



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

**Efectividad de la Benzocaína al 20% en comparación con el Algiadol bucal
como anestésico tópico en niños**

TESIS

Como requisito para obtener el título de:

Especialista en Estomatología del Niño y del Adolescente

Presenta:

Mónica Alejandra Alanís Treviño

Director de tesis:

CD. Esp. Gerardo Rubén Ramírez González

Asesora:

Dra. Raquel Retana Ugalde

Ciudad de México, 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México por abrirme las puertas para poder concretar este proyecto tan importante para mí. A mis maestros a quienes agradezco que con sus enseñanzas enriquecieron este tiempo que pasé en la especialidad. Todos y cada uno de ustedes con su muy particular forma de enseñar aportaron grandes conocimientos tan valiosos que siempre tengo y tendré en mi mente y en mi corazón.

A mi Director de tesis, Dr. Gerardo, gracias por su tiempo y por siempre enseñarme a buscar la mejor forma de atender a nuestros pacientes y buscar hasta el más pequeño detalle que pueda mejorar la consulta de nuestros pequeños.

A mi Asesora, Dra. Raquel, gracias por dedicarme esos minutos de su día para revisar mi tesis con la mejor disposición, su paciencia y la personalidad que la caracteriza, muy humana y cercana con los alumnos.

DEDICATORIA

A Dios, por poner todos los medios y las circunstancias para que pudiera entrar y concretar esta especialidad. Por su cuidado todos los días y por darme la capacidad y los conocimientos para terminar el posgrado.

A Germán, por impulsarme y apoyarme a realizar la especialidad, por creer en mí más que nadie, por echarme porras cuando sentía que no podía más, por sacrificar salidas, vacaciones, fines de semana. Sin ti nada de esto hubiera sido posible, Te amo.

A mi mamá, por la llamada de todos los días, a pesar de que estuvimos lejos, te sentí muy cerca siempre. Gracias por tu apoyo incondicional hasta el día de hoy, Te adoro.

A mi familia, que aún a la distancia siempre me dieron palabras de aliento para seguir adelante. Los quiero tanto.

A Luciana y Eugenia, buscaré siempre ser el mejor ejemplo para ustedes, las amo con todo mi corazón.

RESUMEN

Antecedentes: La anestesia tópica ha sido ampliamente conocida como un componente importante para la administración atraumática de la anestesia local intraoral. La efectividad de la anestesia tópica hasta ahora ha generado controversia, debido a que sólo es capaz de penetrar de 2-3mm de profundidad, dejando en duda si su efecto es realmente anestésico o si actúa como un placebo.

Objetivo: Determinar la efectividad de la Benzocaína al 20% en comparación con el Algiadol bucal como anestésico tópico en niños.

Métodos: Se estudiaron 60 niños entre 5 y 11 años, 30 niños pertenecían al grupo control al cual se les colocó la Benzocaína al 20% y 30 niños al grupo experimental a los cuales se les colocó el Algiadol bucal. El estudio se realizó en la Clínica Reforma de la Universidad Autónoma Nacional de México durante el período agosto-diciembre 2019

Resultados: Con relación a los valores promedio y desviaciones estándar para el pulso antes y después del tratamiento los resultados arrojaron 90.5 ± 17 y 99.6 ± 14 para el grupo del Algiadol, mientras que para el grupo de la Benzocaína los resultados fueron de 94.4 ± 11 antes del tratamiento y 114 ± 12 después del tratamiento con un valor de $p = 0.011$.

Conclusiones: El Algiadol bucal es más efectivo que la Benzocaína en gel colocándolo en una dosis segura para el paciente, de acuerdo a su peso, con el fin de evitar efectos tóxicos y de esta manera mejorar la conducta cooperadora infantil.

ABSTRACT

Background: Topical anesthesia has long been known as an important component for the atraumatic administration of intraoral local anesthesia. The effectiveness of topical anesthesia has so far generated controversy, since it is only able to penetrate 2-3mm deep, leaving in doubt whether its effect is truly anesthetic or if it acts as a placebo.

Objective: To determine the effectiveness of 20% Benzocaine compared to Oral Algiadol as a topical anesthetic in children.

Methods: 60 children between 5 and 11 years old were studied. 30 children belonged to the control group to which 20% Benzocaine was placed and 30 children to the experimental group to which oral Algiadol was placed. The study was carried out at the Clinica Reforma of the Universidad Nacional Autonoma de México during the period August-December 2019.

Results: Regarding the mean values and standard deviations for the pulse before and after treatment, the results were 90.5 ± 17 and 99.6 ± 14 for the Algiadol group, while for the Benzocaine group the results were 94.4 ± 11 before the treatment and 114 ± 12 after treatment with a p value 0.011.

Conclusions: Oral Algiadol is more effective than Benzocaine gel, placing it in a safe dose for the patient, according to their weight, in order to avoid toxic effects and thus improve cooperative behavior in children.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO	11
II.1 Anestésicos Tópicos	11
II.1.1 Clasificación	11
II.1.1.1 Anestésicos locales según el tipo de cadena.....	11
II. 1.1.2 Clasificación según su vía de administración.....	12
II.1.2 Estructura química de los anestésicos tópicos	13
II.1.3 Mecanismo de acción	13
II.1.3.1 Bloqueo de la conducción nerviosa.....	13
II.1.4 Efectividad de los anestésicos tópicos	14
II.1.5 Toxicidad de los anestésicos tópicos	17
II.2 Benzocaína	18
II.2.1 Farmacología.....	18
II.2.2 Efectos adversos.....	18
II.2.3 Estudios reportados.....	18
II.3 Lidocaína	21
II.3.1 Farmacología.....	21
II.3.2 Efectos adversos.....	21
II.3.3 Estudios reportados.....	21
II.4 Otros anestésicos tópicos	23
II.4.1 Mezcla Eutética de anestésicos locales: EMLA.....	23

II.4.2 Clorhidrato de tetracaína.....	25
II.4.3 Anestésicos tópicos compuestos.....	25
II.5 Alternativas a la anestesia local convencional.....	29
II.5.1 Anestesia por distracción.....	29
II.5.2 Aplicación de hielo.....	30
II.5.3 Anestesia Electrónica.....	31
II.5.4 Anestesia local sin aguja (injex).....	32
II.5.5 Sistema de anestesia computarizada: el Wand.....	33
II.5.6 QX-314 y capsaicina.....	34
II.6 Cálculo de la dosis del anestésico de acuerdo con el peso del paciente.....	35
II. 7 Ansiedad.....	36
II.8 Dolor.....	37
II.8.1 Dolor en el niño.....	39
II.8.2 Medición del dolor.....	40
II.8.2.1 Métodos fisiológicos.....	40
II.8.2.2 Métodos autovalorativos.....	41
II.8.2.3 Métodos comportamentales	43
II.9 Efectividad del Algiadol en comparación a la Benzocaína al 20% en niños	44
II.9.1 Estudios sobre el uso de la Benzocaína al 20% en comparación con Algiadol bucal como anestésico tópico en niños	45
III. PROBLEMA.....	51

IV. HIPÓTESIS.....	53
V. OBJETIVOS.....	54
VI. MATERIAL Y MÉTODOS.....	55
VI.1 Tipo de estudio.....	55
VI.2 Universo de estudio.....	55
VI.3 Criterios de Inclusión.....	55
VI.4 Criterios de exclusión.....	55
VI.5 Criterios de eliminación.....	55
VI.6 Variables.....	56
VI.7 Operacionalización de variables.....	57
VI. 8 Técnicas.....	58
VI.9 Diseño estadístico.....	60
VII. RESULTADOS.....	61
VIII. DISCUSIÓN.....	64
IX. CONCLUSIÓN.....	69
X. CRONOGRAMA.....	70
XI. REFERENCIAS.....	71
XII. ANEXOS.....	78

I.INTRODUCCIÓN

Una de las principales metas por alcanzar en la práctica odontológica, tanto en niños como en adultos, es lograr que éstos experimenten el menor grado de dolor posible durante su atención. Llegar a esta meta es de trascendental importancia, ya que una experiencia positiva en la consulta odontológica generará plena confianza en el paciente, reducirá el estrés y ansiedad, y permitirá que los pacientes quieran recibir el tratamiento para aliviar un problema dental o que lo prevenga en un futuro.

Sin embargo, hasta ahora, la principal herramienta de control de dolor en odontología es la inyección de anestesia local, que lejos de ser vista por la mayoría de los pacientes como una forma de no sentir dolor durante un tratamiento; evoca muchas veces estrés y miedo por experiencias previas principalmente.

El uso de anestésicos tópicos o agentes que ayuden a disminuir el dolor de la inyección para administrar la anestesia local es indispensable y un procedimiento rutinario durante la práctica odontológica.

La efectividad de la anestesia tópica hasta ahora ha generado controversia, debido a que sólo es capaz de penetrar de 2-3mm de profundidad, dejando en duda si su efecto es anestésico o si realmente actúa como un placebo.

Uno de los anestésicos tópicos más utilizados en la práctica odontológica, es el gel de benzocaína al 20%, siendo un anestésico que pertenece al grupo éster. Dicho grupo se relaciona a la mayor cantidad de respuestas alérgicas, poniendo en riesgo la vida del paciente al aplicarlo. Además, su efectividad no ha sido del todo demostrada. Por otro lado, la lidocaína es un anestésico perteneciente al grupo de

las amidas, el cual es utilizado con un amplio rango de seguridad como anestésico local infiltrado y presenta la menor cantidad de reacciones alérgicas.

En este trabajo se aborda a dos grupos de niños, con la finalidad de evaluar la efectividad de la Benzocaína al 20%, en comparación al Algiadol bucal como anestésico tópico en niños.

II. MARCO TEÓRICO

II.1. Anestésicos tópicos

Al día de hoy, la inyección de anestesia dental es la principal herramienta de control de dolor en odontología, ésta lejos de ser vista por la mayoría de los pacientes como una forma de no sentir dolor, genera estrés y ansiedad debido a que el mismo método de aplicar anestesia causa dolor a consecuencia de la estimulación de la aguja durante la inserción y la infiltración anestésica.¹

La prevención del dolor durante el procedimiento dental puede mejorar la relación entre el paciente y el dentista; crear confianza, calmar la ansiedad y el miedo, y promover una actitud positiva al tratamiento dental.²

La anestesia tópica es un preparado con concentraciones altas de anestésicos locales, hasta 10 veces superiores a las utilizadas en los inyectables, y que tiene como fin el atenuar el dolor producido por la punción a la hora de infiltrar la anestesia local en los tejidos orales.^{3,4} Una anestesia tópica ideal debe favorecer una analgesia local, así como una vasoconstricción local para prolongar los efectos de la analgesia.⁵ La anestesia local tópica consiste en aplicar directamente el agente anestésico sobre la piel o la mucosa con el fin de producir una inhibición de los estímulos dolorosos, táctiles y térmicos.⁶

La selección de un adecuado anestésico va a depender de diversos factores, por ejemplo: el tiempo requerido para el procedimiento quirúrgico, el lugar de absorción del fármaco, el pH de los tejidos adyacentes a la zona a anestesiar, el mecanismo de acción y las vías de excreción del fármaco. Por ello es importante conocer las características de cada uno de los anestésicos locales, para un uso correcto y eficaz a la hora de realizar los diferentes procedimientos quirúrgicos.⁷

II. 1.1 Clasificación

II.1.1.1 Anestésicos locales según el tipo de cadena:

1. Grupo éster: A este grupo pertenecen la procaína, tetracaína y benzocaína principalmente. Se metabolizan rápidamente en el plasma por acción de las

pseudocolinesterasas, por ello la vida media que poseen estos fármacos es corta. Además, tienen un grado de toxicidad mayor que el grupo amida, se comportan como irritantes llegando a producir lesiones locales irreversibles, además que la alergia está relacionada con este grupo debido al metabolito resultante el ácido para-aminobenzóico (PABA), por dichas razones, están dejando de ser empleados en la actualidad.^{8,9}

a) Procaína. Como muchos otros anestésicos ésteres, se hidroliza a ácido p-aminobenzoico y a dimetilaminoetanol. Se utiliza en concentraciones de 0.25% a 0.5% para realizar la técnica infiltrativa de anestesia.

b) Tetracaína. Derivado del ácido paraaminobenzoico, tiene una mayor toxicidad a nivel sistémico que la procaína, de efectos más duraderos. Es uno de los anestésicos tópicos más eficaces.

c) Benzocaína. Es un anestésico local que tiene la propiedad de tener muy baja solubilidad y toxicidad.⁸

2. Grupo amida: Son utilizados con más frecuencia debido a que tienen menos efectos alérgicos, además de poseer una mejor velocidad de inicio y un potencial de acción moderada. A este grupo pertenecen: la lidocaína, mepivacaína, prilocaína, bupivacaína, etidocaína y articaína¹⁰.

a) Lidocaína. Fue el primero en sintetizarse en 1946, actualmente es de los anestésicos más empleados por la anestesia prolongada que produce y por su potencia.

b) Prilocaína. Posee propiedades parecidas a la lidocaína y una duración aproximada de 2-3 horas. Su efecto secundario es la metahemoglobinemia.

c) Mepivacaína. Es el segundo anestésico local del grupo amida más utilizado después de la lidocaína.⁶

II. 1.1.2 Clasificación según su vía de administración

1. Anestesia tópica. Aplicación directa de anestésicos locales sobre la mucosa. Éstos se comercializan en soluciones, ungüentos, geles o aerosoles que son absorbidos a través de membranas mucosas, piel o la conjuntiva produciendo

pérdida de la sensibilidad¹¹. De éstos, los más utilizados en el área odontológica son la benzocaína y la lidocaína.

2. Anestesia infiltrativa. La anestesia puede alcanzar desde un solo nervio hasta todo un plexo nervioso. Por lo general este tipo de anestésicos vienen acompañados por adrenalina.¹²

II.1.2 Estructura química de los anestésicos tópicos

La estructura química de los anestésicos locales está formada de la siguiente manera:

1. Anillo aromático que le confiere liposolubilidad a la molécula, lo cual le permite penetrar, fijarse y la actividad del anestésico dentro del nervio.
2. Amina terciaria, la cual le confiere la hidrosolubilidad, que le permite al anestésico obtener y mantener la concentración necesaria dentro del nervio.
3. Una cadena hidrocarbonada, ésta permite la unión entre el anillo aromático y la amina terciaria. Ésta puede ser un éster o una amida, en particular esta característica es la que clasifica a los anestésicos locales en dos grupos: ésteres y amidas.¹⁰

II.1.3 Mecanismo de acción

Los anestésicos tópicos bloquean de manera reversible la conducción nerviosa, dirigiéndose selectivamente hacia las terminaciones nerviosas libres que se encuentran en la mucosa cerca del sitio de administración del anestésico tópico, produciendo pérdida de la sensibilidad de un área limitada.¹¹ Su acción consiste en penetrar a la membrana celular y bloquear la entrada de los iones de sodio relacionados con la despolarización de la membrana.¹³

II.1.3.1 Bloqueo de la conducción nerviosa

Existen determinadas categorías de fibras nerviosas: A, B y C y que según su composición de mielina y su tamaño tendrán una función específica, ya sea motora, propioceptiva, táctil, de dolor, temperatura, vasoconstricción entre otras⁶. Las fibras A, a su vez se subdividen en subclase α , β y δ y tienen funciones tanto motoras y de propiocepción, al tacto y presión, dar tono muscular y dolor y temperatura y tacto

dependiendo de la subclase de esta. Mientras que las fibras C tienen la función de dar funciones vegetativas diversas, así como de dolor, temperatura y tacto. En general son más sensibles a la anestesia las fibras de menor diámetro, siendo las fibras C las más sensibles ya que poseen un diámetro de 0.4-1.2 μ m y, de las fibras A, las primeras en bloquearse son las δ ya que poseen un diámetro de 1-4 μ m y las últimas, las α ya que poseen un diámetro de 6-22 μ m. Estas diferencias en sensibilidad al anestésico local son reales en exposiciones muy cortas y sólo en estas situaciones se produce un bloqueo selectivo de fibras A δ y C. Cuando la concentración del fármaco y el tiempo de exposición son suficientes para que su concentración se equilibre en el tejido, desaparece la selectividad.¹⁴

Mediante el bloqueo de los canales de Na⁺ voltajes dependientes, los anestésicos impiden la propagación de los potenciales de acción en las membranas neuronales, disminuyendo así la entrada de ión Na⁺ al espacio intracelular. Para que esta acción se pueda llevar a cabo, es fundamental que los anestésicos atraviesen la membrana nerviosa y se unan al receptor situado en la porción interna de la región transmembrana del canal. Para atravesar la fase lipídica de la membrana neuronal, la forma no ionizada del anestésico es la que actúa como vehículo transportador; no obstante, una vez que se halla en el interior del canal, la forma ionizada es la causante de la interacción con el receptor y, por lo tanto, de la actividad farmacológica. El bloqueo del canal en su forma inactiva conlleva que el número de potenciales de acción que el nervio es capaz de transmitir por unidad de tiempo disminuya; de forma que al aumentar la concentración de anestésico que interacciona con el receptor, se alcance un bloqueo completo, siendo entonces el nervio incapaz de despolarizarse.¹²

II.1.4 Efectividad de los anestésicos tópicos

La efectividad de la aplicación de anestesia tópica ha generado una gran controversia y cuestionamientos, esto debido a que como regla general los anestésicos de uso tópico penetran sólo de 2-3mm de profundidad.³ Existen además otras variables que se asocian a la efectividad de un anestésico tópico

como: la composición del anestésico, el medio de aplicación, la tasa de absorción, la percepción psicológica del dolor del paciente, el umbral del dolor o ambos.¹⁵

El tiempo de aplicación del anestésico para la adecuada efectividad, varía dependiendo de la marca. Algunos autores aseguran que un tiempo de 10-30 segundos de aplicación antes de la inyección es suficiente, mientras que otros autores recomiendan esperar algunos minutos antes de la inyección. Malamed recomienda de 60 segundos o más antes de inyectar para asegurar una eficacia máxima.¹⁶

Se realizó en el 2001 una publicación en el JADA en donde se concluyó que la utilización de anestesia tópica en la superficie de la mucosa oral, previene el dolor a la inyección, aunque existe controversia sobre la efectividad clínica de este procedimiento. Explican que a la aplicación de la anestesia tópica debe sumarse algunas variables como la composición del anestésico, la técnica de aplicación, la absorción y la percepción psicológica del dolor en los pacientes.¹⁷

Meechan está de acuerdo y nos refuerza la hipótesis de que es útil la aplicación de anestesia local tópica en diferentes presentaciones farmacológicas, antes de una inyección intraoral de una solución anestésica, siempre y cuando su aplicación sea en mucosa seca y durante más de 2 minutos.^{18,19}

Stern y Giddon en 1975, en su estudio encuentran que si se aplica el anestésico tópico en la mucosa oral durante 2-3 minutos, se consigue una profunda analgesia de los tejidos blandos.²⁰

En los estudios revisados se utilizan diferentes tipos de escalas de valoración del dolor, debemos destacar que se obtienen diferentes resultados en función de la escala utilizada. Cualquier estudio que cuantifica el dolor, debe utilizar escalas de medida, aunque no existe una escala perfecta. La "Escala Visual Analógica" (VAS), es el método de medición empleado con más frecuencia.²¹

La mucosa lingual ha sido utilizada como modelo de estudio del inicio, potencia y duración de los anestésicos tópicos al valorar las sensaciones desagradables de corrientes eléctricas de baja intensidad, los resultados de estos estudios son que si

se aumenta la concentración del anestésico tópico disminuye la latencia y aumenta la duración del efecto máximo de todos los fármacos. Parece que existe una concentración para cada fármaco a partir de la cual no aumenta el efecto anestésico y puede producir un mayor riesgo de reacción sistémica, especialmente para la tetracaína. La absorción a través de las membranas mucosas es mucho más rápida de lo que se cree generalmente y en alguna, endotraqueal, es igual a la vía endovenosa.²²

La administración de un fármaco que pasa la mucosa rápidamente puede llegar a unos niveles sanguíneos del 30% de la administración endovenosa en 5 minutos. Este límite entre eficacia y concentración, combinado con la rápida absorción tópica, requiere que se utilice la mínima cantidad de anestesia local tópica para poder realizar el procedimiento clínico.²²

Meechan en el año 2000 valoró la efectividad de la anestesia local tópica para reducir las molestias de las inyecciones y tratamientos intraorales. El estudio considera que la anestesia tópica no garantiza la anestesia local indolora; su eficacia depende del tiempo de aplicación y del diámetro de la aguja. Como conclusión afirma que la anestesia tópica sola, es suficiente para realizar algunos procedimientos intraorales de odontología operatoria, de periodoncia y de cirugía oral.¹⁸

Gill y Orr, en 1979 publicaron un estudio controlado, cruzado, a doble ciego, con placebo, con lidocaína al 5 %, benzocaína al 20% y tetracaína 2%+benzocaína 18%, en adultos (n=54); encontraron que la efectividad del anestésico tópico, con una aplicación de 10-15 segundos, no es superior a la del placebo, especialmente en inyecciones en el paladar.²³

Keller en 1985, realizó un estudio donde no consigue demostrar superioridad en la efectividad de dos preparados comercializados delante del placebo.²⁴

Donaldson y Meechan en 1995 realizaron un estudio controlado, a doble ciego con férulas, en pacientes humanos voluntarios. En el estudio se comparó el uso de la crema de mezcla eutéctica de anestésicos locales (EMLA) al 5% con el uso de un

anestésico tópico intraoral de lidocaína al 5 %. Se aplicaron los materiales en el surco gingival durante 5 minutos. Según el estudio, la mezcla eutéctica de anestésicos locales (EMLA) puede ser efectiva para utilizarse como anestésico de los tejidos periodontales para la manipulación gingival.²⁵

Haupt y colaboradores, en 1997 realizaron un estudio clínico multicéntrico con parches. La zona de punción fue en los premolares superiores por vestibular (mucosa y hueso). Demostraron que el inicio de la efectividad fue a los 5 minutos y que los parches fueron muy bien aceptados por todos los participantes.²⁶

II.1.5 Toxicidad de los anestésicos tópicos

Los anestésicos tópicos más comúnmente utilizados son la lidocaína y la benzocaína, por su baja toxicidad y potentes efectos anestésicos; asimismo, se han introducido al mercado otros productos compuestos por varios ingredientes.

La forma en que se encuentran estos productos es en soluciones, aerosoles y geles que facilitan su aplicación tópica. Los geles son muy efectivos para uso pediátrico, como para aminorar el dolor en el área de la punción del anestésico local. El anestésico en forma de aerosol no se recomienda para uso pediátrico, ya que no es posible dosificar de manera adecuada, además de la posibilidad de que el paciente pueda inhalarlo, provocándole un espasmo respiratorio^{27,28}.

Los anestésicos tópicos pueden contribuir a generar una sobredosis. Los anestésicos tópicos a base de lidocaína se utilizan a concentraciones mayores y son rápidamente absorbidos en la circulación general, pudiendo producir efectos tóxicos en el sistema nervioso central y en el corazón.

La acción de la mayoría de los anestésicos locales en el corazón es de depresor, por lo que en ocasiones puede darse una disminución del gasto cardiaco. Por otro lado, los anestésicos tópicos a base de benzocaína no se absorben en el sistema cardiovascular tan fácilmente, reduciendo los riesgos de sobredosificación^{16,29}.

II. 2 Benzocaína

II.2.1 Farmacología

Es un anestésico de tipo éster que se utiliza tópicamente sobre mucosas, además puede ser utilizado para aliviar afecciones bucofaríngeas. Se caracteriza por tener una baja potencia y una pobre absorción, por lo cual su uso se limita al tratamiento de afecciones menores.

II.2.2 Efectos adversos

Comparando la benzocaína con los anestésicos locales de tipo amida, los de tipo éster se asocian a reacciones alérgicas debido a la estructura PABA (Etil ester de ácido paminobenzóico). Dado que tiene poca solubilidad en agua, tiene poca absorción cardiovascular, por lo que el efecto residual en el área de aplicación permanece por períodos prolongados. La benzocaína se produce en forma de spray, gel, parches de gel, o soluciones del 6-20%. Los agentes que se producen al 20% empiezan a actuar aproximadamente a los 30 segundos de su aplicación, pero para el efecto anestésico deseado, se requieren de 2 a 3 minutos. Dado que la mucosa palatina está tapizada de nervios, el efecto de este anestésico es poco efectivo también^{3,12}.

II.2.3 Estudios reportados

Rosa et al realizaron un estudio para evaluar la efectividad de la lidocaína al 5% y de la benzocaína al 20% en comparación con un placebo. La aplicación del anestésico tópico fue de 1 minuto en la mucosa palatina. Los resultados concluyeron en la eficacia de ambos anestésicos tópicos para reducir el dolor que causa la inserción de la aguja en la mucosa palatina.¹

Otro estudio concluyó que no hay diferencias en la efectividad como anestésico tópico tanto el gel de benzocaína como el aerosol de benzocaína comparados con sus respectivos placebos.³⁰

Por otro lado, se realizó un estudio del efecto de la benzocaína al 20% en comparación con un placebo en una muestra de 38 pacientes, los cuales tenían la

necesidad de recibir anestesia local en ambos lados de la boca. Los sitios en donde se colocó el anestésico tópico previo a la punción fueron en la zona de los nervios alveolares superiores posteriores y en la zona de los nervios palatinos mayores. Los resultados mostraron que la benzocaína al 20% y el placebo tienen un efecto similar, al no haber diferencias estadísticamente significativas entre ambos.³¹

En un estudio realizado en 1080 pacientes adultos a los que se les aplicó anestésico local en la zona del nervio alveolar inferior, al nivel del lateral superior, y al nivel del molar del maxilar superior y en el que en total se les realizaron 2336 inyecciones, de las cuales 720 recibieron 0.2 mL de Benzocaína al 20% durante 60 segundos, mientras que el resto 1616 no recibieron anestésico tópico. Sus resultados mostraron que no hubo diferencia significativa en el grado de dolor entre aquellos que se les aplicó anestésico tópico y a los que no se les aplicó nada cuando la inserción de la aguja fue en la zona del nervio alveolar inferior, ni en la zona del molar superior. Mientras que, a nivel del lateral del maxilar superior, el anestésico tópico sí fue efectivo para reducir el dolor por la inserción de la aguja. Estos mismos autores mencionan en su estudio, que Martin et al. indican que la técnica mediante la cual se aplica el anestésico local, es otra variable a considerar para evaluar el dolor que provoca la inserción de la aguja.³²

Se comparó también en un estudio en 60 niños de entre 3 y 9 años de ambos sexos, a los que se les aplicó en forma previa a la inyección de anestesia dos tipos de anestésicos tópicos: lidocaína/prilocaína al 5% aplicado en la mucosa vestibular alveolar del incisivo derecho por 5 minutos (30 niños) y benzocaína al 20% aplicado en la misma zona por 3 minutos (30 niños). La medición de dolor se realizó por medio de la escala de dolor SEM y registrando saturación de oxígeno y frecuencia de pulso con un pulsioxímetro digital. En este estudio se concluyó que la aplicación del parche con lidocaína/prilocaína al 5% fue más efectivo para control de dolor de la punción de la aguja, mostrando además que el pulso de los niños disminuyó aún después de la inyección del anestésico local.³³

En otro estudio se evaluó la efectividad de la benzocaína al 20%, en comparación a una solución salina para reducir el estrés en pacientes a los que se les iba a

realizar una restauración por caries y exodoncias con anestesia local previo a la infiltración anestésica y después del procedimiento. En total fueron 100 pacientes en edades comprendidas entre 16-70 años, ASA I o II; los resultados fueron que la benzocaína al 20% redujo el estrés post-operativo cuando es aplicado en el sitio de la punción anestésica.³⁴

La comparación de la efectividad del gel de benzocaína al 20% y EMLA al 5% para reducir el dolor durante la infiltración anestésica en la mucosa palatina se realizó en un estudio con niños de entre 7-15 años. Ambos tuvieron el mismo efecto anestésico; sin embargo, el gel de benzocaína tuvo mejor aceptación por parte de los niños por el sabor agradable del gel. También se llegó a la conclusión que el preparado EMLA no es recomendado en niños, debido a que no presentó en este estudio una eficacia superior al gel de benzocaína; además, de que requiere mayor tiempo de inicio de acción y puede estar asociado a complicaciones debido a la absorción sistémica de este anestésico tópico.³⁵

Por otro lado, se comparó el gel de benzocaína, el preparado EMLA y el Oraquix durante la infiltración de la mucosa palatina en 20 pacientes. Teniendo como resultado que el EMLA y el Oraquix fueron superiores al gel de benzocaína; sin embargo, como ya se mencionó, están contraindicados en niños.³⁶ Fukuyama et al. compararon la benzocaína como anestésico tópico en concentraciones del 20% y 60% en 20 pacientes masculinos. Los resultados fueron mejores con el gel de benzocaína al 60%, previa la infiltración anestésica.³⁷

Otros autores evaluaron la respuesta al dolor manifestada durante frenotomías en infantes comparando el gel de benzocaína al 20% en comparación a la tetracaína al 2% en infantes. Los resultados arrojaron que ambos fueron poco efectivos para reducir el dolor durante el tratamiento de frenotomía en infantes con anquiloglosia.³⁸

II.3. Lidocaína

II.3.1 Farmacología

Es el anestésico del grupo amida utilizado con mayor frecuencia en la práctica odontológica. Fue el primero en sintetizarse en 1946.

Presenta un pK de 7.8 que le permite penetrar en la mucosa de forma más efectiva, por lo que el inicio de acción es rápido. Se presenta en diversas formas: inyectables (51%), en gel (2%), pomada (5%), y en aerosol (10%).⁷

II.3.2 Efectos adversos

A pesar de que la lidocaína es considerada como un anestésico tópico más seguro por pertenecer al grupo amida y no estar asociado a reacciones alérgicas, si se absorbe de manera sistémica y combinándose con la anestesia que es infiltrada, posteriormente puede incrementar el riesgo de provocar toxicidad.³⁹ Como efectos secundarios la somnolencia es la más común, así como hipotensión arterial. En dosis moderadas tiene una acción estimulante caracterizada por náuseas, vómitos, confusión, temblores y convulsiones. Su sobredosis puede provocar desmayo, inconciencia y finalizar con paro respiratorio.⁷

II.3.3 Estudios reportados

Un estudio comparó la efectividad de la benzocaína en gel al 20% y la lidocaína en solución al 10% en 60 pacientes mayores de 18 años, previo a la punción anestésica utilizando dos placebos. Se concluyó que ambos anestésicos son superiores al placebo, en igual magnitud.³

En otra evaluación se utilizaron parches de lidocaína en comparación al gel de benzocaína al 20% como anestésicos tópicos para reducir el dolor producido por la infiltración anestésica en 32 niños. Los niños evaluaron el dolor mediante la Escala Visual Análoga y una escala de dolor con caras. Concluyeron que sí hubo una reducción estadísticamente significativa utilizando el parche de lidocaína al 20% en comparación al gel de benzocaína durante 1 minuto. Sin embargo, no hubo

diferencia significativa entre los dos grupos de estudio tanto en el dolor reportado como en las respuestas al dolor motoras.⁴⁰

Así mismo, la efectividad de la lidocaína al 8% con 0.8% Dibucaina en comparación a la benzocaína al 20% se midió en un estudio con 60 niños, previo a la realización de diversas técnicas anestésicas: infiltración de la mucosa palatina, infiltración del nervio alveolar inferior e infiltración de dientes que están por exfoliarse. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos anestésicos tópicos.⁴¹

También se llevó a cabo un estudio en 28 niños a los que se les iba a colocar selladores de fosas y fisuras en molares, se utilizó un parche de lidocaína al 20% durante 5 minutos en comparación a la benzocaína en gel al 20% durante 1 minuto. Utilizaron la escala visual análoga del dolor para medir la efectividad de los dos anestésicos tópicos. Los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos anestésicos, además de que concluyeron que el parche no se adhiere de manera efectiva a la mucosa y que se requiere de tiempo adicional para poder retenerlo en la mucosa.⁴²

Por otro lado, otros autores estudiaron a la Dentipatch® (parche de lidocaína) durante 5 minutos en comparación a la lidocaína al 4% aplicado de 5-10 minutos en 100 niños de 9-12 años. Se infiltró anestésico con diversas técnicas anestésicas dependiendo de los requerimientos del tratamiento a llevar a cabo. Utilizaron la escala SEM, por sus siglas en inglés, que evalúa el ruido, el movimiento de ojos y movimiento corporal y mediante la escala facial de dolor de Wong-Baker. En este estudio Shehab et al encontraron al Dentipatch® como un método de anestesia tópica más efectivo que el gel de lidocaína al 4%.⁴³

Roghani, Duperon y Barcohana en 1999, estudiaron la mezcla eutéctica de anestésicos locales (EMLA) 5%, cocaína 10%, lidocaína 10%, benzocaína 10%, dicloína 1% y placebo. Se diseñó un instrumento especial para producir presión controlada en gramos sobre la encía para valorar las molestias-dolor. La aplicación de todos los fármacos fué idéntica con papel Beckman y 2-3 gotas de anestesia local tópica, se dejó 3 minutos y se retiró, pasados los 3 minutos se aplicó el instrumento hasta que el paciente sintió las primeras molestias y se detuvo la

presión. El resultado por orden de efectividad es: 1. Mezcla eutéctica de anestésicos locales (EMLA), 2. Dicloïna, 3. Benzocaína, no se observaron diferencias significativas entre placebo, cocaína y lidocaína.⁴⁴

Taware, Mazumdar y colaboradores, en 1997, realizaron un estudio que demuestra que un sistema bioadhesivo de transporte para lidocaína hace más efectiva la anestesia local tópica y deja abierto el sistema como posible alternativa a la inyección.⁴⁵

En conclusión, son diversas las opiniones y resultados de los anestésicos tópicos a base de lidocaína. Aunque existen preparados como la crema EMLA ® que en estudios han resultado más efectivos que la lidocaína sola, como ya se mencionó no está recomendada en niños por el potencial riesgo de generar toxicidad sistémica al paciente.

II.4 Otros anestésicos tópicos

II.4.1 Mezcla Eutéctica de anestésicos locales: EMLA

EMLA o mezcla eutéctica de anestésicos locales es una combinación de lidocaína al 2,5% y prilocaína al 2,5%. Es una emulsión en la que la fase oleosa es una mezcla eutéctica de lidocaína y prilocaína en una proporción de 1:1 por peso. Formulada como crema tópica, diseñada para proporcionar anestesia a la piel intacta (otros anestésicos tópicos no tienen efecto clínico sobre la piel intacta, sólo sobre la erosionada).⁴⁶

EMLA se utiliza para disminuir el dolor de procedimientos como venopunciones y otras introducciones de agujas. Se comenzó a utilizar para pacientes pediátricos, pero ha ido ganando popularidad en las personas que se someten a otros procedimientos superficiales dolorosos y en los adultos con fobia a las agujas.

Su principal inconveniente es que tarda en ser efectiva unos 60 minutos. Se ha utilizado con buenos resultados en la cavidad bucal; sin embargo, no está diseñada para esta zona, ya que no contiene edulcorantes y tiene sabor amargo.²²

En 1996 se realizó un estudio controlado, a doble ciego, en donde se estudió el efecto de la mezcla eutética de anestésicos locales (EMLA) y de la anestesia dental electrónica (ADE) para la inyección palatina (n=100) y concluyó que los grupos placebo y la anestesia dental electrónica (ADE) son muy similares y que la mezcla eutética de anestésicos locales (EMLA) es efectiva para reducir el dolor de inyección en el paladar.⁴⁷

Por otro lado, se realizó en un estudio clínico, en donde se comparó la efectividad de dos tipos de anestésicos tópicos: lidocaína 5% y mezcla eutética de anestésicos locales EMLA crema, sin utilizar placebo y a doble ciego, utilizando una férula para su aplicación durante 5 minutos, antes de una inyección intraligamentosa. La población constó de 10 individuos (n=10) voluntarios estudiantes de odontología (5 mujeres y 5 hombres). El análisis de los resultados con la escala visual analógica del dolor (VAS), demostró más efectividad de la mezcla eutética de anestésicos locales EMLA que de la lidocaína al 5%.⁴⁸

En el año 2000, se realizó un estudio aleatorio, a doble ciego, utilizando una férula de aplicación, con lidocaína al 5% en gel y la mezcla eutética de anestésicos locales EMLA. Se evaluó el dolor-presión estandarizado. La investigación concluyó que el EMLA es más efectivo que la lidocaína sola.⁴⁹

Nayak y Sudha, en el 2006 realizaron un estudio a doble ciego, sobre 60 niños (de edades comprendidas entre 6 y 12 años) utilizando gel de benzocaína al 18% (aplicado 2 minutos), lidocaína al 5% (aplicada 2 minutos) y EMLA al 5% (aplicada 3 minutos). La escala de valoración del dolor utilizada fue la Escala Visual Analógica (VAS) y la SEM (Sound Eyes Motor Scale). Inyectaron anestésico local y utilizaron agujas de 26G. Los resultados obtenidos demostraron que la benzocaína al 18% es la que tiene un efecto anestésico más rápido (75 segundos) seguida de la lidocaína al 5% (105 segundos). El EMLA en crema ha resultado ser la más efectiva para la reducción del dolor, seguido de la lidocaína al 5%.⁵⁰

II.4.2 Clorhidrato de tetracaína

El clorhidrato de tetracaína es un anestésico local de tipo éster de larga duración que se puede inyectar o aplicar por vía tópica. Es muy hidrosoluble, se absorbe rápidamente a través de las mucosas. Su uso debe limitarse a zonas pequeñas para evitar una absorción rápida. Cuando se necesita anestésiar tópicamente áreas más amplias, es preferible utilizar agentes que se absorban despacio o en menor cantidad.²²

II.4.3 Anestésicos tópicos compuestos

Los compuestos farmacéuticos han sido parte de la farmacia desde sus orígenes. En los tiempos en que no existían fármacos comerciales prefabricados, los especialistas recurrían a las boticas, donde se confeccionaban los medicamentos requeridos, con la composición deseada, en forma de cápsulas, tabletas o suspensiones. No obstante, la manufactura industrial de fármacos logró llevar a cabo la producción de drogas más eficazmente y en grandes cantidades. Esto llevó al declive de pequeñas farmacias, incapaces de competir con semejante industria. Actualmente, ha habido un resurgimiento de estos establecimientos, que proveen numerosos medicamentos médicos, hechos exactamente al gusto y necesidad del profesional.⁵¹

Un anestésico tópico compuesto mezcla medicamentos farmacéuticos en proporciones variables para crear un medicamento personalizado, como lo indica una receta específica. En comparación con otro tipo de anestésicos tópicos dentales, los agentes compuestos suelen ser más potentes debido a las altas concentraciones de medicamentos, lo que significa que pueden ofrecer tiempos de duración más largos.⁵² La tetracaína es un ingrediente clave de la mayoría de los anestésicos tópicos compuestos y puede ser altamente tóxica si se usa incorrectamente. Un problema principal que rodea a los anestésicos tópicos compuestos es que no están regulados por la FDA. Esto significa que la Administración de Drogas y Alimentos por sus siglas en inglés, normalmente no los regula, pero puede decidir regular ciertos tópicos compuestos en respuesta a experiencias adversas.⁵³

Debido a que los agentes compuestos pueden incluir varios medicamentos aprobados por la FDA, existen infinitas combinaciones y concentraciones posibles. Disponibles por prescripción, los agentes compuestos están destinados a ser utilizados para un paciente individual, y no deben usarse como un medicamento para todo el consultorio.⁵² Se han producido casos de mal uso y reacciones graves con agentes compuestos, incluida la metahemoglobinemia, lo que ha llevado a la acción reguladora de la FDA.⁵³⁻⁵⁷

Antes de la aplicación de cualquier anestésico tópico compuesto, se debe hacer una historia clínica completa, y se debe poner particular atención en lo siguiente: Alergias a anestésicos de tipo amida y éster, que son usualmente combinados en el compuesto, enfermedades cardiovasculares, ya que está contraindicado el uso de vasoconstrictores en estos pacientes, enfermedades hepáticas, dado que los anestésicos de tipo amida son metabolizados en el hígado.⁵⁸

TAC 20 Alternate es un gel tópico compuesto de 20% de lidocaína, 4% de tetracaína y 2% de fenilefrina.⁵⁹ Es importante tener en cuenta las concentraciones de fármaco utilizadas en los agentes compuestos antes de utilizarlos en pacientes. Por ejemplo, contiene 20% de lidocaína, lo que equivale a 10 veces las concentraciones inyectables. Estos niveles lo hacen más potente que la mayoría de los medicamentos inyectables, por lo que es necesario tener precaución. La fenilefrina, un vasoconstrictor, aumenta la duración del medicamento. En un estudio, investigadores compararon la efectividad de la benzocaína tópica al 20% con TAC 20 Alternate durante la colocación de dispositivos de anclaje temporales.⁶⁰ La tasa de éxito para la TAC 20 Alternate fue del 100%, y los autores informaron niveles de dolor significativamente más bajos que con la benzocaína, que solo tuvo una tasa de éxito del 29%.⁶⁰ Debido a que TAC 20 Alternate no está regulado por la FDA, no hay información disponible sobre la aplicación segura, indicaciones, contraindicaciones o reacciones adversas.⁶¹

Otro anestésico tópico dental compuesto, el gel Profundo está formulado con 10% de lidocaína, 10% de prilocaína y 4% de tetracaína.⁶² Estas concentraciones son considerablemente más altas que muchos agentes tópicos. El PET profundo o

DēpBlu es una versión mejorada e incluye 2% de fenilefrina y metilcelulosa.⁶⁰ Este último agente proporciona una mayor viscosidad para una aplicación más fácil. Esta formulación incluye medicamentos amida y éster, lo que significa que está contraindicada en pacientes con alergias a los ésteres o metahemoglobinemia.⁵²

El “tópico más malo en la ciudad” es otro anestésico tópico compuesto común. Consiste en 12.5% de prilocaína, 12.5% de tetracaína, 3% de lidocaína y 3% de fenilefrina. Este agente proporciona anestesia fuerte debido a la alta concentración de tetracaína. Best Topical Ever es una combinación de drogas similar que incluye 12.5% de lidocaína, 12.5% tetracaína y 3% de prilocaína. Teniendo en cuenta que ambos utilizan amidas y ésteres, estos medicamentos están contraindicados en pacientes con alergias a ésteres o metahemoglobinemia.⁵²

Los agentes tópicos compuestos tienen un índice terapéutico bajo, lo que sugiere que existe una pequeña diferencia entre las dosis terapéuticas y tóxicas. A la luz de esto, y debido a que el empaque de las sustancias compuestas no se mide, puede producirse una dosificación imprecisa, lo que puede poner a los pacientes en riesgo de intoxicación sistémica.⁶² Aunque la FDA no cuenta con información sobre los medicamentos de los compuestos, las revisiones sistemáticas de los agentes compuestos sugieren utilizar de 0.20 a 0.30ml con un tiempo de inicio promedio de tres a cuatro minutos y una duración promedio de 30 minutos. Se debe usar una punta de succión quirúrgica para eliminar grandes cantidades del agente tópico.⁶² Los productos que contienen fenilefrina o algún tipo de vasoconstrictor generalmente son sensibles a la luz y tienen una vida útil de aproximadamente 90 días.⁵²

Los médicos deben tener precaución al usar agentes tópicos compuestos debido a la presencia de amidas y ésteres. La lidocaína y la prilocaína son amidas comunes que se usan en odontología, y los productos que contienen estos medicamentos están contraindicados en pacientes con alergias a las amidas específicas de estos medicamentos o función hepática deficiente (ya que las amidas se metabolizan en el hígado) .⁶³ La prilocaína también está contraindicada en pacientes que tienen un alto riesgo de desarrollar metahemoglobinemia.⁶³ Los ésteres más comunes

utilizados en odontología incluyen benzocaína y tetracaína. Los medicamentos y productos que contienen ésteres están contraindicados en pacientes con alergia a PABA o actividad de pseudocolinesterasa atípica.⁵¹ Teniendo en cuenta que PABA es un subproducto metabólico del medicamento y un alérgeno potente que puede conducir a un shock anafiláctico, los productos con altas concentraciones de un éster deberían usarse con precaución.⁵¹ La aplicación prolongada de cualquier anestésico tópico dental, ya sea fabricado o compuesto, puede causar irritación de los tejidos y perversión transitoria del sabor.⁶¹

La FDA eximió a los medicamentos compuestos de sus requerimientos para aprobación de drogas, siempre y cuando el farmacéutico encargado de realizarlos, no los promoviera para uso público. Se han manifestado disputas acerca de la violación de libertad de expresión comercial. Por lo tanto, hoy en día, la FDA no mantiene a los fármacos compuestos como “regulados”, ni como “no-regulados”.⁵¹

Singer y Stark en el 2001 realizaron un estudio en el cual evaluaron LET (2% lidocaína, epinefrina 1:1000 y 2% tetracaína) en presentación de gel, versus EMLA (2.5% lidocaína y 2.5% prilocaína) en crema para evaluar el dolor a la inyección de lidocaína en heridas. No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto al dolor a la inyección, a la penetración del anestésico, edad o tipo de herida en la que se colocaron los anestésicos.⁶³

En el año de 2011, Kwong y Kusnoto evaluaron un sistema de aplicación de anestésia tópica por medio de un dispensador tipo carpule (Oraqix, 2.5% lidocaína y 2.5% prilocaína), versus TAC (0.5% tetracaína, 0.05% epinefrina y lidocaína). Esto permitió una colocación de exactamente 0.07 ml por disparo, y se utilizaron tres disparos por lado, para un total de 0.21 ml de anestésico. Este estudio reveló que el TAC es más efectivo que Oraqix para la colocación de dispositivos de anclaje temporal en el área vestibular del maxilar o mandíbula.⁶⁴

II.5 Alternativas a la anestesia local convencional

II.5.1 Anestesia por distracción

El cerebro es capaz de percibir sólo una sensación a la vez. Si generamos una sensación diferente a la del dolor, anularía la sensación generada durante la inyección. Se han diseñado técnicas y mecanismos que generan presión o vibración para inhibir la sensación dolorosa, de modo que el paciente percibe sólo presión o vibración. ^{65,66}

La analgesia por distracción mediante presión consiste en presionar levemente con los dedos tejidos orales que se hallan a cierta distancia de la zona a infiltrar, o bien sujetando suavemente el labio del paciente. No sustituye ni evita la inyección de la anestesia convencional, pero disminuye el dolor producido por la penetración de la aguja en los tejidos orales. ⁶⁷

La distracción por vibración se puede realizar mediante el Vibraject®, un dispositivo vibrador que se acopla al cuerpo de cualquier jeringa de anestesia local intraoral. Se trata de un aparato de quita y pon que funciona con pilas. Se siguen utilizando las mismas técnicas anestésicas de inyección, pero las terminaciones nerviosas no pueden transmitir vibraciones y estímulos dolorosos de forma simultánea, dando prioridad a las vibraciones. Por lo que este aparato pretende disminuir el dolor a la inyección en el momento de la aplicación de la anestesia local odontológica. ⁶⁵

En el 2005 Saijo y colaboradores, realizaron un estudio piloto sobre la aplicación del Vibraject® en 10 voluntarios, sus resultados ponen en duda la efectividad de esta alternativa a la anestesia local convencional, no demostraron una disminución significativa de la percepción dolorosa a la inyección ni a la administración del anestésico. ⁶⁵

En el 2004, Touyz y colaboradores, realizaron un estudio sobre los efectos de un dispositivo de distracción con estimulación manual (Manual Stimulation Distraction device) para reducir el dolor y la ansiedad durante las inyecciones de anestesia dental convencional. Los resultados demuestran su efectividad para reducir el dolor y la experiencia estresante de las inyecciones de anestesia local. ⁶⁶

Hutchins y colaboradores realizaron en el año 2007, un estudio sobre la efectividad de la anestesia tópica y las vibraciones como métodos en la reducción del dolor a la punción. El objetivo de la investigación fue comparar la efectividad de las vibraciones con la eficacia de un anestésico tópico para reducir el dolor a la inyección del anestésico local. La zona de punción fue en los premolares y el total de participantes fue de 61 pacientes. Antes de la inyección, se aplicó placebo o anestésicos tópicos con o sin vibración. Los pacientes valoraron el dolor a la inyección en una escala de cinco puntos. Los resultados demostraron que la anestesia tópica produce una disminución estadísticamente significativa del dolor, sin embargo, dicha disminución del dolor fue de dudosa significación clínica.⁶⁷

II.5.2 Aplicación de hielo

Un sistema ancestral para conseguir la anestesia, basado en la isquemia tisular, es mediante la aplicación de frío. La crioadestesia mediante el frío, inhibe el impulso nervioso. Se consigue un efecto anestésico por congelación o por la rápida evaporación de un líquido volátil. Los principales líquidos volátiles son: el cloruro de etilo y los derivados halogenados del metano (Freón 112) y del etano (Freón 114).⁶⁸

Existe una teoría llamada Teoría de la compuerta, que señala que al realizarse un estímulo en la piel se activan dos tipos de fibras amielínicas, las cuales conducen los impulsos dolorosos, y existen las fibras mielínicas que conducen estímulos como la presión, vibración o tacto profundo; que aplicando frío se disminuyen las transmisiones de las neuronas amielínicas que transfieren los estímulos desde la periferia, reduciendo el dolor de esta forma. Ante un estímulo fuerte y prolongado se activan las fibras mielínicas y amielínicas, resultando en un conflicto entre la acción de las mielínicas que tienden a cerrar la compuerta y las amielínicas que tienden a abrirla. Las mielínicas tienen mayor velocidad permitiendo que sean las amielínicas las que abran la compuerta y permitan que el dolor ceda.⁶⁹ Existen ramas pequeñas de arteriolas y capilares que suministran la red subepitelial en mucho mayor extensión que en la piel. No hay derivaciones arteriovenosas en el área de la mucosa palatina y los vasos sanguíneos transfieren el frío más rápido y profundo que en la piel. De acuerdo con esta teoría, la aplicación de frío puede

provocar la excitación de las células que regulan los impulsos implicados en el dolor. El frío podría alterar o reducir la velocidad en la que las fibras nerviosas transmiten los impulsos.⁷⁰

Harbert fue el primero en introducir la técnica. Él observó que había una disminución del dolor en la mucosa palatina una vez que se aplicaba un medio refrigerante, ya que este penetraba los nervios a través del tejido. Kosaraju y Vandewalle compararon la aplicación de un refrigerante durante 5 segundos en comparación a la benzocaína al 20% durante 2 minutos previo a la infiltración anestésica de la mucosa palatina. Ellos concluyeron que el agente refrigerante era más efectivo que el anestésico tópico.⁷¹

II.5.3 Anestesia electrónica

Desde hace siglos se ha intentado usar la electricidad para el control del dolor, y recientemente la electroanalgesia, una estimulación nerviosa específica transmucosa (TENS), se ha mostrado como una técnica prometedora para el control del dolor de modo no traumático en determinadas circunstancias.^{72,73}

Se han intentado explicar los efectos del control del dolor por la electricidad con diversas teorías. La más aceptada es que el impulso eléctrico estimula selectivamente las fibras gruesas Aa y Ab, “cerrando la puerta” y evitando que el estímulo doloroso viaje por la vía de fibras estrechas A delta y C. La anestesia electrónica se apoya en la teoría del dolor de control de entrada de Melzack y Wallm según la cual envía impulsos por las fibras gruesas que inhiben la transmisión central del dolor transmitida por las fibras de diámetro pequeño. Una explicación alternativa sería la liberación de opioides endógenos (endorfinas y encefalinas) y la liberación de serotonina.⁷³

La analgesia electrónica es una técnica reciente, no invasiva y bien aceptada por los pacientes, pues reduce significativamente los niveles de estrés y ansiedad, sin riesgos de alergia ni efectos secundarios a los productos químicos, y sin adormecimiento de partes blandas. Consiste en la aplicación de una corriente eléctrica entre dos electrodos que se adhieren a la piel (mejillas o mentón). La

principal dificultad es la necesidad de invertir más tiempo, y se requiere espacio para los electrodos. Además, existen contraindicaciones como el uso de marcapasos, pacientes epilépticos, antecedentes de accidentes cerebrovasculares, embarazo, trastornos sanguíneos, implantes cocleares o tumores cerebrales.^{72,74,75}

La anestesia dental electrónica no se recomienda en tratamientos pulpares pero es un método útil para reducir la sensibilidad a la administración de inyecciones de anestésico local.⁷⁴

La indicación más significativa para el empleo de la anestesia dental electrónica (EDA) como técnica del control del dolor es la fobia a las agujas (miedo a las inyecciones).⁷⁵

Adriani, Zepernick, Arens y Authement en 1964 realizaron un estudio clínico sobre la mucosa lingual y con diferentes anestésicos tópicos, valorando la aparición de la sensación de molestias al hacer pasar electricidad del bajo voltaje.⁷⁶

Meechan, Guwans y Welbury en 1998, compararon la utilización de anestesia tópica y la anestesia dental electrónica (ADE) en bloqueo del nervio dentario inferior. Se trata de un estudio controlado (n=100), sin preparación de la mucosa, con benzocaína 20% durante 2 minutos y anestesia dental electrónica, valoración con la escala visual analógica del dolor (VAS). La anestesia dental electrónica (ADE) tuvo el mejor resultado clínico.⁷⁷

Munshi y colaboradores en el año 2000, estudiaron a 40 niños, de entre 5 y 12 años, que recibieron anestesia dental electrónica para extracciones dentales no complicadas, restauraciones y terapia pulpar. Concluyeron que la anestesia dental electrónica, además de ofrecer seguridad y ventajas psicológicas, también puede constituir una alternativa prometedora sobre los mecanismos convencionales de anestesia local.⁷⁸

II.5.4 Anestesia local sin aguja (Injex®)

Los métodos de anestesia a presión no pueden considerarse como una novedad, ya que su uso odontológico comenzó en el año 1958 con Magretis y colaboradores, pero actualmente se intenta volver a introducirlos. El sistema Injex®, es uno de los

más recientes y consiste en una jeringa sin aguja que se apoya directamente sobre la mucosa, tanto del maxilar como de la mandíbula, previa colocación de un tope de goma en el extremo del carpule que disminuye la sensación dolorosa de presión. Este sistema posee una gran potencia para procurar la incorporación del anestésico en los tejidos, ocasionando un empuje directo acompañado por un sonido sordo, que debe ser explicado previamente al paciente para evitar su rechazo.⁷⁵

Este sistema de aplicación de anestesia se basa en que el líquido, pasando a gran presión y velocidad por los pequeños orificios de la punta del inyector, se deposita en el tejido subcutáneo, siendo capaz de atravesar membranas como la epidermis y la mucosa bucal. Permite la penetración de 0,2-0,4 ml de solución anestésica en áreas que vayan desde los 5 mm hasta 1 cm de diámetro. La entrada de líquido es indolora pero se debe ir con cuidado para que el paciente no se mueva, ya que entonces se puede traumatizar innecesariamente los tejidos blandos.⁷⁹

En el año 2004, en el departamento de odontopediatría de la UIC se realizó un estudio del método Injex® de anestesia local sin aguja, donde se concluye que es un método muy útil en tratamientos sencillos no pulpares ni quirúrgicos.⁷⁹

II.5.5 Sistema de anestesia computarizada: el Wand

El Wand es un sistema de inyección computarizado, desarrollado en los Estados Unidos y bien aceptado internacionalmente. Se compone de una unidad de conducción, un pedal de control y una pieza de mano en forma de bolígrafo conectada a una aguja. Al no tener forma de jeringa, los pacientes la toleran mejor, permite una mejor sujeción y mayor control de la inyección. Este sistema libera la solución anestésica mediante una presión constante y un control del volumen, según la resistencia del tejido. Reduce el dolor asociado a la inyección del anestésico local.²⁸

Si bien es cierto que este método reduce considerablemente el dolor, no es suficiente para realizar tratamientos pulpares o quirúrgicos, pero si para usarlo como pre-inyección de anestesia local.⁷⁵

II.5.6 QX-314 y capsaicina

Binshtok, Bean y Wolf en octubre del año 2007, publicaron en la revista Nature un trabajo conjunto del Hospital de Massachussets y el de la Escuela Médica de Harvard en Estados Unidos, donde afirman que el principal objetivo de la anestesia local tópica es el bloqueo de las señales en los nociceptores para lograr prevenir el dolor. Los autores estudiaron en ratones lo que ocurre al mezclar QX-314, un derivado de la lidocaína utilizado en la anestesia local, con la capsaicina, un compuesto que se obtiene del fruto del pimiento. Esta combinación logra paralizar las neuronas que emiten la señal del dolor al cerebro, pero no paralizan el músculo en el que se localiza.⁸⁰

Los ratones recibieron inyecciones de ambas sustancias en las inmediaciones de sus nervios ciáticos, con lo cual consiguieron evitar el dolor, pero continuaron moviéndose normalmente y reaccionando a los estímulos táctiles. Por el momento, estos efectos no han podido ser probados en humanos.⁸⁰

Según los resultados publicados por Binshtok, Bean y Woolf, la aplicación conjunta de QX-314 y capsaicina, produce una larga disminución de la respuesta dolorosa a los estímulos mecánicos y térmicos, destacando que la anestesia que se consigue con este mecanismo mantiene la respuesta motora. Es decir, todos conocemos que con la anestesia local convencional se consigue un bloqueo de la respuesta dolorosa y motora, en cambio en este estudio se demuestra que, con este nuevo mecanismo, el bloqueo del dolor tiene la ventaja de preservar las respuestas motoras y autónomas.⁸⁰

II.6 Cálculo de la dosis del anestésico de acuerdo con el peso del paciente

Para saber la dosis de anestesia en mg que puede recibir una persona se multiplica el peso en Kg por la dosis mínima o máxima recomendada, luego tomando en cuenta que un cartucho de 1.8ml a una concentración de 2% contiene 36mg de lidocaína se debe dividir la dosis calculada entre 36mg de lidocaína para saber el número de cartuchos a administrar.⁸¹

Para saber la cantidad de miligramos de anestésico que contiene un cartucho se debe multiplicar la concentración del anestésico por el volumen del tubo, debiendo tomarse en cuenta que la concentración del anestésico local de uso en odontología varía desde el 0.5% al 4% dependiendo del tipo de anestesia y de si contiene o no vasoconstrictor.⁸¹

Figura II.6.1

SOLUCION ANESTESICA	DOSIS MAXIMA A SER ADMINISTRADA
Lidocaína 2%	3 mg/Kg
Lidocaína 2% con epinefrina 1:100000	4.4mg/Kg con un máximo de 300mg.=8 tubos
Prilocaina 4%	6 mg/Kg con un máximo de 400mg.=8 tubos
Mepivacaína 2%	4.4mg/Kg con un máximo de 300mg.=8 tubos
Articaína 4% con epinefrina 1:100000	7 mg/Kg con un máximo de 500mg.=7 tubos
Bupivacaína 0.5%	1.3mg/kg con un máximo de 90mg.=10 tubos
Etidocaína 1.5% con epinefrina 1:100000	8mg/kg con un máximo de 400mg.=15 tubos
Procaína 2% con propoxicaína 0.4%	6mg/Kg con un máximo de 400mg.= 9 tubos

Tomado de: (Tima Pendola 2009)⁸¹

En cuanto a la tetracaína y benzocaína se usan como anestésicos tópicos en la mayoría de los casos.

II.7 Ansiedad

La ansiedad denota un estado fuera de la normalidad de temor intermitente, y en la mayoría de las ocasiones sin causa concreta, de que algo terrible va a suceder.⁸²

Ante estas circunstancias, la ansiedad debe entenderse como un fenómeno que consta de tres componentes: el cognitivo, el fisiológico y el motor. Dentro del aspecto cognitivo, el paciente suele presentar imposibilidad de concentrarse y un nivel aumentado del estado de alerta. En el aspecto fisiológico, el paciente tiende a experimentar una activación del sistema nervioso autónomo, lo que suele manifestarse en disnea, transpiración y palpitaciones. Por último, en el aspecto motor el paciente puede presentar comportamientos para evitar o rechazar la consulta dental^{83,35}.

Existe una fuerte relación entre el dolor y la ansiedad. La presencia de ésta puede distorsionar el nivel de conciencia provocando un aumento en la percepción del entorno y la reacción que se presenta ante el dolor. Es por ello fundamental prevenir el dolor y evitar la ansiedad que provoca la sensación dolorosa^{28,84}.

Las experiencias negativas en la infancia desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de ansiedad o fobias en adultos. Además, una experiencia desagradable en la primera consulta dental puede de manera negativa, influir en el comportamiento del niño en las visitas posteriores y desarrollar ansiedad. El temor y la ansiedad pueden ser factores que afecten la conducta del niño durante la consulta, pudiendo influir en el resultado de su tratamiento. El objetivo principal que busca el odontopediatra es permitir que la consulta curse de manera que se creen experiencias positivas para que puedan aplicarse medidas preventivas y técnicas restaurativas en el paciente de forma eficaz.⁸⁵

II.8 Dolor

La Asociación Mundial para el Estudio del Dolor (IASP) define el dolor como una experiencia sensorial y emocional desagradable con un daño tisular, real o potencial²⁴. El dolor se encuentra mediado por procesos psicoquímicos en el sistema nervioso periférico y central, mismo que puede ser modificado a través de elementos tales como el uso de fármacos, estímulos ambientales y de procesos cognoscitivos y emocionales⁸⁶.

La neurofisiología del dolor es muy compleja y no es la simple transmisión desde los receptores periféricos al cerebro.⁸⁷

Un individuo recibe impresiones desde el mundo exterior y del interior del cuerpo por medio de terminaciones nerviosas sensitivas especiales o receptores. Los receptores sensitivos pueden clasificarse en cinco tipos básicos: mecanorreceptores (responden a una deformación mecánica), termorreceptores (están relacionados con los cambios de temperatura; algunos receptores responden al frío y otros al calor), nociceptores (funcionan con cualquier estímulo que produzca un daño en el tejido), receptores electromagnéticos (los conos y los bastones de los ojos son sensibles a los cambios de la intensidad y la longitud de onda de la luz) y los quimiorreceptores (responden a cambios químicos asociados con el gusto y el olfato y a las concentraciones de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre).⁸⁸

El sistema nervioso está compuesto básicamente por células especializadas, cuya función es recibir estímulos sensitivos y transmitirlos a los órganos efectores, musculares o glandulares.⁸⁹

Además, el sistema nervioso de las especies superiores tiene la capacidad de almacenar información sensitiva recibida durante las experiencias pasadas y esta información, cuando es apropiado, se integra con otros impulsos nerviosos y se canaliza hacia la vía eferente común.⁸⁹

El dolor se puede provocar con muchas clases de estímulos, los cuales se clasifican en mecánicos, térmicos y químicos. Los receptores del dolor que se encuentran en

la piel y otros tejidos son terminaciones nerviosas libres que están distribuidas por todo el cuerpo y la mayoría detectan el dolor.⁸⁸

En el lugar donde aparece la lesión (golpe, herida, pinchazo, fractura), comienzan una serie de procesos, denominados nocicepción. La nocicepción se puede dividir a su vez en cuatro procesos: transducción, transmisión, modulación y percepción.⁸⁷

La transducción es el proceso por el cual una forma de energía (el estímulo) es convertida en otra forma de energía (energía electromecánica del impulso nervioso).

88

Después de una lesión, los receptores transmiten información sensitiva a la médula espinal a través de los nervios sensitivos de diámetros relativamente pequeños (fibras A delta y C) cuyos cuerpos celulares están situados en los ganglios de las raíces dorsales. Las fibras A delta se asocian con el dolor agudo y bien localizado, mientras que las fibras C, se asocian con el dolor sordo, quemante, de localización difusa. Las fibras C, también incluyen fibras nerviosas simpáticas eferentes que aumentan la sensibilidad de los receptores periféricos del dolor.⁸⁷

En la periferia, la liberación de prostaglandinas, serotonina, bradiquinina, noradrenalina, iones hidrógeno, iones potasio y sustancia P (un péptido de 11 aminoácidos transmisor periférico del dolor), pueden aumentar la respuesta de los receptores periféricos a los estímulos dolorosos.⁸⁷

La transducción está en relación con este proceso en el cual los estímulos nocivos se traducen en actividad eléctrica en las terminaciones nerviosas sensitivas. Al interferir farmacológicamente estos factores locales mediante la utilización de inhibidores de las prostaglandinas (ácido acetilsalicílico, AINEs o bloqueantes de la sustancia P (capsacina), pueden disminuir la transmisión del dolor. Durante la transmisión, el impulso receptor del dolor es transmitido al asta dorsal de la médula espinal, donde se producen una serie de sinapsis con todas las entradas sensoriales. En el asta dorsal de la médula espinal se activan las interneuronas y se liberan múltiples transmisores incluyendo la sustancia P.⁸⁷

En la modulación el impulso doloroso puede ser modulado alternativamente, es decir que puede ser reducido en intensidad, inhibido completamente o aumentado. La modulación se produce entre las interneuronas, así como a través de las vías de inhibición descendentes originadas en el tálamo y el tronco encefálico. ⁸⁷

Los neurotransmisores como la noradrenalina, la serotonina, el ácido gammaaminobutírico (GABA), la glicina y la encefalina, bloquean la liberación de la sustancia P, glutamato y otros neurotransmisores y modulan la transmisión ascendente de estímulos dolorosos. Las fibras descendentes también hacen sinapsis en las interneuronas para inhibir o modular el estímulo sensitivo relacionado con una lesión por medio de la liberación de neuropéptidos. ⁹⁰

II.8.1 Dolor en el niño

Por mucho tiempo existió la creencia de que los recién nacidos y niños muy pequeños no tenían una percepción sensorial muy desarrollada; sin embargo, en la actualidad se conoce que el desarrollo de todos los mecanismos centrales encargados de la percepción del dolor se lleva a cabo durante el segundo trimestre de gestación. De manera que, al nacer todas las vías aferentes de la médula y los receptores, así como los neurotransmisores, están activos para que el niño sienta dolor. Es por esto importante subrayar que el dolor es una experiencia emocional desagradable, la cual depende de haber experimentado una situación molesta previamente^{2,69}.

Una de las limitaciones del niño pequeño para expresar adecuadamente el dolor es la inmadurez motora; en este sentido el llanto, quizá sea la forma más llamativa de comunicación entre el niño y el adulto; sin embargo, los niños lloran también por razones más difíciles de señalar.

Existe una serie de características en el niño que pueden ayudar al odontólogo a interpretar el dolor de manera más objetiva:

- Movimientos corporales: retorcimientos.

- Tensión corporal: arqueamiento, empujones hacia adelante, sacudimiento.
- Actividad de los miembros: apretamiento de manos y pies, flexión de rodillas, estiramientos.
- Actividad facial: gesticulaciones, formación de arrugas, cierre hermético de los párpados, protrusión de la lengua.
- Signos fisiológicos: hipoxia, taquipnea, cambios en la frecuencia respiratoria, cianosis, aumento del pulso y de la presión arterial, taquicardia, bradicardia.

Los niños pequeños demuestran su malestar en forma más llamativa, abierta y ruidosa que los de más edad; conforme un niño crece la comunicación se vuelve más efectiva. A los 7 años comprenden la razón de ciertos procedimientos dolorosos y se tornan más cooperativos⁹¹.

II.8.2 Medición del dolor

Para la evaluación del dolor se utilizan tres métodos, solos o combinados y estos son:

1. Métodos comportamentales: también llamados conductuales o gestuales, son útiles en la etapa preverbal del niño.
2. Métodos fisiológicos: estudian las respuestas del organismo ante una sensación dolorosa. Los principales parámetros para evaluar son frecuencia cardíaca y respiratoria, presión arterial, saturación de oxígeno, sudoración corporal, cambios hormonales, metabólicos y nivel de endorfinas.
3. Métodos autovalorativos, también denominados psicológicos o cognitivos. Estos pretenden cuantificar el dolor a través de las manifestaciones del propio niño y son útiles a partir de los 4 años de edad. Los más utilizados son escalas analógicas visuales, escalas analógicas de colores, escalas analógicas de dibujos, escalas analógicas numéricas⁹²

II.8.2.1 Métodos fisiológicos

Las funciones del niño pueden verse alteradas al sentir dolor y puede ser más o menos medibles y se agrupan por aparatos y sistemas orgánicos.

1. Aparato circulatorio. A nivel del aparato circulatorio se produce un aumento del tono simpático, lo que origina una producción aumentada de catecolaminas produciéndose una taquicardia, hipertensión arterial, aumento del gasto cardíaco y aumento del consumo de oxígeno por el miocardio.
2. Aparato respiratorio. En el aparato respiratorio se origina disminución de la ventilación, con riesgo de hipoxemia.
3. Aparato digestivo. Existe una disminución en la motilidad a nivel de estómago e intestino manifestándose en náuseas y vómitos por un íleo.
4. Aparato endocrinometabólico. La elevación de catecolaminas y de las hormonas catabólicas ocasiona un aumento del metabolismo y un aumento del consumo de oxígeno.⁹³

II.8.2.2 Métodos autovalorativos

1. Escala visual análoga. Este tipo de instrumentos para evaluar el dolor en niños son de tipo gráfico y están representadas con rostros felices o tristes, termómetros de dolor y gamas de colores. La principal ventaja de su uso en niños es que no se requiere que entiendan los números o las palabras asociadas al dolor. Estos instrumentos son fiables y válidos para evaluar tanto la ansiedad como el dolor en niños mayores de cuatro años.⁹²
2. Escala de colores. Consiste en una escala que mide el dolor por medio de una regla, la cual por medio de una graduación de color que va del azul claro (no dolor), al rojo intenso (dolor máximo) el paciente indica el lugar de intensidad de color según su dolor. Se utiliza en niños mayores de cinco años.⁹⁴

Figura II.8.2.1



Tomado de: (Perea 2010)⁹³

3. Escalas de dibujos faciales. Estas escalas auto valorativas de medición del dolor constan de 5 a 10 caras con expresiones de malestar graduadas en forma ascendente. Se le indica al niño que imagine que las caras corresponden a las de un niño que padece su misma situación o enfermedad. Después, se le indica que valore su ansiedad o miedo con la cara que mejor represente lo que siente en ese momento.⁸⁸

Figura II.8.2.1 Escala de rostros del dolor



Tomado de: (Ferrés 2008)⁹⁴

II.8.2.3 Métodos comportamentales

También llamados conductuales o gestuales, son útiles en la etapa preverbal del niño.

Figura II.8.2.3 Escala SEM

Parámetros	Confort (1)	Ligero disgusto (2)	Disgusto moderado (3)	Doloroso (4)
Sonido	Sin sonido	Sonido no específico	Queja verbal, sonido fuerte	Queja verbal con gritos y llanto
Ojos	Sin signos	Ojos abiertos sin lagrimas (signo de ansiedad)	Lágrimas, movimiento repentino de ojos	Llanto , lágrimas en toda la cara
Movimiento	Cuerpo relajado y manos relajadas	Contracción muscular, contracción de manos	Movimiento repentino del cuerpo y movimiento en manos	Movimiento de manos para defenderse, girando la cabeza al lado opuesto.

Tomado de: (Wright et al 1991)⁹⁵

II.9 Efectividad sobre el uso de la Benzocaína al 20% en comparación con Algiadol bucal como anestésico tópico en niños

Diversas investigaciones se han centrado en estudiar métodos para eliminar la percepción del dolor que produce la infiltración del anestésico local. Entre ellos la utilización de anestésicos como la benzocaína y lidocaína en distintas concentraciones y presentaciones ^{25,30,31,32}, todos estos con resultados variables en los estudios, demostrando que no está clara la efectividad de dichos anestésicos tópicos.

Existen diversos factores que podrían alterar su efectividad. La concentración del anestésico tópico es un factor importante, así como la presentación de este.³ Existen además otras variables que se asocian a la efectividad de un anestésico tópico. Es bien sabido que los anestésicos en gel suelen escurrirse al ser aplicados, por lo que la cantidad que penetra en los tejidos suele ser muy poca. Otro factor importante que podría alterar la efectividad del anestésico tópico es realizar un secado previo en el sitio de la inyección para una absorción adecuada del mismo. Otro factor que ha sido estudiado es el tiempo de aplicación del anestésico tópico que puede variar entre 1 minuto a 5 minutos.¹⁵ Por otro lado, la percepción psicológica del dolor del paciente y el umbral del dolor o ambos, juegan un papel muy importante al momento de comparar la efectividad entre anestésicos tópicos de uso odontológico.

Debido a los escasos estudios reportados en México acerca del uso de Benzocaína al 20% en comparación con el Algiadol bucal creemos importante y relevante realizar este estudio con la finalidad de obtener una conducta positiva en los pacientes infantiles.

II.9.1 Estudios sobre el uso de la Benzocaína al 20% en comparación con Algiadol bucal como anestésico tópico en niños

Autor, año	Objetivo	Diseño	Hallazgos
Rosa et al. (1999)¹	Evaluar la efectividad de la lidocaína al 5% y de la benzocaína al 20% en comparación con un placebo	Estudio transversal en 20 pacientes entre 17 y 26 años, los cuales fueron sometidos a la colocación de los dos anestésicos y dos placebos en 4 intervalos de tiempo evaluados por medio de la VAS.	Los resultados concluyeron en la eficacia de ambos anestésicos tópicos en reducir el dolor que causa la inserción de la aguja en la mucosa palatina.
Maldonado-Ramírez et al. (2017)³³	Comparar la efectividad de dos anestésicos tópicos lidocaína/prilocaína al 5% y benzocaína al 20% para disminuir la sensibilidad a la punción en la mucosa oral	Estudio clínico comparativo en 60 pacientes entre 3 y 9 años de edad. La variable dolor se midió por medio de la saturación de oxígeno, pulso y de manera subjetiva por medio de la escala SEM	15% de la población estudiada presentaron la variable dolor-moderado en el grupo benzocaína al 20%. El análisis estadístico arrojó una mayor eficacia de lidocaína/ prilocaína al 5%.
Primosch, Rolland-Asensi. (2000)³⁵	Comparar la respuesta al dolor de los niños durante la anestesia local de forma bilateral en el paladar con una aplicación tópica de benzocaína al 20% adhesivo oral (Orabase-B) en comparación a la benzocaína en gel al 20% (Hurricane) y EMLA al 5% (EMLA 5% en Orabase Plain).	Estudio transversal en 40 niños entre 7 y 15 años de edad. Diseño aleatorio cruzado, la variable dolor se analizó mediante la escala VAS reportado por el paciente, cambios en la frecuencia cardíaca y una evaluación del operador mediante la escala del dolor CPS.	Todos los agentes probados fueron igual de efectivos en la respuesta al dolor, pero el gel de benzocaína al 20% (Hurricane) tuvo una ligera ventaja expresada como una preferencia por el paciente y mejor aceptación al sabor.

Fukayama et al. (2002) ³⁷	Determinar los efectos de 2 anestésicos como la benzocaína al 20% y la lidocaína al 60 %	Estudio longitudinal en 20 individuos entre 23 y 34 años de edad. El dolor se estimuló insertando la aguja 2mm sobre la gingiva, se insertó hasta el hueso alveolar y por último se infiltró el anestésico tópico durante 30 segundos, se evaluó el dolor por medio de la escala VAS y por un mismo operador.	La benzocaína al 20% no alteró significativamente la percepción del dolor según lo medido por el puntaje de calificación del dolor y la escala analógica visual con estos 3 métodos de estimulación. En contraste, la lidocaína al 60% redujo significativamente la percepción del dolor según estas mediciones. Se concluye que la lidocaína al 60% es efectiva para la anestesia tópica antes de la anestesia por infiltración.
Shavit et al. (2017) ³⁸	Comparar la efectividad de dos anestésicos tópicos: tetracaína al 2% y benzocaína al 20% para controlar el dolor asociado a la frenotomía lingual	Estudio transversal en 42 infantes El anestésico tópcio fue asignado aleatoriamente y fue aplicado antes de la frenotomía. La medida de resultado primaria fue la puntuación del Sistema de codificación facial neonatal (NFCS). Las medidas de resultado secundarias incluyeron la duración del llanto y una escala visual analógica (VAS) evaluada por los padres.	Los resultados arrojaron que estos anestésicos tópicos parecen ineficaces para controlar el dolor asociado con la frenotomía. Se debe continuar buscando un tratamiento efectivo para este procedimiento.
Kreider et al. (2001) ⁴⁰	Comparar la efectividad de los parches de lidocaína al 20% en comparación a la benzocaína al 20% en gel.	Estudio transversal en 32 niños entre 5 y 10 años. Se aplicó 15 minutos DentiPatch™ (20% de lidocaína) o una aplicación de 1 minuto de gel anestésico tópico (Topex, 20% de benzocaína). Cada	Se encontró una disminución estadísticamente significativa en los indicadores verbales observados de dolor por inyección cuando se usó DentiPatch en un 20%: en comparación con una aplicación de 1 minuto anestésico tópico en gel. Sin embargo, no se encontraron

el niño completó una Escala de dolor facial y una Escala analógica visual después de cada inyección y se le preguntó qué inyección dolía más. Las inyecciones fueron grabadas en video y dos evaluadores independientes, utilizando el Escala de Sonidos, ojos y motora, clasificaron el comportamiento observado relacionado con el dolor. La fiabilidad entre evaluadores se estableció en el 96%.

Estudio clínico triple ciego en 60 niños dividido equitativamente en tres técnicas: inyecciones palatinas, bloqueo del nervio alveolar inferior y extracción de dientes primarios móviles. Ambos productos se usaron alternativamente usando un diseño de boca dividida en dos visitas y la respuesta al dolor del niño se evaluó usando la escala de dolor VAS y SEM.

Ensayo clínico aleatorizado en 28 niños entre 5 y 17 años realizado en ambas arcadas.

diferencias significativas entre los dos grupos de estudio en el dolor informado o en las respuestas motoras observadas.

La lidocaína al 8% + dibucaína al 0.8% mostró puntuación de la media más baja en ambas escalas de dolor. La benzocaína mostró resultados significativos más bajos en la segunda visita comparado con la primera. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

DentiPatch es tan efectivo, aunque no es superior, a la benzocaína al 20% (Hurricane) como anestésico tópico gingival antes de la colocación de las grapas para aislamiento absoluto.

Deepika et al (2012)⁴¹ Comparar la efectividad clínica de dos anestésicos tópicos: Lidocaína al 8% + Dibucaína 0.8% y benzocaína al 20% en niños previo a la infiltración anestésica y para la extracción de dientes temporales móviles.

Stecker et al. (2002)⁴² Comparar la efectividad del Dentipatch en comparación a la benzocaína al 20% antes de la infiltración de anestesia en gingival

Nayak et al. (2006)⁵⁰	Comparar las respuestas al dolor de los niños durante la infiltración anestésica local en sitios bucales bilaterales preparados con la aplicación tópica de EMLA 5% en crema, benzocaína al 18% en gel o lignocaína en polvo al 5% y también descubrir la rapidez de inicio de acción de estos agentes.	Comparar las respuestas al dolor de los niños durante la infiltración anestésica local en sitios bucales bilaterales preparados con la aplicación tópica de EMLA 5% en crema, benzocaína al 18% en gel o lignocaína en polvo al 5% y también descubrir la rapidez de inicio de acción de estos agentes.	Los resultados obtenidos demuestran que la benzocaína al 18% es la que tiene un efecto anestésico más rápido (75 segundos) seguida de la lidocaína al 5 % (105 segundos). El EMLA en crema ha resultado ser la más efectiva para la reducción del dolor, seguido de la lidocaína al 5%.
Singer, Stecker. (2001)⁶³	Comparar la efectividad anestésica de la crema EMLA (mezcla eutéctica de anestésicos locales) con la de la solución LET (lidocaína, epinefrina, tetracaína) para pretratar laceraciones antes a la inyección de lidocaína	Estudio aleatorizado doble-ciego en 60 pacientes de 1 a 59 años con laceraciones traumáticas.	No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto al dolor a la inyección, a la penetración del anestésico, edad o tipo de herida en la que se colocaron los anestésicos.
Kwong et al. (2011)⁶⁴	Probar la hipótesis de que no hay diferencia en las acciones y la eficacia de los anestésicos tópicos TAC Alternate (TAC ((a))) y Oraqix en la colocación de dispositivos de anclaje temporales (TAD).	Estudio aleatorizado en 21 pacientes entre 10 y 25 años evaluado mediante la escala visual análoga, la escala facial del dolor de Wong Baker	Este estudio reveló que el TAC es más efectivo que Oraqix para la colocación de dispositivos de anclaje temporal en el área vestibular del maxilar o mandíbula.
Garg et al. (2016)⁹⁶	Determinar el dolor producido por la inserción de la aguja en el sitio labial bilateral preparado con la aplicación tópica de gel de lidocaína al	Estudio longitudinal en 40 sujetos entre 18 y 30 años, sometidos a tres sesiones en las que fueron tratados con gel de lidocaína al 2%, gel de benzocaína al 20% y	Los resultados mostraron que la lidocaína y la benzocaína fueron igualmente efectivas, y ambas fueron mejores que el placebo para reducir el dolor de la inserción de la aguja.

	2%, gel de benzocaína al 20% y pasta de placebo en visitas posteriores en un mismo paciente.	pasta placebo. En todas las sesiones, se insertó una aguja de calibre 26 en la mucosa labial maxilar antes y 1 minuto después de la aplicación del fármaco. Inmediatamente, después de la inserción de la aguja, los participantes indicaron la intensidad del dolor en la escala analógica visual (VAS).	
Wu, Julliard. (2003)⁹⁷	Este estudio comparó el dolor, la aceptación y la preferencia asociados con 2 anestésicos tópicos: gel de benzocaína y parche de lidocaína (DentiPatch).	Estudio transversal en 30 niños entre 3 y 10 años. Todos los niños requerían trabajo dental idéntico o similar bilateralmente. Los sujetos eligieron DentiPatch o gel de benzocaína en la primera visita. El anestésico que el niño no eligió se usó en la segunda visita. La escala Whali-Wong se usó para medir la comodidad antes y después de la aplicación de anestésico tópico y después de la inyección, y la escala de Sonidos, Ojos, Motor (SEM) media el dolor al infiltración.	El parche de lidocaína se asoció con cierta evidencia objetiva de dolor reducido en comparación con el gel y fue preferido por la mayoría de los niños.
Reznik et al (2009)⁹⁹	Comparar la efectividad de la benzocaína tópica al 20% versus una combinación de lidocaína, tetracaína y	La muestra fue de 17 pacientes entre 12 y 76 años. Los 2 anestésicos tópicos se probaron uno contra el otro bilateralmente	Diferencias estadísticamente significativas en la percepción

fenilefrina para proporcionar suficiente analgesia para la colocación de dispositivos de anclaje temporal de ortodoncia (TAD)

utilizando un método aleatorio, doble ciego, diseño cruzado.

dolor (p 0.05) y tasa de éxito (p 0.01) entre las drogas fueron vistos, pero no significativo
Se observó una diferencia en el cambio de la frecuencia del pulso entre los anestésicos tópicos (p 0.05).

III. PROBLEMA

En la práctica odontológica en niños, uno de los mayores retos es lograr que éstos experimenten el menor grado de dolor posible durante su tratamiento, con la finalidad de lograr mejores condiciones para su atención. Uno de los aspectos más importantes del manejo de la conducta infantil es el control del dolor, debido a que las experiencias dolorosas en la infancia modifican la percepción y actitud ante el dolor en etapas posteriores de la vida, alterando la conducta durante futuras visitas al odontólogo.⁸⁰

Dentro de los procedimientos que se han empleado para apoyar a esta situación ideal, se encuentra la utilización de la anestesia tópica. Se han realizado estudios^{18,19,20,21,22,23,24,25,26} que evalúan la efectividad de diversos anestésicos tópicos aplicándolos en distintas concentraciones y en una cantidad de tiempo muy variable sin arrojar resultados concluyentes acerca de su efectividad.

El anestésico tópico más utilizado al momento es la benzocaína al 20%. Sin embargo, la efectividad de esta ha sido cuestionada debido a que la anestesia tópica solo es capaz de penetrar de 2 a 3 mm de profundidad.³ Diversos estudios han reportado que la Benzocaína al 20% no presenta ninguna ventaja en comparación con otros anestésicos tópicos o incluso en comparación con el placebo.³⁰⁻³⁴

Los anestésicos tópicos compuestos (lidocaína, tetracaína y fenilefrina) son anestésicos que son utilizados en diferentes áreas de la salud cuya ventaja sobre la benzocaína es su composición haciéndola más potente y ayudando de manera importante a controlar la conducta y ansiedad de los niños en la consulta

odontopediátrica. Baumgaertel afirma que ha aumentado la aceptación de los anestésicos tópicos compuestos por parte de los pacientes a ciertos tratamientos invasivos que requieren de control del dolor, en comparación con la anestesia local infiltrativa cuando son aplicados cuidadosamente por personal médico calificado, y siguiendo las indicaciones adecuadas de uso.

Existen estudios que evalúan la efectividad de los anestésicos compuestos en siendo ésta más efectiva que la benzocaína en gel. ^{53,54,85}

Debido a los escasos estudios reportados en México acerca del uso de los anestésicos compuestos en niños creemos importante y relevante realizar este estudio con la finalidad mejorar la experiencia de colocar un anestésico local en niños y así favorecer una conducta positiva en los pacientes infantiles.

Por lo tanto, nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál será la efectividad del Algiadol en comparación con la Benzocaína al 20% como anestésico tópico en niños?

IV. HIPÓTESIS

Considerando los estudios previos reportados sobre la efectividad de los anestésicos tópicos en niños, suponemos que la efectividad del Algiadol será superior a la benzocaína al 20%, debido a que el Algiadol presenta dos anestésicos tópicos: lidocaína al 20%, tetracaína al 4% y un vasoconstrictor, fenilefrina al 2%, cuya concentración lo hace más potente, lo que podría no solo disminuir el dolor de la inyección, sino eliminarlo o incluso, como ya se ha probado en ciertas áreas de la mucosa oral, sustituirla por completo, gracias a sus altas concentraciones de sustancias activas.

En este sentido, el Algiadol podría ser más efectivo que la Benzocaína en gel colocándolo en una dosis segura para el paciente, de acuerdo con su peso, con el fin de evitar efectos tóxicos y de esta manera mejorar la conducta cooperadora infantil. Cuya evaluación se hará mediante la escala facial del dolor, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y escala SEM.

V. OBJETIVOS

1. Determinar la efectividad del Algiadol en comparación con la Benzocaína al 20% como anestésico tópico en niños.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1 Tipo de estudio

Analítico y comparativo

VI. 2. Universo de estudio

Se estudiaron 60 niños entre 5 y 11 años, 30 niños pertenecían al grupo control al cual se les colocó Benzocaína al 20% y 30 niños al grupo experimental a los cuales se les colocó Algiadol. El estudio se realizó en la Clínica Reforma de la Universidad Autónoma Nacional de México durante el período agosto-diciembre 2019.

VI.3 Criterios de Inclusión

Niños entre 5 y 11 años

Niños y niñas sin distinción de sexo

Niños cooperadores

VI.4 Criterios de Exclusión

Niños que no quisieran participar en el estudio

Niños sin la firma del consentimiento informado

VI. 5 Criterios de Eliminación

Niños con clasificación de la conducta en la escala de Frankl 1 y 2

Niños con alergias a anestésicos de tipo amida o éster.

Niños con cardiopatías

Niños con enfermedades hepáticas

Niños que presenten síntomas de resfriado o tos

Niños que presenten absceso periapical

Niños que no se encontraron presentes el día del estudio

VI. 6 Variables

Independientes:

Tipo de Anestésico tópico

- a. Benzocaína
- b. Algiadol

Dependiente

Dolor

Frecuencia cardiaca

Saturación de oxígeno

Intervinientes

Sexo

Edad

VI.7 Operacionalización de variables

Variable	Definición	Nivel de medición	Categoría
Sexo	Características fenotípicas del individuo	Cualitativa nominal	Femenino Masculino
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Cuantitativa discreta	5-11 años
Dolor	Experiencia sensorial y emocional desagradable	Cualitativa ordinal	Leve: menor de 3 Moderado: entre 4 y 7 Severo: de 8 a 10
Frecuencia cardiaca	Es el número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo	Cuantitativa continua	Taquicardia >80-120´
Saturación de oxígeno	Es el nivel de oxigenación en la sangre	Cuantitativa continua	<95-100%
Anestésico tópico	Preparado con concentraciones altas de anestésicos locales y que tiene como fin el atenuar el dolor producido por la punción a la hora de infiltrar la anestesia local en los tejidos orales.	Cualitativa nominal	Se aplica No se aplica

VI.8 Técnicas

El estudio se realizó en una muestra de 60 pacientes, de los cuales 30 pertenecían al grupo control y 30 al grupo experimental los cuales fueron elegidos aleatoriamente.

Una de las preocupaciones dentro de nuestro estudio es la toxicidad que el anestésico tópico pudiera generar debido a las altas concentraciones de lidocaína, tetracaína y fenilefrina. La forma de dosificar que se utilizó fue convertir los porcentajes de lidocaína (20%) a miligramos y después a mililitros, dosificando de acuerdo al peso del paciente y a la dosis segura de anestésico a utilizar de manera individualizada. Sabiendo entonces, que hay 200mg de lidocaína en cada 1ml. Utilizamos entonces, 1 décima de ml como cantidad a colocar de manera tópica utilizando una jeringa de insulina para dosificar el anestésico tópico en todos los pacientes.

El procedimiento y mediciones fue el mismo para los dos grupos. Al lo niños del grupo experimental se le secó el sitio de la punción con una gasa y posteriormente se le colocó la solución de Algiadol durante 3 minutos y a los niños del grupo control se le colocó el gel de Benzocaína al 20% durante 3 minutos habiendo secado previamente con una gasa estéril el sitio de la punción.

1. Se corroboró en la historia clínica que cumplieran con los criterios de inclusión.
2. Se le dio una explicación al paciente del procedimiento a llevar a cabo.

3. Se tomó frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y pulsioxímetro digital y los datos se registraron en una cédula.
4. Se evaluó con la Escala de rostros del dolor la percepción del dolor del paciente previo a la punción y se recolectaron los datos.
5. Pasado los tres minutos de haber colocado el anestésico tópico, se realizó la punción e infiltración del anestésico local en el área deseada.
6. Nuevamente se tomaron frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, y se recolectaron los datos.
7. Se evaluó con la Escala de rostros del dolor la percepción del dolor del paciente posterior a la punción.
8. Se evaluó de manera subjetiva el dolor mediante la escala SEM.

VI.9 Diseño estadístico

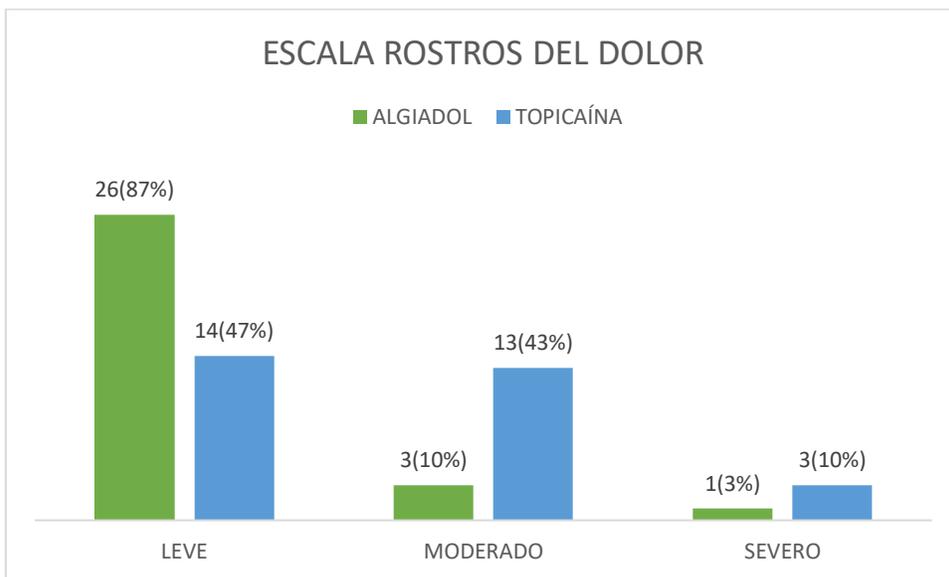
Para realizar las pruebas estadísticas se utilizó el programa SPSS (Static Program Social Sciens) v.20, se obtuvieron valores promedio y desviación estándar con prueba de ANOVA de medidas repetidas. Como prueba de comparación se utilizó χ^2 con un 95% de confianza y como estimador de riesgo razón de momios con un intervalo de confianza al 95%.

VII. RESULTADOS

El estudio se llevó a cabo en una población de 60 niños que acudieron a realizarse tratamientos dentales que requerían anestesia. De los cuales eran 32 niños y 28 niñas con una edad promedio de 6 años.

La figura VIII.1 muestra los resultados relacionados con la escala de rostros del dolor después de aplicar el tratamiento. El 86.7% de la población del grupo Algiadol presentó dolor leve después de la punción y 13.3% de moderado a severo. Mientras que en el grupo Benzocaína el 46% presentó dolor leve y el 53% presentó dolor moderado severo.

Figura VII.1. Escala rostros del dolor post tratamiento



*Prueba χ^2 Valor de p 0.001 RM 7.4 Intervalo de Confianza al 95% 2-26.

Con relación a los valores promedio y desviaciones estándar para el pulso antes y después del tratamiento podemos observar en el cuadro VIII.1. que los resultados mostraron 90.5 ± 17 y 99.6 ± 14 para el grupo del Algiadol, mientras que para el grupo

de la Benzocaína los resultados fueron de 94.4 ± 11 antes del tratamiento y 114 ± 12 después del tratamiento con un valor de p 0.011.

Mientras que la variable saturación de oxígeno antes y después del tratamiento mostró unos resultados de 95.2 ± 1 y 95.6 ± 2 respectivamente para el grupo Algiadol, mientras que para el grupo de la Benzocaína 95.2 ± 2 y 96.2 ± 1 después del tratamiento con un valor de p de 0.366.

Cuadro VII.1. Valores promedio y desviación estándar para pulso y SpO² antes y después del tratamiento

	ALGIADOL (n=30)		DIF	TOPICAÍNA (n=30)		DIF	Valor p*
	ANTES	DESPUÉS		ANTES	DESPUÉS		
PULSO	90.5 ± 17	99.6 ± 14	9.1	94.4 ± 11	114.3 ± 12	19.9	0.011
SpO ²	95.2 ± 1	95.6 ± 2	0.4	95.2 ± 2	96.2 ± 1	1	0.366

Los datos presentados corresponden a medias y \pm desviación estándar.
*Prueba ANOVA de medidas repetidas.

El cuadro VIII.2. muestra los resultados de la prueba estadística χ^2 realizada para la escala SEM en la cual el 100% de los pacientes en los apartados sonido, ojos y movimiento presentó dolor leve para el grupo Algiadol, mientras que para el grupo de la Benzocaína 93.3% presentó dolor moderado y 6.7% dolor severo según el sonido emitido. Los signos presentados en el grupo Ojos para el grupo de la Benzocaína arrojó que los niños presentaron dolor moderado 80% y el 20% dolor severo mientras que para el movimiento 87.6% dolor moderado y 13.3% dolor severo con un valor de p de 0.010 para ojos y 0.038 en movimiento, mientras que en sonido los resultados arrojaron un valor de p 0.15.

Cuadro VII.2. Resultados Escala SEM post tratamiento

	ALGIADOL n(%)	BENZOCAÍNA n(%)	VALOR p	RM	INTERVALO DE CONFIANZA al 95%
SONIDO					
LEVE	30 (100)				
MODERADO		28(93.3)			
SEVERO		2(6.7)	0.15	1.07	0.97-1.17
OJOS					
LEVE	30(100)				
MODERADO		24(80)			
SEVERO		6(20)	0.010	1.25	1.04-1.49
MOVIMIENTO					
LEVE	30(100)				
MODERADO		26(87.6)			
SEVERO		4(13.3)	0.038	1.15	1-1.3

Los datos presentados corresponden a los resultados de la escala SEM post tratamiento. Escala SEM Sound Eye Motor. *Prueba estadística X^2 al 95%

VIII. DISCUSIÓN

Una de las principales metas por alcanzar en la práctica odontológica, tanto en niños como en adultos, es lograr que éstos experimenten el menor grado de dolor posible durante su atención. Sin embargo, hasta ahora, la principal herramienta de control de dolor en odontología es la inyección de anestesia local, que por si misma es una herramienta que genera dolor. El uso de anestésicos tópicos o agentes que ayuden a disminuir el dolor de la inyección para administrar la anestesia local es indispensable y un procedimiento rutinario durante la práctica odontológica. Entre ellos la utilización de anestésicos como la benzocaína y lidocaína en distintas concentraciones y presentaciones^{25,30,31,32}, todos estos con resultados variables en los estudios, demostrando que no está clara la efectividad de dichos anestésicos tópicos.

Las variaciones en los estudios publicados hacen muy difícil comparar los resultados debido a que cada autor utiliza un material y método diferentes, pero la información recabada en ellos sirvió para fundamentar nuestro estudio de manera que pudiéramos comparar dos anestésicos de mayor aceptación en odontopediatría, con las dos técnicas utilizadas más frecuentemente en la evaluación del dolor.

Con relación a los resultados de la población estudiada se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.011$) en las variaciones de pulso antes y después de la colocación del Algiadol bucal en comparación a la Benzocaína al 20%. Estos resultados fueron similares a un estudio realizado por Reznik et al (2009)⁹⁹ en el que se comparó la eficacia de dos anestésicos tópicos Benzocaína

20% versus ATC (4% Tetracaína, 2% Fenilefrina y 20% de Lidocaína), para la colocación de dispositivos de anclaje temporal en el área vestibular. Como resultado dichos dispositivos fueron colocados exitosamente con el uso de ATC, y el dolor fue significativamente menor que con el uso de benzocaína. Este dato es importante, ya que una alteración en el pulso después de la colocación de la punción anestésica indicaría la presencia de dolor en el paciente.

Singer y Stecker (2001)⁶³ realizaron un estudio en el que evaluaron dos anestésicos tópicos, uno de ellos a base de lidocaína al 2%, epinefrina en una concentración de 1:1000 y tetracaína al 2%, y el otro a base de lidocaína al 2.5% con prilocaína al 2.5%. Aplicaron 5 ml de gel anestésico en heridas y midieron la disminución del dolor a un minuto de haber sido aplicados. En ambos casos fue requerida infiltración de un anestésico para disminuir el dolor ya que los anestésicos tópicos no fueron suficientes. Del mismo modo, no hubo diferencias significativas en cuanto al dolor a la punción. En nuestro estudio, hubo una diferencia estadísticamente significativa en la escala de los rostros del dolor $p= 0.001$. El 86.7% de la población del grupo Algiadol presentó dolor leve después de la punción y 13.3% de moderado a severo. Mientras que en el grupo Benzocaína el 46% presentó dolor leve mientras que el 53% presentó dolor moderado a severo. En nuestro estudio la concentración de la lidocaína fue al 20% 10 veces más que en el estudio presentado y la tetracaína al 4% y con un tiempo de aplicación de tres minutos el cual creemos que puede ser un tiempo adecuado y eficaz para producir anestesia.⁶³

En un estudio realizado por Reznik et al (2009)⁹⁹ se aplicó benzocaína al 20% por un minuto y ATC (4% Tetracaína, 2% Fenilefrina y 20% de Lidocaína) por 2.5

minutos previo a la colocación de mini implantes en el área vestibular. La aplicación de ATC por este periodo de tiempo fue suficiente para la correcta colocación del 100% de los mini implantes, a diferencia de la benzocaína, el cual tuvo solamente un 29% de éxito. Estos resultados son coincidentes con los de la presente investigación, puesto que a los 3 minutos de su colocación el dolor reportado por los pacientes fue menor a la punción de la aguja comparado con la benzocaína 20%, reportando dolor de moderado a severo en un 13.3% para el grupo del Algiadol bucal y 53% para el grupo de la Benzocaína.

Se ha estudiado la efectividad de la anestesia tópica en diversas presentaciones, formulaciones y en distintas concentraciones. En nuestro estudio, una de las preocupaciones era la toxicidad que el anestésico tópico pudiera generar debido a las altas concentraciones de lidocaína, tetracaína y fenilefrina. La forma de dosificar que se utilizó fue convertir los porcentajes de lidocaína a miligramos y después a mililitros, dosificando de acuerdo al peso del paciente y a la dosis segura de anestésico a utilizar de manera individualizada. Sabiendo entonces, que hay 200mg de lidocaína en cada 1ml. Utilizamos entonces, 1 décima de ml como cantidad a colocar de manera tópica y siendo bastante efectivo en esta cantidad. En contraste con nuestro estudio, Kwon et al 2011⁶⁴ realizaron su estudio en el que evaluaron dos anestésicos tópicos, el primero a base de 2.5% Lidocaina y 2.5% Prilocaina en contraste con la fórmula utilizada en el presente estudio: Lidocaína al 20%, Tetracaína al 4% y Fenilefrina al 2%; colocaron 0.2 ml de cada sustancia por un periodo de 3 minutos. Al término de este tiempo, se evaluó la zona anestesiada con la punción de un explorador, si aún había dolor, se procedió a colocar .7 ml más de

anestésico y esperar dos minutos más. Este procedimiento fue realizado sucesivamente hasta que el paciente no sintiera dolor por un máximo de 9 minutos, tiempo en cual fue posible colocar mini implantes en el 100% de los casos. Por realizar nuestro estudio en niños, y en donde la tasa de toxicidad podría ser mayor, creemos que .1 de ml es suficiente para generar anestesia previo a la punción con la aguja con una tasa de aceptación del 100% del grupo del Algiadol los cuales en la escala SEM reportaron dolor de leve a moderado, a diferencia del grupo de la Benzocaína en el cual en la escala SEM en su grupo sonido el 93% reportó dolor moderado, en el aparatado ojos se reportó que el 80% presentó dolor moderado y 20% severo, mientras que en movimiento se reportó dolor moderado en el 87% y severo en el 13% de la población estudiada.

Maldonado-Ramirez et al (2017)³³ realizaron un estudio en cual compararon la efectividad de dos anestésicos tópicos: EMLA y benzocaína al 20% para disminuir la sensibilidad de la punción en la mucosa, ellos destacan en su estudio que el hecho de no tener experiencias previas al procedimiento hace posible mantener al paciente tranquilo y cooperador, bajo estas condiciones funcionan mejor las técnicas de manejo de conducta dentro del consultorio dental. En nuestro estudio fueron incluídos pacientes con experiencias previas y se pudo comprobar la efectividad del anestésico Algiadol al aplicar la prueba estadística ANOVA de medidas repetidas dando una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.011$) a En el grupo de la Benzocaína al 20% sí hubo una alteración con un ligero aumento en la frecuencia del pulso, lo que interpretamos como una percepción de la punción alcanzando cierta incomodidad del paciente (sin ocasionar su falta de cooperación);

el estado de alerta y realizar pequeños movimientos en sus caras o extremidades explica el aumento del pulso que se registró.

IX. CONCLUSIÓN

Hipótesis

Considerando los estudios previos reportados sobre la efectividad de los anestésicos tópicos en niños, suponemos que la efectividad del Algiadol será superior a la benzocaína al 20%, debido a que el Algiadol presenta dos anestésicos tópicos: lidocaína al 20%, tetracaína al 4% y un vasoconstrictor, fenilefrina al 2%, cuya concentración lo hace más potente, lo que podría no solo disminuir el dolor de la inyección, sino eliminarlo o incluso, como ya se ha probado en ciertas áreas de la mucosa oral, sustituirla por completo, gracias a sus altas concentraciones de sustancias activas.

En este sentido, el Algiadol podría ser más efectivo que la Benzocaína en gel colocándolo en una dosis segura para el paciente, de acuerdo con su peso, con el fin de evitar efectos tóxicos y de esta manera mejorar la conducta cooperadora infantil. Cuya evaluación se hará mediante la escala facial del dolor, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y escala SEM.

Conclusiones

Los resultados sugieren que el Algiadol bucal es más efectivo que la Benzocaína en gel colocándolo en una dosis segura para el paciente, de acuerdo a su peso, con el fin de evitar efectos tóxicos y de esta manera mejorar la conducta cooperadora infantil.

Asimismo, después de la colocación del Algiadol bucal el pulso del paciente disminuye aún después de aplicar la punción de la aguja dental.

X. CRONOGRAMA

Responsable	Actividades	2018												2019		
		Meses												E	F	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
Investigador Responsable	Diseño de instrumentos															
Colaboradores	Aplicación de instrumentos															
Investigador responsable	Elaboración de resultados															
Investigador responsable y colaboradores	Análisis de resultados															
Investigador responsable	Informe técnico															

XI. REFERENCIAS

1. Rosa AL, Sverzut CE, Xavier SP, Sicchiroli MA. Clinical Effectiveness of Lidocaine and Benzocaine for Topical Anesthesia. *Anesth Prog.* 1999; 46: 97-99.
2. Argueta R, Argueta GR, Berlín AM. Consideraciones básicas para el manejo del dolor en odontopediatría en la práctica diaria del cirujano dentista general y su relación de interconsulta con el anestesiólogo. *Revista de la Sociedad Española del Dolor.* 2015;22(4):175-179.
3. Arbildo H. Efectividad de la benzocaína en gel al 20% y la lidocaína en solución al 10% en pacientes que requieren punción en la mucosa oral. Un Ensayo Clínico controlado aleatorizado cruzado a triple ciego. *International Journey of Odontostomatology.* 2015; 9(2):227-232.
4. Bagherian A, Sheikhfathollahi M. Children's behavioral pain reactions during local anesthetic injection using cotton-roll vibration method compared with routine topical anesthesia. *Dent Res J (Isfahan).* 2016;13(3): 272–277.
5. Ruiz B, R. C. Comprobación y evaluación del ATC 20%, comparado con la Benzocaína al 20%. Subdirección de Posgrado. Facultad de Odontología. Universidad Autónoma de Nuevo León. Tesis de Maestría; 2015.
6. Arribas-Blando JM, Rodríguez-Pata N, Esteve-Arrola B, Beltrán-Martin M. Anestesia Local y locorregional en cirugía menor. *Semergen.* 2001; 27(2):471-481.
7. De La Cruz Mamani Lita Noemí. Anestésicos locales de tipo amida. *Revista Actualización Clínica Med.* 2012; 27:1312-1317.
8. Centellas Cruz D, Mollinedo M. Anestésicos Locales de tipo éster. *Revista Actualización Clínica Med.* 2012; 27:1318-1322.
9. Peña A, Osorio G. Respuesta alérgica a un anestésico local. *Revista CES Odontología.* 2001; 14(2): 48-49.
10. Céspedes BT, Mollindo M. Anestésicos Locales en odontología. *Revista de Actualización Clínica.* 2012; 27:1307-1311.
11. Kumar M, Chawla R, Goyal M. Topical anesthesia. *J Anaesthesiology Clinical Pharmacology.* 2015; 31:450-6.
12. Bonet R. Anestésicos Locales Revisión. *Offarm.* 2011;30(5):43-46.
13. Pipa-Vallejo A, García-Pola-Vallejo Ma J. anestésicos locales en Odontostomatología. *Medina Oral Patología Oral Cirugía Bucal.* 2004; 9:438-43.
14. Hurlé MA. Anestésicos locales. En Flórez J, Armijo JA, Mediavilla A. *Farmacología humana.* Santander. Elsevier Masson. 2002. P295-301.
15. Virga C, Aguzzi A, Hubert S, Aramburú G, Ricco V. Estudio de eficacia de dos formulaciones de anestesia tópica. *Acta Odontológica Venezolana.* 2007;45(3):1-6.

16. Kohli K, Ngan P, Crout R, Linscott CC. A survey of local and topical anesthesia use by pediatric dentists in the United States. *Pediatric Dentistry*. 2001;23(3):265-9.
17. Carr MP, Horton JE. Evaluation of a transoral delivery system for topical anesthesia. *J Am Dent Assoc*. 2001 Dec;132(12):1714-9
18. Jastak TJ, Yagiela JA, Donaldson D. Pharmacology of local anesthetics. En: Jastak TJ, Yagiela JA, Donaldson D. *Local Anesthesia of the oral cavity*. Saunders. Philadelphia.1995. p. 23-59
19. Meechan JG. Intra-oral topical anaesthetics: a review. *J Dent*. 2000; 28(1):3-14.
20. Stern I, Gidon DB. Topical anesthesia for periodontal procedures. *Anesth Prog* 1975; 22: 105-8.
21. Serrano-Atero MS, Caballero J, Cañas A, García-Saura PL, Serrano-Álvarez C, Prieto J. Pain assessment (I). *Rev Soc Esp Dolor* 2002; 9: 94- 108.
22. Malamed S. Acción clínica de agentes específicos. En: Malamed S. *Manual de Anestesia local*. 5ª ed. Madrid: Elsevier Mosby; 2006. p. 55- 80.
23. Gill CJ, Orr DL. A double-blind crossover comparison of topical anesthetics. *J Am Dent Assoc*. 1979; 98(2):213-4.
24. Keller BJ. Comparison of the effectiveness of two topical anesthetics and a placebo in reducing injection pain. *Hawaii Dent J*. 1985; 16(12):10-1.
25. Donaldson D, Meechan JGA. Comparison of the effects of EMLA cream and topical 5% lidocaine on discomfort during gingival probing. *Anesth Prog*. 1995;42 (1):7-10.
26. Houpt MI, Heins P, Lamster I, Stone C, Wolff MS. An evaluation of intraoral lidocaine patches in reducing needle-insertion pain. *Compend Contin Educ Dent*. 1997;18 (4):309-10,312-4,316.
27. Hya-Seol L. Recent advances in topical anesthesia. *J Dent Anesth Pain Med*.2019;16(4): 237-244.
28. Boix Domingo H, Guinot Jimeno F, Mayné Acién R, Bellet Dalmau L. Sistemas de anestesia local en odontopediatría. Revisión de la literatura. *Odontología Pediátrica*. 2007;15 (3): 105-15.
29. Viñals H, Berini L, Caballero R, Sabater M. Alergia a los anestésicos locales en Odontoestomatología: Un mito o una realidad. *Avances en Odontoestomatología*. 1996;12: 219-230.
30. Paschos E, Huth KC, Benz C, Reeka-Bardschmidt A, Hickel R. Efficacy of intraoral topical anesthetics in children. *J Dent*. 2006;34(6):398-404.
31. Camponogara G, Pozzobon R, Blaya D, Moreira C. Efficacy of Benzocaine 20% topical anesthetic compared to placebo prior to administration of local anesthesia in the oral cavity: a randomized controlled trial. *Anesth Prog*. 2015; 62:46-50.
32. Nusstein J, Beck M. Effectiveness of 20% Benzocaine as a Topical Anesthetic for Intraoral Injections. *Anesth Prog*. 2003; 50:159-163.

33. Maldonado MA, Issasi-Hernández H, Trejo-Tejeda S, Morales-Sánchez L. Eficacia de dos anestésicos tópicos, de uso dental, en pacientes pediátricos. *Acta Pediátrica Mex.* 2017;38(2):83-90.
34. Al-Sanadani K, Gazal G. Effectiveness of benzocaine in reducing deep cavity restoration and post-extraction stress in dental patients. *Saudi Med J.* 2015;36(11):1342-1347.
35. Primosch RE, Rolland-Asensi G. Comparison of topical EMLA 5% oral adhesive to benzocaine 20% on the pain experienced during palatal anesthetic infiltration in children. *Pediatr Dent.* 2001;23(1):11-14.
36. Al-Melh MA, Andersson L. Comparison of topical anesthetics (EMLA/Oraqix vs. benzocaine) on pain experienced during palatal needle injection. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007 ;103(5): e16-20.
37. Fukayama H, Suzuki N, Umino M. Comparison of topical anesthesia of 20% benzocaine and 60% lidocaine gel. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;94(2):157-61.
38. Shavit I, Peri-Front Y, Rosen-Walther A, Grunau R, Neuman G, Nachmani O, Koren Gm Aizenbd D. A randomized trial to evaluate the effect of two topical anesthetics on pain response during frenotomy in young infants. *Pain Medicine.* 2017; 18: 356-362.
39. American Academy of Pediatric Dentistry. Use of local anesthesia for pediatric dental patients. *Reference Manual.* 2015; 36 (6):266-271.
40. Kreider KA , Stratmann RG , Milano M , Agostini FG , Munsell M Reducing children's injection pain: lidocaine patches versus topical benzocaine gel *Pediatric Dentistry.* 2001; 23(1):19-23
41. Deepika A, Rao CR, Vinay C, Uloopi KS, Rao VV. Effectiveness of two flavored topical anesthetic agents in reducing injection pain in children: a comparative study. *J Clin Pediatr Dent.* 2012;37(1):15-8.
42. Stecker SS, Swift JQ, Hodges JS, Erickson PR. Should a mucoadhesive patch (DentiPatch) be used for gingival anesthesia in children? *Anesth Prog.* 2002;49(1):3-8.
43. Shehab LA, Basheer B, Baroudi K . Effectiveness of lidocaine Denti patch® system versus lidocaine gel as topical anesthetic agent in children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2015 ;33(4):285-90.
44. Roghani S, Duperon DF, Barcohana N. Evaluating the efficacy of commonly used topical anesthetics. *Pediatr Dent.* 1999; 21(3):197-200.
45. Taware CP, Mazumdar S, Pendharkar M, Adani MH, Devarajan PV. A bioadhesive delivery system as an alternative to infiltration anesthesia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997; 84(6): 609- 15.
46. Evers H, Haegerstram G. Técnicas de anestesia regional en odontología. En: Evers H, Haegerstram G. *Manual de anestesia local en odontología.* Barcelona: Editorial Salvat; 1983. p. 61-135.

47. Meechan JG, Winter RA. A comparison of topical anaesthesia and electronic nerve stimulation for reducing the pain of intra-oral injections. *Br Dent J.* 1996; 181(9):333-5.
48. Meechan JG, Thomason JM. A comparison of 2 topical anesthetics on the discomfort of intraligamentary injections: a double-blind, split-mouth volunteer clinical trial. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999; 87(3); 362-5.
49. McMillan AS, Walshaw D, Meechan JG. The efficacy of Emla and 5% lignocaine gel for anaesthesia of human gingival mucosa. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2000; 38 (1): 58-61.
50. Nayak R, Sudha P. Evaluation of three topical anaesthetic agents against pain: a clinical study. *Indian J Dent Res.* 2006; 17(4):155-60.
51. Kravitz, Neal D. The use of compound topical anesthetics: A review. *J Am Dent Assoc.* 2007;138: 1333-1339.
52. Kravitz ND, Graham JW, Nicozisis JL, Gill J. Compounded topical anesthetics. *J Clin Orthod.* 2015; 49 :307–313.
53. Malamed S. *Handbook of Local Anesthesia.* 6th ed. St. Louis, Mo: Elsevier Mosby; 2013.
54. Graham JW. Profound, needle-free anesthesia in orthodontics. *J Clin Orthod.* 2006; 40:723–724.
55. U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Drug Evaluation and Research. *Guidance for FDA Staff and Industry, Marketed Unapproved Drugs — 2017 Compliance Policy Guide.*
56. U.S. Food and Drug Administration. Risk of serious and potentially fatal blood disorder prompts FDA action on oral over-the-counter benzocaine products used for teething and mouth pain and prescription local anesthetics. 2017 Available at: <https://www.fda.gov/Drugs/DrugSafety/ucm608265.htm>. Accessed March 29, 2019.
57. Kovanaze. Available at: <http://www.kovanaze.com>. Accessed March 29, 2019.
58. Baumgaertel S. Compound topical anesthetics in orthodontics: putting the facts into perspective. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2009; 135(5):556-557.
59. Kwong TS, Kusnoto B, Viana G, Evans CA, Watanabe K. The effectiveness of Oraqix versus TAC(a) for placement of orthodontic temporary anchorage devices. *Angle Orthod.* 2015; 81:754–759.
60. Reznik DS, Jeske AH, Chen JW, English J. Comparative efficacy of 2 topical anesthetics for the placement of orthodontic temporary anchorage devices. *Anesth Prog.* 2009; 56:81–85.
61. U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Drug Evaluation and Research. *Guidance Drug Safety Information — FDA’s Communication to the Public.* Available at: <https://>

- [/www.fda.gov/downloads/drugs/guidancecomplianceregulatoryinformation/guidances/ucm072281.pdf](http://www.fda.gov/downloads/drugs/guidancecomplianceregulatoryinformation/guidances/ucm072281.pdf). Accessed March 29, 2019.
62. Bassett KB, DiMarco AC, Naughton DK. Local Anesthesia for Dental Professionals. Upper Saddle River, Florida: Pearson Education Inc; 2010;109–128.
 63. Singer AJ, Stark MJ. LET versus EMLA for pretreating lacerations: a randomized trial. *Academic Emergency Medicine*. 2001; 8(3):223-230.
 64. Kwong TS, Kusnotob B, Vianac G, Evansd CA, Watanabee K. The effectiveness of Oraqix versus TAC(a) for placement of orthodontic temporary anchorage devices. *Angle Orthodontist*. 2011;81(5)754-759.
 65. Saijo M, Ito E, Ichinohe T, Kaneko Y. Lack of pain reduction by a vibrating local anesthetic attachment: a pilot study. *Anesth Prog*. 2005; 52(2):62-4.
 66. Touyz LZ, Lamontagne P, Smith BE. Pain and anxiety reduction using a manual stimulation distraction device when administering local analgesia orodental injections: a multi-center clinical investigation. *J Clin Dent*. 2004; 15(3): 88-92.
 67. Hutchins HS Jr, Young FA, Lackland DT, Fishburne CP. The effectiveness of topical anesthesia and vibration in alleviating the pain of oral injections. *Anesth Prog*. 1997; 44(3):87-9.
 68. Berini L, Gay C. Evolución histórica de las técnicas de control del dolor. En: Berini L, Gay C. *Anestesia en Odontología*. 2ª ed. Madrid: Ediciones Avances; 2000. p.47-57.
 69. Acevedo González J.C. Ronald Melzack and Patrick Wall. La teoría de la compuerta. Más allá del concepto científico dos universos científicos dedicados al entendimiento del dolor. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. 2013; 20(4): 191-202.
 70. Davoudi A, Rismanchian M, Akhavan A, Nosouhian S, Bajoghli F, Haghightat A, Arbabzadeh F, Samimi P, Fiez A, Shadmehr E, Tabari K, Jahadi S. A brief review on the efficacy of different possible and nonpharmacological techniques in eliminating discomfort of local anesthesia injection during dental procedures. *Anesth Essays Res*. 2016;10(1):13-6.
 71. Kosaraju A, Vanderwalle K. A comparison of a refrigerant and a topical anesthetic gel as preinjection anesthetics A clinical evaluation. *The Journal of the American Dental Association*. 2009;140(1):68-72.
 72. Malamed S. Tendencias futuras en el control del dolor. En: Malamed S. *Manual de Anestesia local*. 5ª ed. Madrid: Elsevier Mosby; 2006. p. 349- 58.
 73. Quarnstrom F, Libed EN. Electronic anesthesia versus topical anesthesia for the control of injection pain. *Quintessence Int*. 1994; 25(10):713-6.
 74. Peñarrocha M, Martí E, Sanchis JM. Técnicas anestésicas secundarias. En: Peñarrocha M, Sanchis JM, Martínez JM. *Anestesia local en Odontología*. Barcelona: Ars Medica; 2006. p. 73-8.

75. Broch AS. Evaluación de la frecuencia cardiaca y de la aceptación/efectividad en la aplicación del anestésico local con el método (INJEX) en pacientes odontopediátricos. Departamento de Odontología Universitat Internacional de Catalunya. Tesis doctoral; 2007.
76. Adriani J, Zepernick R, Arens J, Authement E. The comparative potency and effectiveness of topical anesthetics in man. *Clin Pharmacol Ther.* 1964; 5: 49-62.
77. Meechan JG, Gowans AJ, Welbury RR. The use of patient-controlled transcutaneous electronic nerve stimulation (TENS) to decrease the discomfort of regional anaesthesia in dentistry: a randomised controlled clinical trial. *J Dent.* 1998; 26(5-6):417-20.
78. Munshi AK, Hedge AM, Girdhar D. Clinical evaluation of electronic dental anesthesia for various procedures in pediatric dentistry. *J Clin Pediatr Dent.* 2000; 24(3):199-204.
79. Bellet LJ, Villarino F, Rivas I, Broch S, Sáez S, Martínez P, Muñiz C. Evaluación y comparación de la aplicación de la anestesia local sin aguja (Injex®) con la aplicación convencional del anestésico local en los tratamientos dentales en pacientes odontopediátricos. *Dentum. Revista de Materiales Dentales.* 2004; 3:4.
80. Binshtok A.M., Bean B.P., Woolf C.J. Inhibition of nociceptors by TRPV1-mediated entry of impermeant sodium channel blockers. *Nature.* 2007;4;449(7162):607-10.
81. Tima Péndola M. Anestésicos Locales: Su uso en odontología. 1º edición. Chile: Talleres Dirección De Docencia; 2007. 3-57. Disponible en: http://www.sibudec.cl/ebook/UDEC_Anestesicos_Locales.pdf
82. Auquilla Vallejo N, Niveles de ansiedad y miedo a la consulta odontológica en niños de 8 a 12 años de edad de la escuela "21 de abril" mediante el método de Venham. Universidad Nacional de Chimborazo. Tesis de Maestría; 2017. p.12.
83. Ríos Erazo M, Herrera Ronda A, Rojas Alcayaga G. Ansiedad Dental: Evaluación y tratamiento. *Avances en Odontoestomatología* 2014;30(1):39-46.
84. Amez-Atapoma J. Diaz Pizán ME. Manejo del dolor en odontopediatría. *Revista Estomatológica Herediana.* 2010;20(3):166-171.
85. Juárez López L, Retana Ugalde R, Delgado López A. Factores de riesgo asociados con el estado de ansiedad en niños de cuatro a seis años de edad que acuden por primera vez con el odontopediatra. *Revista ADM.* 2014; 71 (1): 9-15.
86. International Association for the Study of Pain. Pain Reports. 2013. Disponible en: www.iasp-pain.org/PublicationsNews.

87. Vargas-Schaffer G, Valery-Márquez F. Consideraciones generales del dolor. En: Vargas Schaffer G., Valery Márquez F. Dolor en pediatría. Caracas: Editorial Panamericana; 2006. p. 3-18.
88. Snell RS. Terminaciones receptoras y efectoras. En: Snell RS. Neuroanatomía clínica. 4ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1999. p. 126-46.
89. Snell RS. Introducción y organización del sistema nervioso. En: Snell RS. Neuroanatomía clínica. 4ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1999. p. 4-48.
90. Guyton AC, Hall JE. Receptores sensoriales; circuitos neuronales para el tratamiento de la información. En: Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiología médica. 9ª ed. Madrid: Editorial McGraw-Hill Interamericana; 1996. p. 631-44.
91. Álvarez Tiberio. La manifestación del dolor en el niño. Revista Médica Universidad de Antioquia. 1990;3(1):33-38.
92. Malmierca Sánchez F, Pellegrini Belinchon J, Malmierca AJ. Valoración del dolor en pediatría. En: Gancedo G C, Malmierca F, Hernández-Gancedo C, Reinoso F. Curso de formación continuada en dolor en pediatría. 2ª Edición: Madrid; 2008. P 7-10.
93. Quiles M^a. J, van-der Hofstadt CJ, Quiles Y. Instrumentos de evaluación del dolor en pacientes pediátricos: una revisión (2ª parte). Rev. Soc. Esp. Dolor [Internet]. 2004 Sep [citado 2018 Mayo 10]; 11(6): 52-61. Disponible en:http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462004000600005&lng=es.
94. Perea AJ, Ramos C, Vargas N. "Evaluación del dolor postoperatorio en la población pediátrica en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva". Facultad De Medicina. Universidad Surcolombiana. Tesis para obtener título de Médico; 2010.
95. Wright GZ, Weinberger SJ, Marti R, Plotzke O. The effectiveness of infiltration anesthesia in the mandibular primary molar region. Ped Dent.1991;13:278-282.
96. Garg A, Garg N, Kaur D, Sharma S, Tahun IA, Kumar R. Evaluation of efficacy of 2% lidocaine gel and 20% bezoncaine gel for topical anesthesia. Endodontology (serial online) 2016; 28:38-41. Available from: <http://www.endodontologyonweb.org/text.asp?2016/28/1/184338>
97. Wu J, Julliard K. Children's Preference of Benzocaine Gel versus the lidocaine Patch. Pediatric Dentistry. 2003;25(4):401-405.
98. Reznik D.S, Jeske A, Chen JW, English J. Comparative Efficacy of 2 Topical Anesthetics for the Placement of Orthodontic Temporary Anchorage Devices" Anesth Prog.2009; 56:81-85

XII. ANEXOS

Anexo 1

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

Especialización en Estomatología del Niño y del Adolescente

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN LA INVESTIGACIÓN

“Efectividad de la Benzocaína al 20% en comparación con el Algiadol bucal como anestésico tópico en niños”

Antecedente y objetivo

El manejo del dolor en odontopediatría es uno de los principales objetivos que se busca a la hora de brindar atención a los pacientes infantiles, esto con la finalidad de generar una buena relación odontopediatra-paciente y confianza. Por años se ha colocado un anestésico tópico previo a la inyección del anestésico local para reducir el dolor. Para ello, el propósito de este estudio es determinar si la efectividad del Algiadol bucal en comparación a la Benzocaína al 20%.

Procedimiento

Se seleccionarán 60 pacientes divididos en dos grupos iguales; al grupo 1 se le colocará Algiadol durante 3 minutos mientras que al grupo 2 se le colocará la Benzocaína al 20% durante 3 minutos previo a la infiltración anestésica. Se evaluará el dolor por medio de la Escala de Rostros del dolor y se evaluarán la frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno antes y después de la aplicación de los anestésicos. Durante la infiltración anestésica se evaluará el dolor mediante la escala SEM.

Condiciones para ingresar al estudio

Niños entre 5 y 11 años

Niños aparentemente sanos

Niños cooperadores

Niños y niñas sin distinción de sexo

Riesgos

No existe un riesgo agregado para la salud

Beneficios

Los resultados serán de gran ayuda para determinar la efectividad del Algiadol bucal lo cual nos permitirá brindar una atención de mejor calidad y finalmente promover la salud bucodental en niños

Confidencialidad

Toda la información obtenida es ESTRICTAMENTE CONFIDENCIAL, por lo que se solo se proporcionará a los padres

Preguntas

Toda duda que tenga durante la investigación la podrá consultar con los titulares de la investigación

Derecho a rehusar

La aceptación de participar en este estudio es ENTERAMENTE VOLUNTARIA. Por lo que si decide no participar en el estudio no le afectará para la resolución de dudas acerca del estado de salud bucodental de su hijo (a).

CONSENTIMIENTO

Consiento que mi hijo(a) participe en el estudio. He tenido la oportunidad de leer este consentimiento.

Nombre del participante: _____

Nombre y firma del padre o tutor (testigo): _____

Nombre y firma del investigador (testigo): _____

Anexo 2



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
Especialización en Estomatología del Niño y del Adolescente

“Efectividad de la Benzocaína al 20% en comparación con el Algiadol bucal como anestésico tópico en niños”

Nombre del paciente: _____

Edad: _____

Grupo: _____

Evaluación del dolor previo a la punción: _____

0 Muy contento, sin dolor	2 Nota solo un poco de dolor	4 Nota un poco más de dolor	6 Nota aún más dolor	8 Nota mucho Dolor	10 El dolor es lo peor que puede imaginarse

Signos vitales basales	
Frecuencia cardiaca	
Saturación de oxígeno	

Evaluación del dolor después de la punción: ____

0 Muy contento, sin dolor	2 Nota solo un poco de dolor	4 Nota un poco más de dolor	6 Nota aún más dolor	8 Nota mucho Dolor	10 El dolor es lo peor que puede imaginarse

Signos vitales después de la punción	
Frecuencia cardiaca	
Saturación de oxígeno	

Escala SEM.

Parámetros	Confort (1)	Ligero disgusto (2)	Disgusto moderado (3)	Doloroso (4)
Sonido	Sin sonido	Sonido no específico	Queja verbal, sonido fuerte	Queja verbal con gritos y llanto
Ojos	Sin signos	Ojos abiertos sin lagrimas (signo de ansiedad)	Lágrimas, movimiento repentino de ojos	Llanto, lágrimas en toda la cara
Movimiento	Cuerpo relajado y manos relajadas	Contracción muscular, contracción de manos	Movimiento repentino del cuerpo y movimiento en manos	Movimiento de manos para defenderse, girando la cabeza al lado opuesto.