** El inyectar en la vena dispersará rápidamente la solución anestésica y la anestesia no hará efecto, además puede producirse un hematoma en la zona^{9,11}.
9. **Desviación de los nervios.** Los nervios quizá no sigan siempre los recorridos habituales y por lo tanto, para obtener anestesia adecuada es necesario reinyectar¹¹.
10. **Inyección en tejidos inflamados.** La inyección en una zona infectada producirá anestesia incompleta. La infección y la inflamación locales pueden modificar la fisiología del tejido que causa liberación de sustancias neuroactivas y disminución del pH, lo que reducen la solubilidad lipídica del anestésico e interfieren con su penetración en el tejido nervioso. Tampoco se recomienda la colocación próxima a una zona infectada por el riesgo de dispersión de las bacterias, por lo tanto se aconseja depositar la solución anestésica lejos de dicha zona^{9,11}.
11. **Confusiones.** El niño puede confundir la sensación de presión con el dolor^{9,11}.
12. **Tratamiento de duración de trabajo más largo que el tiempo de la anestesia**^{9,11}.
13. **Técnica incorrecta.** Esto se refiere al hecho de depositar la anestesia en el lugar equivocado, debido a un deficiente conocimiento de la anatomía de la región, lo cual sucede sobretodo, en la anestesia del dentario inferior¹³.

CAPÍTULO III

COMPLICACIONES LOCALES.

Las complicaciones de la anestesia local en la clínica dental diaria, suelen ser pocas, ya que las concentraciones de las soluciones anestésicas y los volúmenes usados son escasos; no obstante, cualquier procedimiento, hasta el más banal, no está exento de riesgos y es obligatorio que el profesional esté formado para prevenirlos, reconocerlos y tratarlos¹³.

La piedra angular de la prevención de complicaciones es la realización de una historia clínica correcta y completa. Por lo tanto, para evitar las complicaciones anestésicas se recomienda:

- Realizar una adecuada historia médica¹³.
- Administrar una dosis en relación con el peso y no sobrepasar la dosis máxima, lo cual es de suma importancia, sobre todo en niños con peso menor de 50 Kg¹³.
- Utilizar anestésicos con las más bajas dosis de epinefrina posible¹³.
- Individualizar la anestesia para cada paciente: tiempo y duración del procedimiento, así como los factores de riesgo¹³.

La anestesia y los anestésicos han condicionado una serie de riesgos, que a su vez han sido objeto de múltiples reportes desde 1858. Actualmente, en la práctica dental se ha reportado la incidencia de complicaciones asociadas a la anestesia local con un rango comprendido entre 3.5% y 7.5%, y un promedio de 4.5%⁵ Por lo tanto, el dentista deberá esperar la probabilidad de observar entre tres y cinco complicaciones secundarias a la anestesia local por cada cien pacientes atendidos con anestesia³.

La complicación más común es el síncope¹³. Las complicaciones anestésicas pueden ser de severidad variable y todas siguen un curso identificable en la historia natural de la enfermedad³.

Las manifestaciones fisiopatológicas de las complicaciones anestésicas leves pueden ser –aunque no siempre lo son- las precursoras de las complicaciones

graves. Las complicaciones graves más que presentarse en forma abrupta e irreversible, son el resultado de una complicación de manifestaciones fisiopatológicas leves al inicio con una evolución continua hacia la severidad y obligan a saberlas identificar oportunamente³.

Las complicaciones anestésicas leves, son un conjunto de alteraciones locales restringidas a la cavidad oral sin cambios fisiológicos a nivel sistémico³.

El escalofrío, la somnolencia, la indiferencia al medio y la pérdida momentánea de la consciencia por absorción hacia la sangre del anestésico local infiltrado en la mucosa, a pesar de ser complicaciones no localizadas a la cavidad oral, son otro ejemplo de complicaciones leves³.

La historia natural de las complicaciones anestésicas leves, es hacia la resolución espontánea y sin consecuencias secundarias a su existencia. De hecho, pueden pasar desapercibidas o ser subestimadas por el dentista. Para prevenir algunas de estas complicaciones, se debe iniciar por hacer del interrogatorio pos-anestésico, que debería ser un hábito sistematizado de la práctica dental. Cuando con frecuencia el dentista identifique síntomas de complicaciones leves, deberá reflexionar sobre cuales son los factores factibles de ser corregidos y que contribuirán a disminuirlos (la elección apropiada en el calibre y la longitud de la aguja, la dosis, el volumen, la concentración o la técnica anestésica)³.

El cuidado de los pequeños detalles de la anestesia es de gran beneficio para el confort y la seguridad el paciente. El minimizar su importancia y descuidarlos eleva siempre la incidencia de las complicaciones³.

Las complicaciones anestésicas moderadas se evidencian por un conjunto de manifestaciones que no se restringen a la cavidad oral, ya que también se activan los mecanismos de compensación fisiológica como respuesta a la existencia de los cambios orgánicos detectados, y estos mecanismos por si mismos, son capaces de recobrar autónomamente el equilibrio homeostático de forma inmediata³.

Algunos ejemplos de complicaciones leves a moderadas son:

1. Inyección dolorosa.

El dolor de la punción, sobre todo en algunas zonas, como en la región labial superior puede ser disimulado mediante alguna maniobra distractora, como puede ser la tracción del labio ^{9,11}.

Se han comprobado los efectos de la distracción en el control del dolor en niños de entre 3 y 7 años, encontrándose que determinadas técnicas, como respiraciones profundas y soplar el aire, tienen algunas ventajas durante la administración del anestésico local en niños, como menores movimientos de torso y manos, menor arqueamiento de las cejas y menor expresión del dolor, lo que nos permitirá realizar la técnica anestésica de manera más adecuada. Lo más solicitado por los pacientes para evitar este dolor, es la anestesia tópica¹³.

El dolor causado por una inyección en sí, puede producirse por varios motivos, como una inyección demasiado rápida, un excesivo volumen de anestésico inyectado o la laceración de un nervio, una vena, una arteria o inclusive el periostio^{9,11}.

1.1 Inyección demasiado rápida.

Ejercer demasiada presión al momento de la inyección o aplicarla con demasiada rapidez, puede provocar cambios bruscos locales de presión que serían percibidos como un estímulo doloroso por las terminaciones nerviosas, además de que puede desgarrar el tejido de la zona de la inyección y causar irritación y dolor postoperatorio^{9,11}.

Además, debemos evitar inyectar demasiado rápido, ya que la velocidad con que se realiza la inyección es un factor muy importante para prevenir el

establecimiento de una complicación por sobredosis de anestésico, ya que si se combina la inyección demasiado rápida con la inyección inadvertida intravascular, casi se asegura la sobredosis¹⁰.

La administración lenta y a temperatura ambiente disminuye la sensación del dolor. Lo ideal es infiltrar 1 cm³ de anestésico en un minuto^{9,11}.

1.2. Excesivo volumen inyectado.

El inyectar un excesivo volumen de anestésico, nos causará los mismos efectos secundarios que la inyección demasiado rápida. Sólo cabe mencionar que una zona especialmente sensible para recibir mayores cantidades de solución inyectada es el paladar. No debe inyectarse más cantidad de anestésico local de la absolutamente necesaria y debemos tomar en cuenta de acuerdo a la técnica y al lugar de la inyección qué cantidad de anestésico es el más adecuado^{9,11}.

1.3. Laceración del nervio.

Puede tener lugar en los bloqueos regionales, ya que la aguda punta de la aguja penetra en los tejidos y, en ocasiones, puede lesionar las protecciones o las vainas del nervio, ocasionando mucho dolor^{8,9,11}.

1.4. Laceración de una arteria o una vena.

Las inyecciones intravasculares se presentan generalmente en la práctica de la anestesia de conducción y siempre causan un dolor considerable¹¹.

Si se perfora una vena, se produce hinchazón inmediata en la zona inyectada debido a la sufusión hemorrágica en espacios extravasculares. Si se produce en la anestesia del dentario inferior, se manifiesta generalmente por la aparición inmediata de un hematoma en la zona retromolar y el espacio pterigomandibular. Generalmente no es peligroso, y en una semana el hematoma desaparecerá. Por supuesto, es necesaria la aspiración para evitar la absorción rápida de la anestesia local en la circulación, aunque esto no impide el hematoma si la vena ya ha sido lacerada^{9,11}.

La laceración de una arteria es menos frecuente, debido a la mayor resistencia de sus paredes pero es posible que se presente. Las inyecciones en una arteria que a veces pueden ocurrir, ocasionan isquemia distal en el lugar de la punción. Este efecto puede deberse a la contracción del vaso por vasoconstricción o por vasospasmo reflejo^{9,11}.

1.5. Laceración del periostio.

El periostio está muy vascularizado y es rico en aporte nervioso, por lo que es muy sensible a los traumatismos físicos y químicos. En consecuencia, se debe tener mucho cuidado en evitar manipulaciones violentas con la aguja. El contacto con el hueso se hace de una forma inevitable, por supuesto, como referencia, en caso de inyección para el bloqueo mandibular. Debemos proceder con mucho tacto al aplicar éstas inyecciones. Los síntomas del contacto violento de la aguja con el periostio son: dolor inicial en el momento de la inyección y en el postoperatorio en la región inyectada. A veces se puede presentar también inflamación^{9,11}.

2. Necrosis palatina.

Se trata de un accidente raro¹³. La necrosis palatina se debe principalmente, a la infiltración anestésica poco cuidadosa, ejerciendo mucha presión e inyectando una cantidad excesiva de anestésico en la fibromucosa palatina, especialmente en la región de los premolares y molares, es decir en la zona media de la bóveda palatina^{9,11}.

En estos casos la zona isquémica blanquecina de mucosa infiltrada se vuelve violácea y esfacelada. Esta escara (a veces alarmante) se desprende en unos cuantos días, dependiendo de la extensión¹³, y al desprenderse deja una úlcera de bordes cortantes, que al principio es muy dolorosa, y posteriormente comenzará un proceso de granulación por segunda intención¹³. Cuando esta úlcera es muy profunda la necrosis afecta al hueso^{9,11}.

Así pues, la infiltración en estas zonas debe realizarse con mucho cuidado, tomando en cuenta que la mucosa del paladar se encuentra estrechamente adaptada al periostio, y por lo tanto la infiltración debe hacerse evitando la presión excesiva e infiltrando pequeñas cantidades de la solución anestésica¹¹.

Cuando la solución anestésica posee un elevado porcentaje de vasoconstrictor, al trastorno circulatorio acarreado mecánicamente por una inyección poco cuidadosa se une el efecto isquemante del vasoconstrictor⁹.

3. Trismo.

La aparición del trismo es poco común, pero se presenta con mayor frecuencia cuando se bloquean los nervios alveolar inferior y lingual. Aparece después de un periodo de latencia de 24 horas y puede persistir por varias semanas¹³.

El trismo o contractura de la musculatura mandibular postanestésica, se produce al realizar una anestesia troncular del dentario inferior por una infiltración incorrecta con la aguja en dirección demasiado mesial, infiltrando el

músculo pterigoideo interno; lo cual produce una alteración motora del nervio trigémino y que se manifiesta por una limitación de los movimientos de apertura y cierre de la boca como resultado de la lesión muscular, que es acompañada de dolor^{11,13}.

También puede producirse por la formación o la sobreinfección de un hematoma paramuscular o intramuscular durante la práctica de la anestesia de conducción del dentario inferior^{9,11,13}.

Sin embargo, en ambos casos el dolor y la limitación de los movimientos mandibulares, si bien se acentúan en los primeros días suelen retroceder en poco tiempo hasta desaparecer. Raramente, la fibrosis del propio músculo afectado o del hematoma formado puede transformar la contractura pasajera o trismo en una limitación permanente de la apertura de la boca^{9,11,13}.

Cuando el trismo es severo, el tratamiento irá dirigido a relajar la musculatura y en caso necesario se administrará un relajante muscular. Además se le indicará al paciente, la colocación de compresas calientes húmedas durante 15 minutos cada hora, y se le ordenará que realice un ejercicio activo, aunque éste le sea molesto, en forma de aperturas forzadas de la boca durante 5 a 10 minutos cada hora. Obviamente se prescribirán analgésicos para combatir el dolor asociado y antibióticos si se sospecha de alguna infección¹².

4. Infección en el lugar de la inyección.

El riesgo de introducir microorganismos en los tejidos profundos está ciertamente incrementado en la cavidad oral, donde la esterilización es imposible y donde una gran variedad de microorganismos potencialmente patogénicos constituyen la flora normal de la boca. Los microorganismos patógenos pueden ser inoculados cuando la droga está siendo administrada, causando infección en los tejidos en que ha sido introducida. La bacteria que

causa la infección del tracto de la aguja puede proceder de tres fuentes: la misma sustancia que se inyecta, el ambiente de la consulta dental y la propia microflora del paciente¹³.

En toda clase de anestesia por inyección, pero especialmente en la anestesia de conducción, y en particular en el bloqueo del nervio dentario inferior, puede producirse una infección por arrastre de gérmenes en la zona infiltrada¹³.

El desarrollo de la infección del tracto de la aguja depende del status de los mecanismos de las defensas del paciente y del número y virulencia de las bacterias inoculadas. Los síntomas de la infección van desde una mialgia prolongada y disfunción muscular, hasta la infección aguda de los espacios tisulares y septicemia¹³.

Con el uso de las agujas desechables ha disminuido notablemente el riesgo de infección por defecto de esterilización de las agujas y las jeringuillas anestésicas. Sin embargo, es recomendable realizar una antisepsia del lugar de la punción y recomendarle al paciente que lleve a cabo una higiene meticulosa previamente a toda intervención en la que se requiera la administración de anestésicos locales. Para evitar la contaminación de la aguja una vez realizada la infiltración anestésica, ésta debe ser introducida de nuevo en su estuche protector antes de dejarla sobre la charola del instrumental, y en ningún caso debe apoyarse la aguja directamente desprovista de su tapa protectora sobre dicha charola, ya que podría contaminarse y en caso de efectuar una nueva infiltración, podríamos producir una infección por siembra directa^{9,11}.

También puede producirse una infección por infiltración de soluciones anestésicas contaminadas y por propagación de una infección dentaria durante la practica de una anestesia infiltrativa realizada en la vecindad del diente infectado que hay que extraer^{9,11}.

5. Contaminación de la región por agujas infectadas.

Al hablar de contaminación, nos referimos al contagio que provocamos al insertar agujas contaminadas y a la transmisión indirecta de enfermedades específicas como el SIDA, la Hepatitis , etc.⁹

Una aguja puede estar contaminada por deficiencia en su esterilización, lo cual es remoto. La causa más común de contaminación es el uso repetido de agujas^{8,9}.

Para evitar este tipo de complicaciones o infecciones cruzadas es necesario seguir los lineamientos de asepsia y antisepsias y sobre todo usar agujas desechables por paciente y por sesión¹².

6. Ruptura de la aguja anestésica.

Con el uso habitual de las agujas desechables, actualmente es una complicación excepcional; sin embargo, podría suceder al practicar una anestesia troncular e introducir la aguja profundamente hasta su empuñadura^{8,9,11}.

Las agujas desechables rara vez se rompen, pero cuando esto ocurre es porque el profesional las dobla, o bien por un movimiento brusco e imperado por parte del paciente^{8,9,11}.

El lugar más frecuente de ruptura es la punción a nivel mandibular, concretamente la anestesia del dentario inferior. Para reducir y prevenir la ruptura de la aguja, debemos usar agujas de buena calidad y evitar que el paciente realice movimientos bruscos e inesperados, además de usar la técnica correcta y no perder de vista el lugar de la punción¹³.

Hay que tomar en cuenta que nunca se debe insertar la aguja más de tres cuartas partes de su largo, ni forzarla por tejidos resistentes (hueso, cartílago) y jamás se debe cambiar la dirección de la aguja mientras este en el tejido^{8,9,11}.

Cuando ya ha sucedido la ruptura de la aguja, se debe intentar extraerla de inmediato e informarle al paciente lo sucedido. En caso de no poder extraerla debemos enviar y acompañar de inmediato al paciente al hospital, donde decidirán si es conveniente o no la extracción inmediata, o por el contrario, diferirla. De cualquier forma, este fragmento a corto o a largo plazo, ocasionaría patología del tipo de “reacción a cuerpo extraño” y. En cualquier caso, la extracción suele ser, por lo general, francamente laboriosa y dificultosa, y debe realizarse siempre bajo control radiológico y objetos radioopacos guía¹³.

Curiosamente, Malamed resta importancia al hecho de que pueda quedar el fragmento de aguja fracturada en el interior de los tejidos; para éste autor, el fragmento rápidamente “se encapsularía” por tejido fibroso y bien, pocas veces originaría la reacción a cuerpo extraño. Aconseja pues, ser prudente a la hora de indicar la recuperación quirúrgica, y eso sí, extremar las medidas de prevención¹².

7. Mordedura postanestésica.

El mayor riesgo de traumatismos masticatorios se producen inmediatamente después de la inyección, antes de que el niño se haya habituado a la sensación de adormecimiento, de entumecimiento y rigidez de los tejidos blandos^{8,9,11}.

En niños, es relativamente frecuente la automordedura de los labios, generalmente el inferior, aunque también en la mucosa yugal, lengua o incluso arañazos en la piel, durante el tiempo en que éstas zonas permanecen insensibles tras la administración de una solución anestésica local¹³.

Suele suceder con mayor frecuencia en niños después de aplicar una inyección para el bloqueo del dentario inferior. Se observa una ulceración generalmente en los labios, la superficie interna de las mejillas o la lengua, debido a la mordedura^{8,9}.

Para evitar esta complicación, bastará con que el niño esté informado de que la zona está anestesiada e insensible, y que los padres estén atentos durante el tiempo que dure la sensación de insensibilidad¹³.

Aunque este tipo de lesiones sanan por sí solas con tan sólo mantenerlas limpias evitando así su sobreinfección, a veces es necesario el uso de clorhexidina, corticoides tópicos y analgésicos y/o antiinflamatorios por vía sistémica, dependiendo de la extensión de la lesión y su grado de infección^{8,9,11}.

El dentista no es legalmente responsable de este tipo de complicación, si se hace la advertencia y las recomendaciones pertinentes a las personas responsables del paciente¹³.

8. Quemadura postanestésica.

Otra lesión menor es la quemadura de tejidos blandos por comer o beber alimentos calientes antes de recuperar la sensación normal¹¹.

Se debe advertir a los padres o responsables del paciente anestesiado que se debe evitar el comer alimentos muy calientes antes de recuperar la sensibilidad normal con la finalidad de evitar esta complicación^{9,11}.

9. Isquemia.

Una complicación relativamente frecuente es el empaldecimiento cutáneo que puede aparecer en el lugar de la inyección o alejado de éste. En el primer caso no debe suponer ningún tipo de alarma puesto que se debe a la presión hidrostática de la propia solución anestésica, a lo que se ha de sumar el efecto

isquemizante del vasoconstrictor. Pero a veces también se manifiesta lejos del punto de inyección: puede verse como una zona más o menos extensa de la cara, generalmente en la mejilla, que se vuelve blanca debido a un fenómeno de isquemia¹².

La isquemia suele aparecer en el mismo instante de la inyección, generalmente en el maxilar superior y sobre todo en las punciones para los nervios alveolares superiores posteriores o del nervio palatino anterior¹³.

Se presenta con mayor frecuencia en mujeres jóvenes y delgadas, durante la anestesia infiltrativa de la zona de premolares y molares¹³.

La isquemia cutánea se explica por la vasoconstricción de alguna pequeña colateral de la arteria facial aunque también por una acción directa sobre el plexo simpático que acompaña los vasos arteriales⁸.

Muchas veces esta isquemia se acompaña de dolor orbitario y, en estos casos, el paciente se alarma profundamente; sin embargo, la duración de dicho dolor, suele ser corta¹³.

El efecto es totalmente reversible y se anula rápidamente, tardando como máximo unos 30 minutos si bien generalmente no excede de 5. No se tiene que hacer ningún tipo de tratamiento, aunque el masaje cutáneo suave de la zona isquémica acelera la remisión¹².

10. Síndrome de Hiperventilación.

El síndrome de hiperventilación se ve precipitado por una ansiedad excesiva y se caracteriza por una respiración rápida y poco profunda. Esto lleva a una disminución de las tensiones del dióxido de carbono arterial y puede ocasionar una disminución de la oxigenación cerebral e inconsciencia¹³.

El tratamiento debe orientarse a la restauración de los niveles normales de dióxido de carbono sanguíneo. Esto puede conseguirse haciendo que los

pacientes vuelvan a respirar su propio dióxido de carbono en una bolsa de papel¹³.

11. Diplopia.

Los accidentes oculares relacionados con las técnicas de anestesia local para uso dental son extremadamente infrecuentes. Hay varias teorías que explican este problema¹³.

La descripción de la visión doble o diplopia que sigue a la anestesia del nervio alvéolo-dentario inferior, es ocasionada por la inyección de la solución anestésica inadvertidamente directamente en la arteria alveolar inferior y que, debido a la velocidad de inyección, aparece un flujo retrógrado de la solución anestésica^{11,13}.

Este flujo, atraviesa la primera división de la arteria maxilar y después superiormente llega a la arteria meníngea media y accede al cráneo. Se acepta la conexión entre la arteria meníngea media y la arteria lagrimal, a través de la fisura orbitaria superior por medio de una rama lagrimal recurrente. El mecanismo propuesto de la visión doble, por consiguiente, se relaciona con la vasoconstricción de ramas que afectan al músculo recto externo. Además, hay una rica anastomosis entre la rama lagrimal recurrente y ramas de la arteria oftálmica¹³.

Los efectos aparecen unos minutos después de la inyección del anestésico, seguida por la resolución completa sin secuelas una vez que la acción del anestésico termina¹³.

12. Anestesia prolongada.

La anestesia prolongada, se presenta ocasionalmente como consecuencia del traumatismo mecánico o químico condicionado por la infiltración anestésica. En

efecto, como consecuencia de cualquier inyección, se produce siempre de modo inevitable, cierto número de alteraciones tisulares, especialmente desgarros y laceraciones del tronco nervioso, alteraciones mínimas cuando se emplea un aguja fina y afilada con una técnica atraumática. Semejantes alteraciones se traducen clínicamente por molestias como hormigueos, ardor y escozor, y a veces, por una sensación de adormecimiento prolongado, a la altura del labio inferior y de la hemilengua del lado afectado¹³.

Generalmente, dichos síntomas se extinguen espontáneamente a lo largo de pocas semanas o meses, dependiendo de la buena capacidad de regeneración de los nervios sensitivos. Los tratamientos hiperemiantes parecen favorecer el restablecimiento de la función nerviosa normal¹³.

También por vía química pueden producirse perturbaciones hísticas con los mismos síntomas que en los traumatismos de naturaleza mecánica. Cuando se practica anestesia por infiltración o de conducción utilizando carpules viejas cuyo contenido ha sido disociado, y por lo tanto, acidificado por un intenso almacenamiento, se producen dolores intensos con motivo de la intensa flogositis que producen dichas soluciones anestésicas envejecidas¹³.

13. Parálisis facial.

La parálisis facial se produce cuando con el fin de realizar una anestesia de conducción del nervio dentario inferior, la aguja se desliza demasiado profundamente y sobrepasa el borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula y penetra en la región parotídea afectando al nervio facial, produciendo un déficit motor de los músculos de la expresión de la hemifasies correspondiente al lado anestesiado, muy espectacular y alarmante para el paciente, sobre todo por el parpado totalmente caído, pero que desaparece al extinguirse el efecto anestésico, aunque en ocasiones puede persistir durante un período más largo¹¹.

La parálisis puede ser inmediata o diferida; en el tipo inmediato la parálisis ocurre en los primeros minutos después de la inyección, recuperándose la función cuando han desaparecido los efectos anestésicos, aproximadamente a las 3 horas o menos. En el tipo diferido, el comienzo de la parálisis puede aparecer varias horas o varios días después de la inyección. La recuperación puede suceder después de 24 horas a 6 semanas dependiendo del grado del daño del nervio¹³.

En la parálisis inmediata, la solución anestésica afecta al nervio facial en el espacio retromandibular o bien dentro de la fascia parotídea^{11,13}.

La afectación del nervio por la solución anestésica es, excepcional y sólo se explica por variaciones anatómicas individuales, De otro modo, es necesario que el punto anatómico de inyección se sitúe muy alto o muy cerca del borde posterior de la rama ascendente. No obstante, el nervio facial está fuera del alcance de la aguja más larga, por lo que éste accidente se atribuye a la penetración del líquido en el interior de la glándula, afectándose el nervio por difusión¹³.

En la parálisis retardada, probablemente la solución estimula el plexo simpático conectado con la arteria carótida externa, la cual a su vez tiene comunicación con el plexo que recubre la arteria estilomastoidea. Esta estimulación simpática causa un espasmo reflejo del nervio facial¹³.

14. Hematoma.

La simple punción de un vaso sanguíneo origina una salida de sangre de intensidad variable según la región inyectada y las características del paciente. Puede aparecer un hematoma, especialmente cuando el paciente presenta trastornos de la hemostasia¹³.

El hematoma suele presentarse con mayor frecuencia en mujeres de piel muy blanca y rubias¹³.

15. Enfisema.

Se refiere a la infiltración gaseosa, especialmente de aire, en los distintos espacios del tejido celular subcutáneo o en el tejido pulmonar¹⁴.

Se presenta cuando al aplicar una inyección o depósito de líquido anestésico con demasiada energía insuflamos el aire comprimido en la jeringa, al tejido gingivolabial u otro¹⁴.

El paciente presenta un aumento de volumen y deformación en el área, presencia de aire en los tejidos, que se demuestra a la palpación por crepitación aérea. El cuadro suele alarmar por lo dramático de la deformación causada, sin embargo, el aire acumulado en los tejidos, se elimina paulatinamente durante las siguientes horas o hasta un día después del accidente. En caso de síntomas agregados como dolor, inflamación, prurito, etc., se recomienda administrar tratamiento para aliviar estos síntomas¹⁴.

16. Equimosis.

La equimosis es una mancha de color violáceo en la piel, causada por extravasación sanguínea que infiltra los tejidos¹⁴.

Se da como consecuencia de maniobras traumáticas inherentes a la aplicación de los anestésicos locales, que provoca como consecuencia la ruptura de los vasos sanguíneos¹⁴.

Clínicamente se presenta como una lesión inflamatoria de contornos no delimitados que afecta a los tejidos blandos, los que inicialmente conservan su coloración normal, para después adquirir el color violáceo como consecuencia de la infiltración de sangre. Dicho color violáceo es provocado por la liberación de la hemoglobina de la sangre extravasada, este pigmento, al ir sufriendo

sucesivas transformaciones, hace cambiar el color de los tejidos, de violáceo a verdusco, amarillento, cada vez más disipado, para terminar con el color normal, cuando el pigmento hemático se ha reabsorbido por completo¹⁴.

La equimosis suele reabsorberse de manera espontánea, aunque de manera lenta. Si se trata de una extravasación importante de sangre, o esta se encuentra en una región contaminada, es necesario dar drenaje a la sangre que por sí misma tardaría mucho en reabsorberse, pudiendo infectarse secundariamente¹⁴.

Como tratamiento medicamentoso, se recomienda, la utilización de enzimas proteolíticas como la Tripsina, Quimotripsina, Estreptoquinasa y Estreptodornasa.

COMPLICACIONES GENERALES

En complicaciones anestésicas graves, los mecanismos de compensación fisiológica son insuficientes para restablecer los cambios hemodinámicos extremos que la acompañan. Por ser un factor predisponente de la mortalidad, no puede ser dejada a su evolución natural³.

Los trastornos graves del ritmo cardiaco como la bradicardia y la taquicardia extremas, las crisis hipertensivas, los estados convulsivos, etc., son ejemplos de complicaciones graves. De su oportuno reconocimiento y tratamiento específico depende en gran proporción su pronóstico. Este tipo de complicaciones demanda una competencia profesional probada en el ramo de las urgencias anestésicas y justifica el por qué de promover la educación continua de la anestesia para los odontólogos³.

Los dentistas deben estar ampliamente capacitados en el manejo de urgencias cardiorrespiratorias, ya que esta capacidad es algo primordial para todo individuo que requiera de manejar un procedimiento doloroso bajo efecto anestésico³.

La mayoría de las reacciones adversas ocurren inmediatamente después de la inyección o dentro de las dos primeras horas después ella¹³.

En condiciones normales, y para que la administración de soluciones de anestésicos locales de lugar a la aparición de síntomas tóxicos, es necesario sobrepasar ampliamente las dosis terapéuticas habitualmente recomendadas, de tal manera que las reacciones tóxicas son extraordinariamente raras¹³.

Estas complicaciones cuando aparecen suelen ser debidas a sobredosis, a dosis terapéuticas administradas intravascularmente, o por el contrario, dosis habituales empleadas en pacientes muy sensibles. Las concentraciones arteriales máximas del anestésico, generalmente se producen de 10 a 25 minutos después de la inyección, por lo que la vigilancia al individuo debe ser realizada fundamentalmente en la primera media hora tras la administración del mismo¹³.

Dentro de las complicaciones generales, podemos citar las siguientes:

1. Síncope (hipotensión vasovagal).

El síncope constituye una de las emergencias más comunes, pero también es en cierta forma la más fácil de evitar. La verdadera causa de síncope o desvanecimiento es una disminución súbita de la presión arterial de origen psicógeno. Lo que sucede con los niños, es que en situaciones de tensión emocional tienden a aguantar la respiración, reduciendo la aportación de oxígeno, a lo que hay que añadir los efectos de la ansiedad^{5,9,11}.

Los síntomas comprenden sensación de mareo o vahído, debilidad, náuseas, visión borrosa, zumbidos de oídos o sudores; y se presentan de manera tan inesperada que en ocasiones ni al paciente adulto le permite tomar precauciones. Los pacientes están pálidos y tienen un pulso débil, rápido o irregular; a veces hay miclonías o movimientos clónicos durante 5 a 10 segundos. La recuperación de la consciencia es inmediata si al paciente se le coloca en posición horizontal y se restablece la perfusión cerebral. Los síntomas no suelen durar más de cinco minutos¹⁵.

Para evitar esta situación, simplemente debemos pedir al niño que realice respiraciones profundas, largas y constantes mientras realizamos la inyección^{9,11}.

2. Complicaciones Alérgicas.

A pesar de que las reacciones alérgicas a los anestésicos locales son muy raras, al parecer existe un gran número de pacientes que asegura ser alérgico a estos agentes. Las reacciones alérgicas se dan principalmente con los anestésicos tipo éster (procaína, dibucaina, tetracaina) y van desde dermatitis hasta reacciones de respuesta anafiláctica, que cuando aparecen suelen ser de extrema gravedad¹³.

Los signos clínicos más típicos son: eritema, prurito, urticaria o dermatitis exfoliativa, edema oral, facial o circunorbital; una cuarta parte de los casos puede llegar a la muerte; puede haber convulsiones, shock y coma. Se debe sospechar que existe alergia si cualquiera de los síntomas señalados se presenta a continuación de la administración de los anestésicos locales, pero no es normal en su ausencia¹³.

A veces, en el organismo, se desencadenan reacciones inmunes exageradas frente a una determinada partícula considerada como extraña y potencialmente peligrosa. Esta reacción, denominada de hipersensibilidad, se puede presentar en cuatro formas. La forma más peligrosa es la reacción anafiláctica¹³.

Los accidentes alérgicos relacionados con anestésicos locales que pueden aparecer son generalmente de tipo I y IV¹³.

Los de tipo I, llamados Hipersensibilidad inmediata o alergia atópica. Constituyen reacciones inflamatorias de instauración inmediata, aunque a veces semirretardada, causada por la liberación masiva de mediadores inflamatorios (histamina, triptasa, prostaglandinas y leucotrienos) por leucocitos basófilos y mastocitos.

Tales mediadores son los causantes de las manifestaciones clínicas, las cuales, según la vía de acceso y el grado de difusión intracorporal del alérgeno, pueden adoptar una forma localizada, como la rinitis o el asma; o generalizada, como las reacciones anafilácticas desencadenadas por medicamentos, picaduras de insectos o ciertos alimentos¹³.

Los de tipo IV son las reacciones de hipersensibilidad retardada mediadas por células. En el caso de los anestésicos locales suele expresarse en la piel por un eczema. Los síntomas aparecen de forma retardada, yendo desde unas horas a 48 horas, principalmente cercano al lugar de aplicación, aunque cuando el alérgeno ha sido inyectado las lesiones pueden aparecer a distancia. Se manifiestan como lesiones eritematosas, habitualmente vesiculosas y pruriginosas. La curación es lenta, durando bastantes días y se acelera por la aplicación de un dermocorticoide¹³.

Las alergias verdaderas a los anestésicos locales son raras, pero es común diagnosticarlas mal y pensar que cualquier evento adverso serio sea una reacción alérgica. Las causas más frecuentes son los conservantes, antioxidantes o metabólicos, y no precisamente el mismo anestésico¹³.

2.1. Shock anafiláctico.

Se trata de una reacción alérgica generalizada que aparece tras la administración de un fármaco¹³.

El choque anafiláctico se caracteriza por la aparición brusca de manifestaciones clínicas en el árbol respiratorio, el sistema cardiovascular, la piel y el tracto digestivo, con broncoespasmo, hipotensión arterial, urticaria-angioedema, vómitos y diarrea, en su forma clínica completa.

Los síntomas se presentan de forma inmediata (5-20 minutos) tras la exposición al alérgeno o agente desencadenante. El paciente nota prurito, malestar general profundo, angustia, rinitis y conjuntivitis, opresión torácica, vómitos y diarrea. Los síntomas pueden progresar y aparecer edema laríngeo, broncoespasmo e hipotensión¹³.

Puede dividirse en tres formas:

- a) Cutánea, la cual se manifiesta por la aparición de prurito y eritema cutáneo;
- b) respiratoria, la cual ocasiona broncoespasmo y edema laríngeo, que se traducen en disnea y sibilancias, y;
- c) Vascular que, unida a lo anterior conduce a un colapso cardiopulmonar que se refleja en cianosis y marcada hipotensión¹¹.

El diagnóstico es absolutamente clínico, estableciéndose a veces cuando los síntomas ya remiten. Ningún dato de laboratorio que pueda obtenerse de forma rápida es específico de anafilaxia. Cuando junto a la hipotensión hay otras manifestaciones, no se plantean problemas diagnósticos, sobre todo si existe un antecedente inmediato de administración de un fármaco u otra forma de

exposición a un alérgeno u otro tipo de agente desencadenante sospechoso Se trata de un cuadro potencialmente muy grave que, si no se trata de inmediato de forma apropiada, puede causar la muerte del paciente¹³.

Si en el consultorio dental se presenta una reacción anafiláctica aguda, el tratamiento general, consiste en mantener las vías aéreas permeables y administrarle al paciente oxígeno mediante mascarilla¹¹.

Debe iniciarse de inmediato la vigilancia del pulso y la presión arterial al primer signo de reacción alérgica. De esta manera pueden registrarse signos de colapso vascular y aplicarse temprano el tratamiento correctivo.

El paciente debe ser colocado en posición de Trendelenburg. Si la posición del paciente no alivia el problema de hipotensión, puede ser necesario administrar medicamentos específicos para elevarla. El medicamento de elección ante la hipotensión arterial persistente es la epinefrina (adrenalina). Este fármaco tiene tres efectos beneficiosos: es un agente antihistamínico que neutraliza la histamina liberada en las reacciones alérgicas, un broncodilatador y un vasoconstrictor potente (constríñe los vasos sanguíneos para elevar la presión arterial). La adrenalina suele administrarse por vía subcutánea a dosis de 0.01 ml/Kg. Repetir la dosis a los 5 min. Si no es efectiva hasta un máximo de tres dosis¹¹.

Se debe buscar un acceso intravenoso para iniciar la administración de suero fisiológico. Además es preciso administrar 0.15 mg/kg de Polaramine intravenoso o intramuscular en solución con un mg=0.2ml (p.ej. 20kg=0.6ml), y Urbason también intravenoso o intramuscular (1mg/Kg para menores de 8 años; 2mg/Kg para mayores de 8 años)¹¹.

Si el paciente empeora se deben administrar las dosis de adrenalina por vía intravenosa o intralingual^b. Se debe trasladar con urgencia al paciente al hospital. En el traslado debe llevarse consigo una fuente de oxígeno, mascarilla y la medicación necesaria. Deberían realizarse las maniobras básicas de reanimación cardiopulmonar en caso de paro cardiorrespiratorio¹¹.

2.2. Edema Laríngeo.

El edema laríngeo suele presentarse como consecuencia de una reacción alérgica grave. Se manifiesta con hinchazón y edema de los tejidos blandos bucofaciales y congestión nasal, todo ello unido a disnea, estridor laríngeo y cianosis¹¹.

Se debe oxigenar a paciente mediante mascarillas de ambú e inyectar 0.01 ml/kg de adrenalina subcutánea y administrar 0.15 mg/Kg de Polaramine vía intravenosa o intramuscular (solución de 1mg=0.2 ml, p.ej; para 20kg=0.6 ml). Es preciso administrar nuevamente adrenalina a los cinco minutos hasta un máximo de tres dosis, si el paciente empeora, deben administrarse las sucesivas dosis de adrenalina por vía intravenosa o intralingual¹¹.

La técnica de intubación orotraqueal y la de cricotirotomía están reservadas a facultativos con experiencia. Es indispensable trasladar con urgencia al paciente a un hospital, acompañado de una fuente de oxígeno, mascarilla y ambú y la medicación necesaria¹¹.

3. Intolerancia.

Otra forma de reacción adversa es la intolerancia o disminución de la tolerancia. Factores como enfermedad miocárdica, acidosis, anemia o variación en la actividad de un sistema enzimático específico pueden ser responsables por tolerancia disminuida a los anestésicos locales. La intolerancia a un anestésico local se caracteriza usualmente por depresión circulatoria más que por depresión del sistema nervioso central como se observa en las reacciones tóxicas¹³.

4. Tolerancia reducida (hiperreacción).

Comprende casos relativamente raros en que pueden aparecer los síntomas citados previamente bajo dosis normales de anestésico local. Los síntomas son similares en ambos casos.

5. Sobredosis.

Las reacciones farmacológicas por sobredosis se definen como los signos y síntomas clínicos resultantes de unos niveles en sangre excesivamente elevados de un fármaco en distintos órganos y tejidos diana¹⁰.

La sobredosis por anestésicos en la práctica dental es rara, pero puede ocurrir e incluso en algunos casos puede ser fatal. Normalmente el uso de una buena técnica que emplee pequeñas cantidades de solución, limita la toxicidad¹³.

Tanto para niños como para adultos, las dosis deben ser adaptadas al tamaño corporal y hay que prestar atención a otras formas de aplicación tópica del anestésico como pastas, cremas o sprays. Las dosis de anestésicos deben ser las mínimas necesarias para realizar el procedimiento previsto; de ser necesario, es mejor citar al paciente varias veces, a inyectar un volumen elevado de anestésico y realizar todo el tratamiento en una visita¹³.

Para que una sobredosis ocurra es necesario que la droga ingrese al sistema circulatorio del paciente en concentraciones tales que sean capaces de producir reacciones adversas medicamentosas en varios tejidos de su organismo¹⁶.

En condiciones normales él anestésico local se absorbe constantemente desde su depósito hacia la circulación, que en igual medida es retirado de ella por acción hepática manteniéndose los niveles sanguíneos del fármaco bajos. Pero este equilibrio puede verse alterado de diversas formas de modo que pueda tenderse a un aumento de la concentración sanguínea del anestésico¹⁶.

La reacción por sobredosis está producida por un nivel de fármaco en sangre lo suficientemente elevado como para producir efectos adversos en distintos

órganos y tejidos del organismo. La reacción continuará mientras los niveles sanguíneos del fármaco sigan por encima del umbral de dosis¹⁰.

De los efectos provocados por dicha reacción es posible observarse desde aquellos que puedan resultar completamente reversibles, hasta aquellos que pueden resultar incapacitantes para el paciente o causarle inclusive la muerte¹⁶.

Los anestésicos locales pueden interferir en los órganos donde hay conducción del impulso nervioso: el sistema nervioso central y el cardiovascular. El sistema nervioso central es el más susceptible a los efectos sistémicos del anestésico local. Su efecto es bifásico; al principio hay una excitación (náuseas, vómito, agitación psicomotriz, temblores, convulsiones) y después una depresión, con desaparición de las convulsiones, inconsciencia y paro cardiorespiratorio. Esta toxicidad puede ocurrir en una de las dos formas de la inyección dental: primero, por una sobredosis, y segundo, por una sobredosis temporal causada por una inyección intravascular¹⁰.

Factores predisponentes.

Existen ciertos factores que pueden tener un gran efecto sobre la velocidad a la que se eleva este nivel sanguíneo y sobre el tiempo que permanece elevado. La existencia de uno o más de estos factores predispone al paciente a desarrollar una reacción de sobredosis. El primer grupo de factores se relaciona con el paciente al que se le administra el fármaco; el segundo grupo está relacionado con el fármaco en sí y con la zona en que se administra¹⁰.

Factores del paciente.

Los factores predisponentes del paciente son los que modifican la respuesta de un determinado individuo a una dosis habitual de fármaco. Normalmente, esto se conoce como variación biológica o individual. Para una determinada dosis de fármaco, aproximadamente el 68% responderán menos (hiporrespondedores). Los factores predisponentes del paciente que influyen en

la respuesta al fármaco son la edad, el peso corporal, la existencia de patología, la genética, la actitud mental, el entorno, y el sexo.

- *Edad.* Los niveles de fármacos más elevados pueden ser el resultado de la incapacidad de transformar el anestésico local en una sustancia inactiva, lo que a su vez, es el resultado de una función hepática disminuida, o bien el paciente puede ser incapaz de excretar un anestésico local a causa de una disfunción renal. Como norma general, las dosis de fármaco disminuyen en pacientes menores de 6 años y mayores de 65 años¹⁰.
- *Peso corporal.* A mayor peso corporal (dentro de los límites) mayor será la dosis de fármaco tolerada antes de producirse una sobredosis. Esto se debe principalmente a que el volumen de sangre es mayor en los sujetos más grandes y pesados, pero no en los obesos¹⁰.
- *Existencia de patología.* La existencia de una enfermedad preexistente puede alterar la capacidad del organismo para biotransformar un fármaco en una sustancia farmacológicamente inactiva. La mayoría de los anestésicos locales son biotransformados en el hígado y cualquier proceso morboso que se reduzca o aumente el flujo de sangre al hígado puede afectar distintos parámetros farmacocinéticos de los anestésicos locales amídicos. Sin embargo, la disfunción renal parece tener escaso efecto sobre la toxicidad de los anestésicos locales. Los pacientes con enfermedad cardiovascular, sobre todo con insuficiencia cardíaca congestiva, demuestran niveles sanguíneos de anestésico local casi dos veces superior al que se observa en pacientes sanos que reciben la misma dosis¹⁰.
- *Genética.* Existen algunos individuos que padecen ciertas deficiencias genéticas que afectan sus respuestas a determinados fármacos. Por ejemplo, la deficiencia genética de la enzima sérica colinesterasa que es producida en el hígado; esta enzima circula en la sangre y es

responsable de la biotransformación de dos fármacos importantes: la succinilcolina y los anestésicos locales de tipo éster¹⁰.

- *Actitud mental y entorno.* La actitud psicológica de un paciente influye enormemente en el efecto final del fármaco. Lo que el paciente espera del anestésico influye mucho en la eficacia clínica del mismo. Esta expectativa sobre la acción del fármaco se denomina respuesta placebo y, utilizada adecuadamente es de gran utilidad para el médico¹⁰.
- *Sexo:* Durante el embarazo puede estar afectada la función renal, lo que indica la excreción de determinados fármacos y su acumulación en sangre, dando un mayor riesgo de sobredosis¹⁰.

Factores del fármaco.

El segundo grupo de factores predisponentes para el desarrollo de reacciones por sobredosis está en relación con el propio fármaco y con el lugar donde se administra.

Se incluyen aquí la vasoactividad del fármaco, la dosis, la vía de administración, la vascularización del lugar de inyección y la existencia de vasoconstrictores¹⁰.

- *Vasoactividad del fármaco.* Existen ciertos factores relacionados con las propiedades fisicoquímicas de los anestésicos locales que son importantes para determinar si el nivel en sangre de un agente tras su inyección será alto o bajo. Estos son la liposolubilidad, la fijación a las proteínas y la actividad vascular. Los anestésicos locales más liposolubles y más ávidos de proteínas, como la etidocaína o la bupivacaína, son retenidos en la grasa y en los tejidos en el lugar de la inyección, por lo que muestran una velocidad neta de absorción sistémica inferior a la de la lidocaína o a la mepivacaína. Esta menor velocidad de absorción sistémica se asocia con unos márgenes de seguridad mayores de estos fármacos. Todos los anestésicos locales, con la excepción notable de la cocaína, tienen propiedades

vasodilatadoras. A mayor grado de dilatación producida por un anestésico local, más rápida es su absorción a la circulación¹⁰.

- *Dosis del fármaco.* A mayor dosis de anestesia local inyectada, mayor será la dosis sanguínea máxima final del fármaco¹⁰.
- *Vía de administración.* No es necesario que los anestésicos locales penetren en la circulación sanguínea y alcancen un mínimo nivel terapéutico en la sangre. Cuanto mayor sea el periodo de tiempo en que el anestésico local permanezca en la zona donde se requiere controlar el dolor y mayor sea su concentración en ése lugar, más larga será la duración de su acción. Al absorberse el fármaco a la circulación, su eficacia para controlar el dolor decrece. Cuando se extraído un volumen suficiente de la zona, los estímulos dolorosos volverán a notarse. Al mismo tiempo, a mayor velocidad de extracción del anestésico local del lugar de la inyección, más rápidamente aumentará el nivel del fármaco en la sangre hasta alcanzar niveles de sobredosis¹⁰.
- *Velocidad de la inyección.* La velocidad de la inyección es un factor muy importante en el establecimiento y la prevención de las reacciones por sobredosis a cualquier fármaco. Una dosis de 36mg de lidocaína, administrada en menos de 15 segundos, produce niveles en sangre marcadamente elevados, que casi garantizan una reacción por sobredosis. Muchas reacciones por sobredosis son el resultado de combinar la inyección intravascular inadvertida con una velocidad de administración excesivamente rápida, Ambas causas son evitables en un 100%¹⁰.
- *Vascularización del lugar de la inyección.* Cuanto mayor sea la vascularización del lugar de la inyección, más rápida será la absorción del fármaco desde ese lugar hacia la circulación. La cavidad oral es una de las zonas más vascularizadas del organismo. Es de esperar que un fármaco que es inyectado en la cavidad oral se absorba con más rapidez que ese mismo fármaco inyectado en cualquier otra parte del organismo. Este factor, junto con las propiedades inherentes a la mayoría de los

anestésicos locales, son las razones principales para añadir vasoconstrictores a casi todos los anestésicos locales¹⁰.

- *Presencia de vasoconstrictores.* Añadir un vasoconstrictor a una solución de anestésico local implica la disminución e la velocidad de absorción sistémica del fármaco. El empleo de vasoconstrictores junto con una adecuada técnica de inyección, ha disminuido enormemente la toxicidad clínica de los anestésicos locales¹⁰.

Las sobredosis se puede clasificar en sobredosis real y sobredosis temporal¹¹.

La **sobredosis real** es la intoxicación sistémica originada por anestésicos locales, la cual ocurre muy rara vez, debido a que la cantidad de anestésico que normalmente se requiere para el tratamiento dental no resulta ser una dosis tóxica. Sin embargo, los anestésicos locales, pueden ser un problema en los niños pequeños, con un peso inferior a los 30 Kg, cuando se requiere añadir más dosis durante el tratamiento dental o cuando se administran anestésicos tópicos en exceso como suplemento de la anestesia infiltrativa. Para evitar cualquier problema de éstos, existen guías precisas sobre las dosis máximas basadas en el peso corporal del paciente¹¹.

Dosis máxima de lidocaína al 2% con adrenalina 1:100.000 (36mg de anestésico por cartucho) recomendada según el peso.

Peso del paciente (kg)	Mg	Número de cartuchos
10	40	1,2
15	60	1,8
20	80	2,4
25	100	2,7
30	120	3,6
40	160	4,8
50	200	6,1

Sobredosis temporal. Ocurre cuando se administra una cantidad de anestésico normalmente seguro por vía subcutánea en los canales vasculares.

Es raro que la cantidad de anestésico contenido en un cartucho dental, cause un problema clínico detectable, pero el contenido de vasoconstrictor en un cartucho producirá síntomas en el sistema nervioso central si se le inyecta intravascularmente.

Por fortuna, los efectos de los vasoconstrictores son de poca duración, pero en muchas ocasiones pueden dar lugar a síntomas como mareos, palpitaciones, cefaleas y una sensación de volar que experimentan los pacientes. La aspiración y las inyecciones lentas disminuyen estos problemas^{9,11}.

6. Complicaciones idiosincrásicas.

Las respuestas idiosincrásicas se deben a una reacción individualizada en un determinado paciente, que no puede ser clasificada ni como tóxica ni como alérgica. Rara vez pueden preverse. La idiosincrasia comprende cualquier reacción poco definida, la cual puede variar notablemente aun en el mismo paciente. Los factores psicógenos y el estado emocional subyacente desempeñan un papel muy importante en este tipo de complicaciones.

La idiosincrasia a la lidocaína es poco común. Las manifestaciones más usuales son taquicardia e hipertensión con pequeñas cantidades de droga.

7. Interacciones medicamentosas.

Es mucho más probable que aparezcan interacciones farmacológicas debidas a la administración del vasoconstrictor que por acción propia del anestésico local; es decir, la adrenalina o noradrenalina también llamadas epinefrina o norepinefrina.

Dos de las interacciones más conocidas son:

1. Con los antidepresivos tricíclicos, inhiben la recaptación de catecolaminas en las terminaciones del nervio, aumentando su cantidad de forma considerable en los tejidos. Las soluciones que contienen catecolaminas no deben administrarse a pacientes bajo tratamiento con antidepresivos triciclicos, los usuales se prescriben frecuentemente en casos de enuresis nocturna.
2. La adrenalina y en menor medida las demás catecolaminas actúan sobre los receptores adrenérgicos alfa y beta. Si el paciente toma medicamentos beta bloqueadores, como el propanolol, será mayor la cantidad de adrenalina disponible para actuar sobre los receptores alfa (responsables de la vasoconstricción).

En ambas interacciones la adrenalina administrada con el anestésico local puede dar lugar a un aumento de la tensión arterial o a alteraciones del ritmo cardíaco.

En cuanto al anestésico local, este puede interactuar con los sedantes en especial los derivados de los narcóticos (meperidina) y los barbitúricos que son depresores del sistema nervioso central, Por lo que en estas situaciones es muy importante reducir las dosis máximas de anestésico.

CONCLUSIONES:

El manejo de anestésicos locales es básico en la consulta odontológica para niños. Dado que la mayoría de los tratamientos implican cierto grado de dolor, el profesionalista debe estar capacitado para emplear las técnicas anestésicas más adecuadas, tomando siempre en cuenta el tratamiento a realizar y la duración de éste.

El éxito de un tratamiento odontológico en un niño, esta dado en gran medida por el manejo adecuado del dolor, ya que la experiencia será menos traumática para el niño, y podremos obtener un mejor manejo de su conducta.

Para el empleo adecuado de los anestésicos locales debemos estar conscientes de los riesgos y complicaciones que pudieran presentarse tras el empleo de éstos y tener el conocimiento para resolverlos.

Para evitar estas complicaciones se debe realizar una historia clínica adecuada para poder identificar cuándo estamos ante una situación de riesgo, y de ser necesario modificar el tratamiento con la finalidad de prevenir una complicación.

También es necesario tener un amplio conocimiento de la anatomía y fisiología en las diferentes etapas de niño para poder emplear la técnica anestésica más adecuada.

Un punto igualmente importante es no dejar de observar al niño, ya que un niño a diferencia de un adulto no nos indicará si siente mal, por lo que sólo mediante la observación debemos ser capaces de evitar una complicación grave o de actuar oportunamente cuando éstas se presenten, no olvidemos que unos segundos pueden ser la diferencia cuando esta en riesgo la vida.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Flores J. Farmacología Humana. 2da. ed. Barcelona, España. Ed. Masson-Salvat. 1992. Pp.259 a 264.
2. Brunton L, Lazo J, Parker K. Las bases farmacológicas de la Terapéutica. Goodman & Gildman. Un décima ed. Colombia. Ed. Mac Graw-Hill. 2007. Pp. 369 a 381.
3. ADA. Dosis máximas de Anestésicos locales.
4. Brailowsky Simon. Las sustancias de los sueños. Neuropsicofarmacología. 1ra. ed. Mexico. Ed. Fondo de cultura económica. 1995.
5. Escobar Muñoz F. Odontología Pediátrica. 2da. ed. México. Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A. (AMOLCA) 2004. Pp.171 a 180.
6. Rodríguez Carranza R.Vademécum Académico de medicamentos. 3ra. ed. México. Ed. Mc Graw Hill Interamericana. 2001.
7. Stanley F. Malamed. Manual de Anestesia local. 5ta. ed. Madrid, España. Ed. Elsevier Mosby. 2006.
8. Pinkham D.D.S. Odontología Pediátrica. 3ra. ed. México. Ed. Mac Graw Hill. 2004. Pp. 90-94, 441-447
9. Boj JR, Catalá C, García-Ballesta, Mendoza A. Odontopediatria. Barcelona España. Ed. Masson. 2005 Pp. 285 a 298.

10. Malamed S. Urgencias Médicas en la Consulta Odontológica. 4ta. ed. Madrid. Ed. Mosby Royta Libros. 1994.
11. Barberia Leache E. Odontopediatria 2da. ed. Barcelona, España. Ed. Masson. 2002. Pp 157 a 180 , 407 a 423.
12. Berini Aytes L. – Gay Escoda C. Anestesia Odontológica 1ra. ed. Ed. Avances Médico-Dentales. Madrid, 1997 Pp.359 a 433.
13. García P A, Guisado M, Montalvo J. “Risk and complications of local anaesthesia in dental office. Current Situation” .RCOE Vol.8 No. 1, Madrid Ene-Feb.2003. <http://www.rcoe@infomed.es>
14. Apuntes de clase de la materia de Anestesia, del Dr. Juan Araú Narváez.
15. Fauci, Braunwald, Isselbacher, Wilson, Martin, Kasper, Hauser, Longo. Principios de medicina interna. Compendio. Harrison. 14ª. ed. México. Ed. Mc Graw Hill. Interamericana. 2004.
16. Villarroel L. “Manejo de urgencias en la clínica Odontológica”. <http://odontología-online.com>
17. Van Waes H J M, Stöckli P W. Atlas de Odontología Pediátrica.4ta. Ed. Barcelona España. Ed. Masson. 2002.