



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**ANESTÉSICOS LOCALES BUFERIZADOS: TÉCNICA PARA MEJORAR LA
ANESTESIA Y REDUCIR EL DOLOR. REVISIÓN DE LITERATURA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ODONTÓLOGO**

AUTOR: DAMIÁN ARPAD LORINCZ FREIRE

DIRECTOR: OD.ESP TANIA PRISCILA FERNÁNDEZ MUÑOZ

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo
UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**ANESTÉSICOS LOCALES BUFERIZADOS: TÉCNICA PARA MEJORAR LA
ANESTESIA Y REDUCIR EL DOLOR. REVISIÓN DE LITERATURA
PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ODONTÓLOGO**

AUTOR: DAMIÁN ARPAD LORINCZ FREIRE

DIRECTOR: OD.ESP TANIA PRISCILA FERNÁNDEZ MUÑOZ

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Anestésicos locales buferizados: Técnica para mejorar la anestesia y reducir el dolor. Revisión de literatura

Damián Arpad Lorincz Freire

Estudiante de Odontología

Institución: Universidad Católica de Cuenca

Dirección: Av. de las Américas y Calle Humbolt, Cuenca - Ecuador

Correo electrónico: dadorinczf21@est.ucacue.edu.ec

Tania Priscila Fernández Muñoz

Od.Esp Implantología

Institución: Universidad Católica de Cuenca

Dirección: Av. de las Américas y Calle Humbolt, Cuenca - Ecuador

Correo electrónico: tfernandezm@ucacue.edu.ec

RESUMEN

Antecedentes: La mayor parte de tratamientos odontológicos requieren el uso de anestesia local para controlar el dolor, es lógico pensar que este fármaco presenta un escenario ideal para llevar a cabo distintos procedimientos sin mayores inconvenientes, sin embargo, a veces pueden presentar distintos efectos negativos. Son tres las complicaciones que se abordaran en este estudio. 1.- Durante la infiltración un gran porcentaje de pacientes refiere una sensación de quemazón 2.- Los periodos de latencia son diferentes 3.- Los tejidos inflamados e infectados tienen un comportamiento distinto frente a los anestésicos. **Objetivos:** 1) Comparar mediante la bibliografía disponible el tiempo de latencia de los anestésicos tamponados. 2) Determinar mediante estudios si los anestésicos buferizados actúan en tejidos inflamados e infectados. 3) Establecer mediante la bibliografía disponible si los anestésicos buferizados disminuyen el dolor a la inyección. **Metodología:** Estudio de revisión bibliográfica utilizando la fuente digital Springer, Sciencedirect y PUBMED, mediante DeCs y MeSH. **Conclusiones y Resultados:** La presente revisión demostró que la gran mayoría de los artículos científicos citados concuerdan que los anestésicos locales tamponados reducen significativamente el periodo de latencia frente a los anestésicos estándar, un hallazgo importante fue que los anestésicos locales buferizados redujeron los niveles de este medicamento en sangre, lo que puede convertirse en una alternativa interesante para pacientes pediátricos o pacientes que tienen la función renal o hepática alterada.

Palabras clave: anestesia local, tamponado, alcalinización, bicarbonato de sodio

Buffered Local Anesthetics: A Technique to Improve Anesthesia and Reduce Pain.

A Literature Review

ABSTRACT

Antecedents: Most dental treatments require local anesthesia to control pain; thus, it is logical that this drug presents an ideal scenario for carrying out different procedures without significant inconveniences; however, they can sometimes present different adverse effects. Three complications will be discussed in this study: 1.- During infiltration, a large percentage of patients report a burning sensation, 2.- The latency periods differ, and 3.- Inflamed and infected tissues behave differently towards anesthetics. Objectives: 1) To compare the latency time of buffered anesthetics using the available literature; 2) To determine through studies whether buffered anesthetics act on inflamed and infected tissues; 3) To establish through the available literature whether buffered anesthetics reduce pain upon injection. Methodology: A literature review study was conducted using digital sources such as Springer, ScienceDirect, and PubMed, through DeCs and MeSH. Conclusions and Results: The literature review demonstrated that most of the scientific articles cited agree that buffered local anesthetics significantly reduce the latency period compared to standard anesthetics. An important finding was that buffered local anesthetics reduced the levels of this medication in the blood, which can become an interesting alternative for pediatric patients or patients who have altered kidney or liver function.

Keywords: local anesthesia, buffering, alkalization, sodium bicarbonate

INTRODUCCIÓN

Los anestésicos locales son fármacos que se utilizan para bloquear el dolor durante un procedimiento dental, además se considera que los anestésicos son el pilar para el control del dolor en la medicina, no obstante, ningún medicamento está ausente de problemas o efectos secundarios. (1) Estos medicamentos son combinados con un vasoconstrictor con el objetivo principal de aumentar el tiempo de trabajo, evitando que se absorban sistémicamente y reducir el sangrado excesivo durante un procedimiento quirúrgico, sin embargo, la asociación de un vasoconstrictor conlleva que el pH descienda bruscamente con respecto a las soluciones que no poseen un vasoconstrictor como por ejemplo la mepivacaína. En la actualidad se está estudiando la alcalinización o tamponado de los anestésicos locales para reducir el tiempo de acción y evitar los problemas asociados como el dolor y la sensación de quemazón durante la infiltración, además es una alternativa eficaz para intervenir tejidos inflamados e infectados donde un anestésico que no ha sido tamponado no ejerce su acción farmacológica. (1,2)

METODOLOGÍA

DISEÑO DE ESTUDIO Y ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

El presente estudio es una revisión bibliográfica con metodología PRISMA (Ver Imagen 1), utilizando la base de datos Springer, Sciencedirect y PUBMED a través de descriptores de las Ciencias de la Salud (DeCS), con la utilización de las palabras clave: “Anestesia local” D000772, “Tamponado” D25.651, “Alcalinización” DDCS051791, “Bicarbonato de Sodio” “D017693” y MeSH (Medical Subject Headings): “Local Anesthesia”, “Buffering”, “Alkalinization”, “Sodium Bicarbonate”. En la estrategia de búsqueda se utilizaron los términos elegidos con el operador booleano “AND” y “OR”. (FIGURA 1)

CRITERIO DE ELEGIBILIDAD

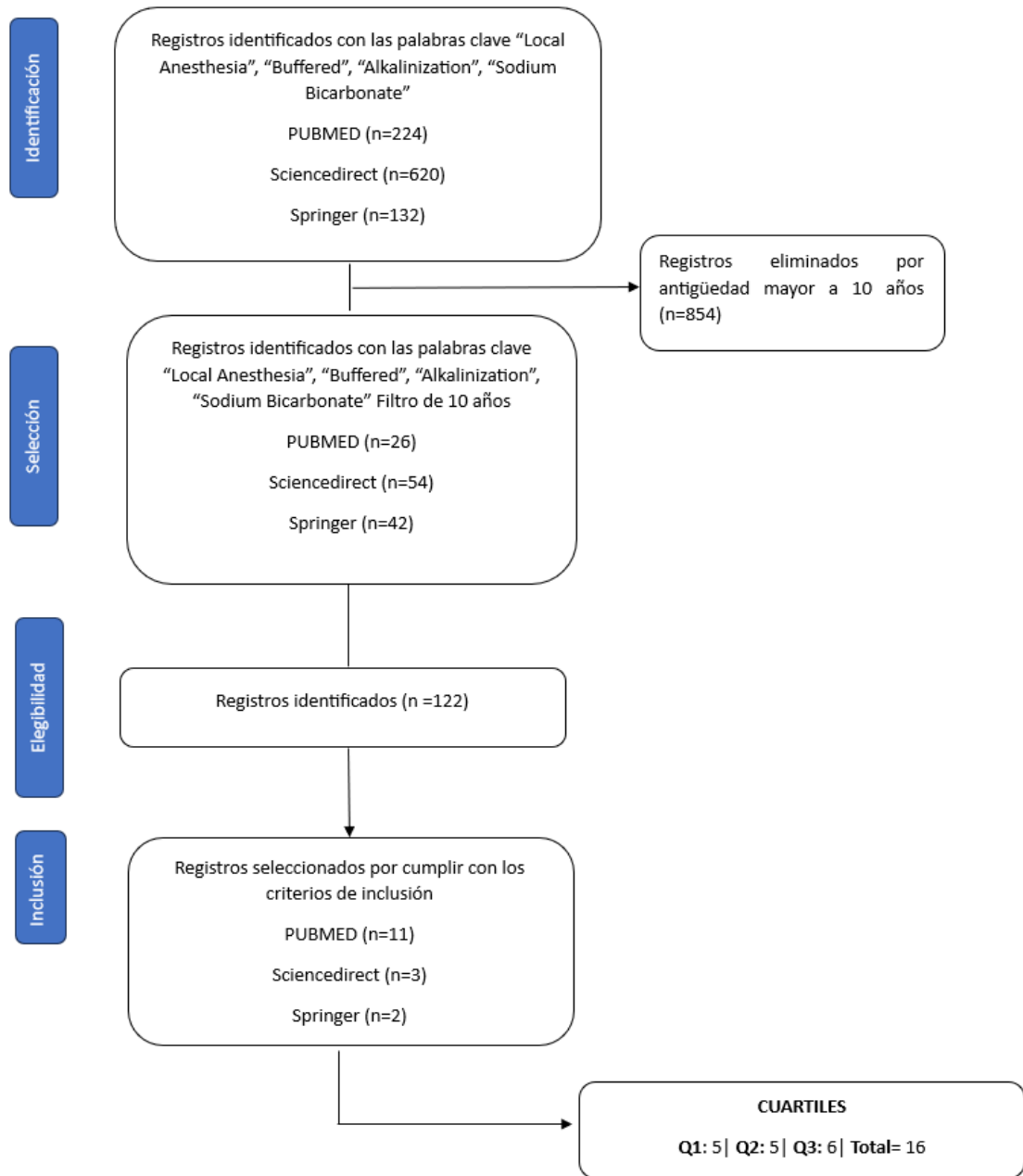
Criterios de inclusión

1. Artículos en idioma inglés y español.
2. Artículos con fecha de publicación menor a 10 años.
3. Artículos con acceso libre y pago.
4. Artículos de revisión bibliográfica, revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos, estudios aleatorizados y estudios dobles ciego.

Criterios de exclusión

1. Artículos con información poco confiable o irrelevantes.
2. Cartas al editor, tesis de grado.

Figura 1. Flujo diagrama de la Revisión de literatura



Fuente: Est. Damián Arpad Lorincz Freire

MARCO TEÓRICO

Los anestésicos locales son fármacos que actúan bloqueando de manera reversible la conducción del impulso nervioso, inhibiendo la función sensitiva de las membranas. (1,2) Diversas teorías han sido planteadas para explicar su acción farmacológica, pero la más aceptada en la actualidad es la del receptor específico. (2) Esta teoría sustenta que las moléculas de los anestésicos locales actúan en los receptores específicos de la superficie externa o en la superficie axoplásmica interna de los canales de sodio. (2)

Para que estas drogas mantengan su estabilidad y puedan ser infiltradas se combinan con ácido clorhídrico formando una sal anestésica y posteriormente se diluye en agua destilada o suero fisiológico. (2,3) Debido a que su estado más habitual es en forma de un clorhidrato, estas soluciones se presentan ácidas y ligeramente ácidas bajo dos formas: catiónica o ionizada y base libre o no ionizada. El predominio de estas dos formas moleculares depende del pH de la solución anestésica, medio tisular y del pKa que es específico de cada anestésico (3) El Pka es una constante de disociación conocida también como constante de ionización que es dependiente de cada anestésico y se define como el pH en el cual en 50% de las moléculas están su forma ionizada y el otro 50% en su forma no ionizada es decir es una medida de afinidad por los iones de hidrógeno. (4)

El grado de ionización es significativamente importante para el anestésico, pues para alcanzar su sitio de acción, primero debe atravesar la bicapa lipídica de la membrana nerviosa. (5) La molécula no ionizada, soluble en lípidos, será la responsable de difundirse a través de la membrana donde recoge un ion hidrógeno y se transforma en su forma ionizada, la responsable de ingresar a los canales de sodio y bloquear el impulso nervioso; cuando se dispone de un porcentaje pequeño de moléculas catiónicas, el inicio de acción del fármaco sería muy reducido, sin embargo, en condiciones normales la capacidad buferizadora de los tejidos iguala la solución a su pH tisular. (6)

El pH de una solución anestésica sin vasoconstrictor es aproximadamente de 6.5, al agregarle epinefrina o levonordefrina más un antioxidante como el bisulfito de sodio siendo una sal ácida, la solución adquiere un pH del alrededor de 3.5. (6) En un cartucho anestésico con un pH de 6.5 el 3,83% de las moléculas será libres, mientras que a un pH de 3,5 el 99,99% de las moléculas se encuentran en un estado catiónico. (6)

Si el pH de una solución anestésica podría incrementar a 7,4 aumentaría en 6000 veces la cantidad de moléculas en su forma libre, esto reduciría considerablemente el tiempo de

latencia, sin embargo, cuando el pH supera 7,6 un anestésico como la lidocaína se precipitaría en forma sólida. El periodo de latencia se define como el tiempo que transcurre desde el momento de la administración hasta que se inicia el efecto farmacológico o hasta que alcanza la concentración mínima eficaz, es decir la concentración por encima de la cual suele observarse el efecto terapéutico; conocer este proceso es importante debido a que le da una idea al odontólogo el tiempo que le toma a un anestésico ejercer su efecto terapéutico. (7,8)

En una solución anestésica que se encuentra más ácida, mayor será la cantidad de iones de hidrógeno, por lo tanto, existirán más moléculas en estado catiónico, ocurre lo contrario al aumentar el pH. (7,8)

Al clasificar los anestésicos locales por su pH se puede decir que son ligeramente ácidos cuando no son asociados a un vasoconstrictor, resultando la mepivacaína al 3% y la prilocaina al 4% en un pH de 6.4. (9)

Las soluciones anestésicas asociadas con epinefrina son más ácidas debido a que se les agrega bisulfito de sodio como agente antioxidante esto resulta que su pH reduzca entre 2.8 y 4.6, por lo tanto, se puede clasificar a esta categoría como ácida. (9)

El dolor durante la infiltración es el inconveniente más común que se presenta. Los pacientes se quejan con mucha regularidad de una sensación de quemazón durante la inyección, esto se debe a la acidez de la solución anestésica, como ya se mencionó los anestésicos locales al clasificarlos por su acidez se clasifican en ácidos y ligeramente ácidos, al asociarlos con epinefrina su rango se encuentra entre 3,5, los que no se asocian a un vasoconstrictor tienen un pH aproximado de 6,4, el cuerpo humano tiene un pH cercano a 7,4. Al infiltrar una solución anestésica que está por debajo del pH fisiológico normal es muy común que el paciente sienta una sensación de quemazón por el pH más ácido del anestésico y cambio brusco entre el pH fisiológico normal y de la solución (9)

El periodo de latencia de un anestésico local tipo amida ronda los 5 minutos en los tejidos blandos y de 10 a 15 minutos para obtener anestesia de tejido pulpar. Se observó que después de 4 minutos de un bloqueo del nervio alveolar inferior con lidocaína 2% epinefrina 1:100.000 el 70% de los pacientes habían recién obtenido anestesia de tejidos blandos y tan solo el 25% anestesia pulpar, a los 6 minutos la el 85% obtuvo anestesia de tejidos blandos y el 40% anestesia pulpar. (9)

Parece que de 10 a 15 minutos es un tiempo razonable para un bloqueo del nervio alveolar inferior para lograr y evaluar la anestesia del paciente. Se realizó un ensayo clínico con 20 pacientes, utilizaron lidocaína 2% epinefrina 1:100.000 buferizada con bicarbonato de sodio donde bloquearon el nervio alveolar inferior con 1,8ml de anestésico. Con el anestésico alcalino el 71% de los pacientes obtuvo anestesia pulpar en un rango de 1:51 minutos y con el anestésico no alcalinizado solo el 12% obtuvo anestesia pulpar en dos minutos. (9)

La mayoría de los dentistas reportan que esperan un lapso que comprende entre 10 y 15 minutos después de haber infiltrado el anestésico para que este haga efecto antes de empezar su tratamiento, sin embargo, se afirma que el cirujano dentista en general no tiene paciencia en esperar a que el fármaco haga su efecto, sino más bien inicia el procedimiento enseguida acaba de infiltrar el anestésico, produciendo que el paciente refiera dolor ante una supuesta técnica anestésica exitosa. (10)

Los anestésicos locales más ácidos no logran ejercer su acción farmacológica en tejidos infectados e inflamados debido a que el pH en este medio tisular es más ácido y en un tejido que se encuentra en estas condiciones el anestésico local no puede transformar sus partículas catiónicas o básicas para que penetren la membrana nerviosa, en un cartucho de lidocaína con epinefrina solo el 0,006% de las moléculas están en su forma básica o no ionizada y el tamponamiento natural que ejercen los tejidos al transformar las moléculas no puede iniciar como lo haría en un tejido con pH igual a 7.0. (9)

Un hallazgo de interés que se pudo encontrar en esta investigación y hasta el momento es el único estudio que revelo estos datos es el nivel del fármaco en el plasma sanguíneo después de infiltrar lidocaína alcalinizada. Es importante mencionar que un anestésico local asociado a un vasoconstrictor disminuye la absorción sistémica por la propiedad vasoconstrictora, al disminuir el flujo sanguíneo que ejerce en el sitio de la inyección, no obstante, los anestésicos tamponados podrían alterar los niveles máximos del fármaco en sangre. Un estudio determinó la mediana del nivel de lidocaína en sangre 30 minutos después de la inyección que fue de 1,19 $\mu\text{g}/\text{l}$ por kilogramo de peso corporal, mientras que los niveles medios de lidocaína en sangre fueron significativamente más altos 15 $\mu\text{g}/\text{l}$ para la lidocaína inyectada no tamponada que para la lidocaína tamponada (10)

Este estudio revela datos que no se habían informado previamente en la literatura. Esto sugiere a los médicos que la lidocaína tamponada no aumenta la toxicidad sistémica después de la inyección de lidocaína tamponada con epinefrina en comparación con las mismas dosis del fármaco no tamponado, estos datos sugieren que la lidocaína tamponada podría utilizarse con más seguridad en pacientes con problemas renales o hepáticos. (10)

Bufurización: una alternativa eficaz

El miedo y el dolor asociado con los anestésicos locales es un problema significativo con lo que tienen que lidiar una gran cantidad de pacientes, es lógico pensar que mitigar el dolor reduciría el miedo asociado a las inyecciones/aguja y por ende a los tratamientos dentales. (11)

El dolor asociado con la inyección está atribuido principalmente a tres factores: expansión de los tejidos, trauma físico de la aguja y acidez de la solución anestésica. Meta análisis han concluido que la bufurización de los anestésicos locales están asociados a un porcentaje significativo de reducción del dolor comparado con anestésicos no tamponados. (11)

Existen diversas técnicas para alcalinizar un anestésico local, entre las cuales existe la relación de 9:1, 19:1 y 18:1; es decir la relación se explica o comprende donde 18 partes es equivalente a 1.8ml la cual es la cantidad que contiene un cartucho anestésico estándar y 1 parte equivale a 0.1 ml de bicarbonato de sodio, el mismo cálculo aplica a las otras relaciones donde el número mayor equivale al anestésico local y 1 parte equivale al bicarbonato de sodio, no obstante, la más simple es la mezcla de 18:1 que se obtiene inyectando 0.1ml de bicarbonato de sodio en el cartucho anestésico. En el protocolo se utiliza un frasco con bicarbonato al 8,4%, una jeringa de insulina de 1ml y un cartucho anestésico de 1.8ml. (12)

Una técnica que implica un solo paso para agregar una pequeña cantidad de bicarbonato de sodio al 8,4% directamente en un cartucho de anestésico local versus una técnica que requiere dos manipulaciones (retirada de la solución anestésica local y reemplazo con bicarbonato de sodio) puede ser más fácil y más eficiente para los profesionales, lo que potencialmente podría disminuir la aparición de errores de procedimiento. En última instancia, esto puede conducir a resultados de amortiguación más precisos y tal vez considerarse una práctica más segura. (12)

Se debe tener en cuenta que todos los estudios incluidos en esta revisión de bibliografía se utilizaron a la lidocaína 2% con epinefrina 1:100.000 y 1:80.000 y a la articaína al 4% con epinefrina 1:100.000 y 1:200.000.

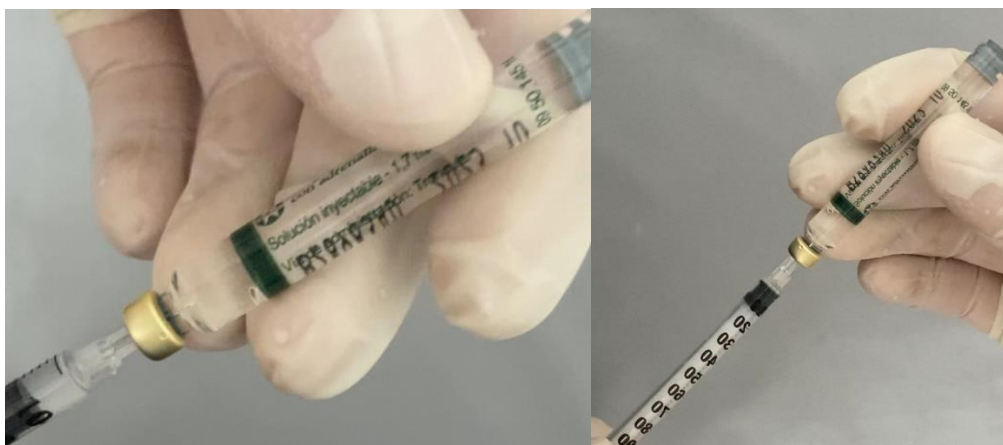
Imagen 1: Campo operatorio con los insumos y jeringa de insulina con bicarbonato de sodio



Fuente: Est. Damián Arpad Lorincz Freire

Se prepara la jeringa de insulina con bicarbonato de sodio al 8,4% en cantidad de 0,1ml, (Imagen 1) con el cartucho anestésico ya desinfectado con alcohol se procede a inyectar a través del diafragma de goma, al infiltrar la solución de bicarbonato el embolo de goma retrocederá unos cuantos milímetros.

Imagen 2 Bicarbonato de sodio siendo inyectado en el cartucho anestésico



Fuente: Est. Damián Arpad Lorincz Freire

Para demostrar que no se necesita agitar adicionalmente y que el bicarbonato de sodio se mezcla de manera homogénea se puede visualizar que en la imagen 3.

Imagen 3 solución con colorante siendo inyectada



Fuente: Est. Damián Arpad Lorincz Freire

Ventajas y desventajas

Tamponar un anestésico local tiene varias ventajas significativas, una de ellas es el tiempo de latencia, se ha evidenciado que alcalinizar los anestésicos locales reduce el inicio de acción del fármaco ya que al incrementar el pH existen más moléculas en su forma básica o no ionizada y mayor cantidad de estas pueden penetrar la membrana nerviosa, otra ventaja significativa es que al alcalinizar la solución anestésica se puede lograr anestesiar los tejidos infectados e inflamados, esto se logra debido a que al incrementar el pH del anestésico permite que las moléculas ingresen a la membrana nerviosa sin cambiar su pH de forma fisiológica normal aunque los tejidos presenten un pH bajo. La reducción del dolor es otra ventaja significativa que se ha demostrado en varios estudios científicos, tamponar iguala el pH del anestésico al pH fisiológico normal de los tejidos y de esa manera los pacientes dejan de experimentar esa sensación de

quemazón, por el cambio brusco de pH entre la sustancia los tejidos (9) La única desventaja que existe para los anestésicos locales buferizados es el tiempo que se debe emplear para tamponar el cartucho, ningún autor especifica que tiempo tardó en preparar, pero en este estudio al momento de alcalinizar nos tomó un tiempo de 2-4 minutos.

Resultados:

Con un total de 16 artículos científicos y 906 pacientes involucrados se concluye que en 9 estudios se comprobó las posibilidades de éxito de una solución anestésica tamponada y menor periodo de latencia frente a un anestésico no alcalinizado, de la misma manera en 7 de los 9 estudios comprobaron la eficacia al anestesiar en tejidos inflamados e infectados, 2 estudios determinaron que no existe ventaja significativa de una solución anestésica tamponada en el éxito anestésico, en cuanto a la eficacia para reducir el dolor durante la infiltración de un anestésico local buferizado existen 8 estudios a favor y 5 en contra y además el estudio con más peso científico cuenta con 560 pacientes a favor de los cuales se menciona que obtuvieron eficacia al reducir el dolor durante la infiltración.

Existe un solo artículo científico en la literatura donde se menciona el nivel del fármaco en el plasma sanguíneo sugiriendo que reduce la toxicidad del anestésico local, por lo que los anestésicos buferizados podrían constituir una alternativa en pacientes con insuficiencia renal y daño hepático.

Autor/Año/Lugar	Título	Cuartil	Estudio	Muestra	Resultados y conclusiones
<p>1) Sreen Kattan, Su-Min Lee, Elliot V. Hersh, Bekir Karabucak. 2019. Estados Unidos</p>	<p>Do buffered local anesthetics provide more successful anesthesia than nonbuffered solutions in patients with pulpally involved teeth requiring dental therapy? A systematic review</p>	<p>Q2</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>5 ensayos clínicos aleatorios doble ciego</p>	<p>Los autores realizaron una revisión sistemática donde se aborda la siguiente pregunta: ¿En adultos que requieren terapia dental con afectación pulpar, cual es la eficacia de anestésicos locales buferizados con anestésicos no buferizados? Un total de 14,011 estudios fueron inicialmente identificados, Cinco ensayos clínicos aleatorios doble ciego cumplieron los criterios de inclusión. Los anestésicos locales buferizados tenían más probabilidades de éxito frente a los no tamponados - odds ratio, 2.29; 95% Esta investigación revelo que los anestésicos locales tamponados son más efectivos que los no tamponados cuando son usados para anestesia mandibular o maxilar con pulpa afectada teniendo 2.29 más probabilidades de éxito.</p>
<p>2) Viera A, Braga M, Borsatti MA. 2018. Reino Unido</p>	<p>The effect of adjusting the pH of local anaesthetics in dentistry: a systematic review and meta-analysis</p>	<p>Q1</p>	<p>Revisión sistemática y metaanálisis de ensayos clínicos aleatorios</p>	<p>14 estudios</p>	<p>El propósito fue investigar la eficacia de tamponar anestésicos locales en la reducción del dolor al infiltrar y tiempo de inicio de acción de los anestésicos en odontología. El presente metaanálisis revela que aumentar el pH de la lidocaína cerca del pH fisiológico no disminuye el dolor asociado con su inyección. Se observó una ligera reducción del tiempo de aparición en los tejidos inflamados y cuando se utilizó la técnica de bloqueo IAN</p>
<p>3) Koja D, Bede S. 2022. Reino Unido</p>	<p>Evaluation of buffered local anaesthesia in dental extraction: A randomized controlled study.</p>	<p>Q2</p>	<p>Estudio randomizado</p>	<p>100 pacientes</p>	<p>Los anestésicos locales tamponados redujeron significativamente la latencia del fármaco y el dolor durante la inyección, especialmente en la zona palatina, y resultó en una mayor satisfacción durante el procedimiento de extracción.</p>

<p>4) Senthoo P, Janani K, Ravindran C. 2020. India</p>	<p>A Prospective, Randomized Double-Blinded Study to Evaluate the Efficacy of Buffered Local Anesthetics in Infected and Inflamed Pulp and Periapical Tissues.</p>	<p>Q2</p>	<p>Estudio aleatorio, cruzado y doble ciego</p>	<p>96 pacientes</p>	<p>La lidocaína tamponada al 2% con epinefrina 1:200.000 tuvo un inicio temprano de la anestesia en comparación con la forma no tamponada. La inyección de lidocaína tamponada al 2% redujo significativamente el dolor durante la extracción de los dientes en tejidos pulpaes y periapicales inflamados e infectados.</p>
<p>5) Phero J. et al. 2016. Estados Unidos</p>	<p>Buffered Versus Non-Buffered Lidocaine With Epinephrine for Mandibular Nerve Block: Clinical Outcomes.</p>	<p>Q2</p>	<p>Ensayo prospectivo, aleatorizado, doble ciego y cruzado</p>	<p>24 pacientes</p>	<p>Se evaluaron los resultados de los niveles sanguíneos máximos para lidocaína al 2 % tamponada con epinefrina 1:100 000 en comparación con lidocaína al 2 % no tamponada con epinefrina 1:100 000. Se extrajeron muestras de sangre venosa de la fosa antecubital 30 minutos después de la inyección del anestésico local en cada una de las 2 sesiones clínicas y se analizaron los niveles de lidocaína en suero con cromatografía líquida-espectrometría de masas. En comparación con el peso corporal, el nivel medio de lidocaína en sangre a los 30 minutos para todos los sujetos fue de 1,19 µg/l por kilogramo de peso corporal.</p>
<p>6) Saatchi M, Farhad A, Shenasa N, Haghighi S. 2016. Reino Unido</p>	<p>Effect of Sodium Bicarbonate Buccal Infiltration on the Success of Inferior Alveolar Nerve Block in Mandibular First Molars with Symptomatic Irreversible Pulpitis</p>	<p>Q1</p>	<p>Estudio prospectivo, aleatorizado y doble ciego</p>	<p>100 pacientes</p>	<p>El propósito de este estudio fue evaluar el efecto de una infiltración bucal de bicarbonato de sodio sobre el éxito anestésico del bloqueo del nervio alveolar inferior para los primeros molares mandibulares en pacientes con pulpitis irreversible sintomática. La tasa de éxito después de la infiltración bucal de bicarbonato de sodio fue del 78%, mientras que sin la infiltración bucal de bicarbonato de sodio fue del 44%.</p>

<p>7) Arora G, Degala S, Dasukil S. 2019. Reino Unido</p>	<p>Efficacy of buffered local anaesthetics in head and neck infections.</p>	<p>Q2</p>	<p>Estudio comparativo</p>	<p>60 pacientes</p>	<p>60 pacientes recibieron clorhidrato de lidocaína al 2% con adrenalina 1:80.000 y 30 pacientes fueron asignados aleatoriamente para recibir una dilución 10:1 de bicarbonato de sodio al 8,4%. Hubo una diferencia significativa en la cantidad de dolor entre los grupos de control y de estudio. El tiempo medio hasta el inicio de la anestesia local en el grupo de estudio fue de 1,06 en comparación con 2,96 con el grupo de control.</p>
<p>8) Goodchild J, Donaldson M. 2019. Estados Unidos</p>	<p>Novel Direct Injection Chairside Buffering Technique for Local Anesthetic Use in Dentistry.</p>	<p>Q3</p>	<p>Estudio de seguimiento in vitro</p>	<p>32 muestras de anestésicos</p>	<p>Los autores prepararon múltiples muestras tamponadas de cuatro soluciones anestésicas locales diferentes disponibles comercialmente. Las muestras tamponadas se mezclaron en proporciones de 9:1, 19:1 y 18:1. No hubo diferencia de pH final entre las relaciones de tamponamiento de 9:1 y 19:1, y 19:1 y 18:1, sin embargo, se observó una diferencia estadística entre los pH finales de las soluciones resultantes de las relaciones de tampón 9:1 y 18:1. Los resultados del estudio actual demostraron que las tres proporciones de tampón probadas (anestésico local 9:1, 19:1 y 18:1 con bicarbonato de sodio al 8,4%) elevaron el pH del anestésico local a aproximadamente 7</p>
<p>9) Comerci A, Maller S, Townsend R, Teepe J, Vandewalle K. 2014 Estados Unidos</p>	<p>Effect of a new local anesthetic buffering device on pain reduction during nerve block injections.</p>	<p>Q3</p>	<p>Estudio clínico aleatorizado de boca dividida y doble ciego</p>	<p>20 pacientes</p>	<p>El propósito de este estudio clínico, aleatorizado, doble ciego, de boca dividida fue evaluar la efectividad de los anestésicos locales tamponados utilizando un nuevo dispositivo (Onset) que alcaliniza el anestésico local con bicarbonato de sodio para reducir el dolor asociado con las inyecciones dentales. Veinte pacientes recibieron inyecciones bilaterales de bloqueo del nervio alveolar inferior y bucal largo y se les pidió que califiquen el dolor experimentado durante la inyección en una escala visual analógica que va del 0 al 10. La puntuación media de dolor del nervio alveolar inferior fue de 2,7 para la lidocaína</p>

					tamponada y de 2,7 para la lidocaína no tamponada. La calificación del dolor del nervio bucal largo fue de 2,0 para el anestésico con tampón y de 2,7 para el anestésico sin tampón.
10) Amorim K, Fontes V, Gercina A, Groppo F ,Souza L. 2020. Alemania	Buffered 2% articaine versus non-buffered 4% articaine in maxillary infiltration: randomized clinical trial.	Q1	Ensayo clínico aleatorizado, triple ciego y cruzado	42 pacientes	Amorim K, Fontes V, Gercina A, Groppo F ,Souza evaluaron a 42 pacientes sanos mayores de 18 años, los investigadores concluyeron que no existe diferencias entre las dos soluciones anestésicas, sin embargo, se observó que la articaína 2% buferizada produjo menos dolor durante la infiltración.
11) Shurtz R, Nusstein J, Reader A, Drum M, Fowler S, Beck M. 2015. Estados Unidos	Buffered 4% Articaine as a Primary Buccal Infiltration of the Mandibular First Molar: A Prospective, Randomized, Double-blind Study.	Q1	Estudio prospectivo, aleatorizado y doble ciego.	80 pacientes	El éxito anestésico para la articaína tamponada y la articaína no tamponada fueron del 71% y el 65%, respectivamente. No se hallaron diferencias significativas entre las 2 formulaciones anestésicas para el dolor de la inyección o el inicio de la anestesia. La articaína tamponada no proporcionó ninguna ventaja sobre la articaína no tamponada en cuanto al éxito anestésico.

<p>12) Gupta S, Kumar A, Sharma A, Purohit J , Narula J. 2018. Alemania</p>	<p>"Sodium bicarbonate": an adjunct to painless palatal anesthesia.</p>	<p>Q3</p>	<p>Estudio doble ciego</p>	<p>50 pacientes</p>	<p>Cincuenta pacientes requerían la extracción de premolares bilaterales superiores con fines de ortodoncia a su vez estas piezas no tenían infecciones periapicales. Estas extracciones se dividieron de tal manera que todas las extracciones del lado derecho se realizaron con lidocaína al 2% con adrenalina 1:80.000 y todas las extracciones del lado izquierdo se realizaron con lidocaína al 2% con adrenalina 1:80.000 y bicarbonato de sodio al 7,4%. Los datos clínicos confirmaron que la adición de bicarbonato de sodio a los anestésicos locales reduce el dolor, la latencia fue más rápida y aumentó la duración de la anestesia local en el sitio palatino, en comparación con la inyección de anestésico local sin bicarbonato de sodio.</p>
<p>13) Balasco M, Drum M, Reader A, Nusstein J, Beck M. 2013. Estados Unidos</p>	<p>Buffered Lidocaine for Incision and Drainage: A Prospective, Randomized Double-blind Study.</p>	<p>Q1</p>	<p>Estudio prospectivo, aleatorizado y doble ciego</p>	<p>81 pacientes</p>	<p>El propósito de este estudio fue comparar el dolor de la infiltración y el dolor de un procedimiento de incisión y drenaje con el uso de lidocaína al 2% tamponada con respecto a la no tamponada con solución de epinefrina 1:100.000 en pacientes sintomáticos con diagnóstico de necrosis pulpar e inflamación aguda asociada. La mayoría de los pacientes experimentaron dolor moderado a severo durante el procedimiento de incisión y drenaje. No se encontraron diferencias significativas entre las 2 formulaciones.</p>
<p>14) Gupta S, Mandlik G, Padhye M, Kini Y, Kakkar S, Hire A. 2013. Alemania</p>	<p>Combating inadequate anesthesia in periapical infections, with sodium bicarbonate: a clinical double blind study.</p>	<p>Q3</p>	<p>Estudio doble ciego</p>	<p>200 pacientes</p>	<p>Este estudio se realizó para determinar la adición de bicarbonato de sodio en anestésicos locales para aumentar su efectividad en infiltraciones locales en dientes asociados con infecciones periapicales. Los datos clínicos confirmaron que la adición de bicarbonato de sodio a los anestésicos locales aumentó la eficacia de la anestesia local en tejidos inflamados.</p>

<p>15) Torres-Rojas et al. 2023. Irán</p>	<p>Comparision of the anesthetic effect of alkalized lidocaine versus non-alkalized lidocaine administered at slow rate in mandibular primary molars</p>	<p>Q3</p>	<p>Estudio experimental, longitudinal y prospectivo.</p>	<p>33 pacientes</p>	<p>La mayoría de los pacientes experimentaron dolor leve tanto en el grupo que recibió lidocaína no alcalinizada a baja velocidad como en el grupo que recibió lidocaína alcalinizada a alta velocidad. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en la intensidad del dolor entre los dos grupos de estudio.</p>
<p>16) SADANANDA et al. 2022. Grecia & Reino Unido</p>	<p>Comparison of buffered and non-buffered lidocaine: pH and pain perception.</p>	<p>Q3</p>	<p>Estudio de boca dividida</p>	<p>20 pacientes</p>	<p>Este estudio tuvo como objetivo determinar los niveles de pH de las soluciones anestésicas comerciales disponibles con y sin adrenalina y una solución anestésica tamponada con bicarbonato de sodio al 8,4%, y evaluar el dolor durante la administración de soluciones tamponadas y no tamponadas. Los resultados revelaron que la solución de lidocaína al 2 % con adrenalina 1:80.000 tamponada con bicarbonato de sodio tenía un nivel de pH medio de 6,92 y la solución no tamponada tenía un nivel de pH medio de 3,49. En general, el presente estudio demuestra una reducción significativa en el dolor percibido en los pacientes durante la administración de agentes tamponados con bicarbonato de sodio cuando se usan durante la afectación pulpar.</p>

Posibilidades de éxito de una solución anestésica tamponada frente a los anestésicos no tamponados: N9	No existe ventaja significativa de una solución anestésica tamponada en el éxito anestésico: N2	Eficacia al reducir el dolor durante la infiltración de una solución anestésica tamponada: N8	No existe reducción del dolor: N5
Sereen Kattan, Su-Min Lee, Elliot V. Hersh, Bekir Karabucak. 2019. Estados Unidos	Shurtz R, Nusstein J, Reader A, Drum M, Fowler S, Beck M. 2015. Estados Unidos	Koja D, Bede S. 2022. Reino Unido	Viera A, Braga M, Borsatti MA. 2018. Reino Unido
Viera A, Braga M, Borsatti MA. 2018. Reino Unido	Balasco M, Drum M, Reader A, Nusstein J, Beck M. 2013. Estados Unidos	Arora G, Degala S, Dasukil S. 2019. Reino Unido	Comerci A, Maller S, Townsend R, Teepe J, Vandewalle K. 2014. Estados Unidos
Koja D, Bede S. 2022. Reino Unido		Gupta S, Kumar A, Sharma A, Purohit J , Narula J. 2018. Alemania	Shurtz R, Nusstein J, Reader A, Drum M, Fowler S, Beck M. 2015. Estados Unidos
Senthoor P, Janani K, Ravindran C. 2020. India		Sereen Kattan, Su-Min Lee, Elliot V. Hersh, Bekir Karabucak. 2019. Estados Unidos	Balasco M, Drum M, Reader A, Nusstein J, Beck M. 2013. Estados Unidos 15
Saatchi M, Farhad A, Shenasa N, Haghghi S. 2016. Reino Unido		Amorim K, Fontes V, Gercina A, Groppo F ,Souza L. 2020. Alemania	Torres-Rojas et al. 2023. Irán 17
Arora G, Degala S, Dasukil S. 2019. Reino Unido		Gupta S, Mandlik G, Padhye M, Kini Y, Kakkar S, Hire A. 2013. Alemania	
Gupta S, Kumar A, Sharma A, Purohit J , Narula J. 2018. Alemania		SADANANDA et al. 2022. Grecia & Reino Unido	
Gupta S, Mandlik G, Padhye M, Kini Y, Kakkar S, Hire A. 2013. Alemania		Senthoor P, Janani K, Ravindran C. 2020. India	
SADANANDA et al. 2022. Grecia & Reino Unido			

Discusión

Durante esta investigación se pudo corroborar que los anestésicos locales tamponados proveen ventajas significativas vs los anestésicos locales no tamponados, tales como reducir el tiempo de latencia del fármaco, reducir el dolor durante la infiltración y producir anestesia en tejidos inflamados e infectados, información la cual está avalada por la gran mayoría de los estudios científicos. (14)

En un estudio de revisión sistémica doble ciego elaborado por: Sereen Kattan, Su-Min Lee, Elliot V. Hersh, Bekir Karabucak. compararon anestésicos locales tamponados vs no tamponados demostrando que los anestésicos locales tamponados son más efectivos que los no tamponados cuando son usados para anestesia mandibular o maxilar con pulpa afectada teniendo 2.29 (Odds Ratio) más probabilidades de éxito. Los estudios incluidos fueron publicados entre el 2006 y 2016 e involucraron un total de 560 participantes con edades entre 18 y 64 años de edad, siendo este el estudio de revisión más grande. (14)

De la misma manera Viera A, Braga M, Borsatti MA. en su trabajo de revisión sistemática y metanálisis de ensayos clínicos aleatorios donde obtuvieron un total de 1075 estudios y después de un análisis meticuloso se incluyeron solo 14 estudios determinaron que después de bloquear el nervio alveolar inferior con lidocaína tamponada al 2% con epinefrina 1:100:000 o 1:80.000 se obtuvo anestesia pulpar en 1.26 minutos en tejidos con condiciones normales y 1.37 minutos en tejidos inflamados (15)

En cuanto al estudio de Koja D, Bede S., donde incluyeron 100 pacientes de los cuales necesitaban extracciones dentales por diferentes situaciones clínicas, 50 de los pacientes que pertenecían al grupo de estudio se logró determinar que el tiempo de acción del anestésico local en tejidos blandos fue más rápido en la zona palatina y bucal con respecto al grupo de control. Después de 60 segundos a la infiltración 44 pacientes del grupo de estudio logro obtener anestesia en la zona palatina, mientras que solo 26 pacientes del grupo de control, en la zona bucal después de 60 segundos a la infiltración 46 pacientes del grupo de estudio logro obtener anestesia mientras que en el grupo de control solo 31 pacientes logro obtener anestesia, demostrando así la eficacia tras buferizar una solución anestésica (16)

Arora G, Degala S, Dasukil S realizaron un estudio comparativo con 60 pacientes de los cuales 30 recibieron una dosis de anestésico buferizado en relación al grupo de estudio, según el estudio donde se aplicó la escala EVA hubo una diferencia significativa del dolor con el grupo de estudio y el grupo de control. (17)

Senthoo P, Janani K, Ravindran C, diseñaron un estudio aleatorio, cruzado, doble ciego donde participaron 96 participantes, se les administro 1,8 ml de lidocaína al 2% con adrenalina 1:200.000, si durante la extracción el paciente experimentaba dolor se infiltraba 0,5 ml de bicarbonato al 8,4% de sodio para intentar buferizar la solución, al lapso de 3 minutos el paciente ya no presentaba dolor, demostrando la efectividad al buferizar el anestésico previamente infiltrado. (18)

De la misma manera Saatchi M, Farhad A, Shenasa N, Haghghi S demostraron efectividad al infiltrar bicarbonato de sodio posterior a una infiltración con lidocaína al 2% con epinefrina 1:80.000, se determinó que la tasa de éxito a una infiltración de bicarbonato en pacientes con pulpitis irreversible sintomática fue de 78%, mientras que sin la infiltración de bicarbonato fue de 44%, es decir el éxito incremento en un 26%. (19)

Shurtz R, Nusstein J, Reader A, Drum M, Fowler S, Beck M. realizaron un estudio de diseño cruzado con 80 participantes adultos, siendo el propósito de este estudio comparar el grado de anestesia pulpar. Los 80 sujetos asintomáticos recibieron 2 inyecciones que consistían en una infiltración bucal única del primer molar mandibular utilizando articaína al 4% con 1:100 000 de epinefrina o articaína al 4% con 1:100 000 epinefrina tamponada con bicarbonato de sodio en 2 citas separadas con al menos 1 semana de diferencia. Se utilizó un pulpómetro para comprobar el grado de anestesia pulpar en el primer molar cada 30 segundos durante los primeros 5 minutos y cada minuto durante los 55 minutos restantes. La anestesia pulpar exitosa se definió como 2 lecturas consecutivas de 80/80. El éxito anestésico para la articaína tamponada fue del 71% y la articaína no tamponada fue del 65%. No se hallaron diferencias significativas entre las 2 formulaciones anestésicas para el dolor de la inyección o el inicio de la anestesia. La articaína tamponada no proporcionó ninguna ventaja sobre la articaína no tamponada en cuanto al éxito anestésico. (20)

En el ensayo clínico cruzado, aleatorizado, triple ciego efectuado por Amorim K, Fontes V, Gercina A, Groppo F, Souza L. que tuvo como objetivo evaluar en 42 pacientes sanos mayores de 18 años la eficacia anestésica, inicio de acción, duración del efecto

anestésico en pulpa y tejidos blandos y dolor durante la infiltración utilizando articaína 2% tamponada y articaína 4% no tamponada. Para obtener la articaína 2% tamponada se desechó 0.9ml de la solución anestésica de un cartucho anestésico de articaína al 4% y se le agregó 0.9ml de bicarbonato de sodio. Materiales y métodos: la buferización de los anestésicos locales se efectuó inmediatamente antes de ser utilizados, cada voluntario recibió dos infiltraciones anestésicas en sesiones deferentes con técnica supraperióstica en la zona canina del maxilar superior, la velocidad de la inyección fue siempre de 1ml por minuto, el paciente debía calificar el dolor con la escala visual analógica y el inicio de acción del anestésico se evaluó con un pulpómetro. Resultados: los investigadores concluyeron que no existe diferencias entre las dos soluciones anestésicas, sin embargo, se observó que la articaína 2% buferizada produjo menos dolor durante la infiltración. Un dato de hallazgo interesante de esta investigación es la posibilidad de utilizar articaína tamponada al 2% la cual mantiene las mismas propiedades. (24)

Balasco M, Drum M, Reader A, Nusstein J, Beck M. realizaron un estudio prospectivo, aleatorizado y doble ciego donde evaluaron el dolor de la infiltración y el dolor de un procedimiento de incisión y drenaje mediante el uso de lidocaína al 2% tamponada versus no tamponada con solución de epinefrina 1:100.000 en pacientes sintomáticos con diagnóstico de necrosis pulpar, evidencia radiográfica periapical e inflamación aguda asociada (abseso apical agudo), los autores afirman que no se encontraron diferencias significativas entre las 2 formulaciones anestésicas para el dolor causado por el depósito de solución, ya sea para las infiltraciones del sitio mesial o distal. La mayoría de los pacientes experimentaron dolor de moderado a intenso durante el procedimiento de incisión y drenaje que fue evaluado con la escala visual analógica. No se encontraron diferencias significativas entre las 2 formulaciones. (21)

Gupta S, Mandlik G, Padhye M, Kini Y, Kakkar S, Hire A. realizaron un estudio clínico doble ciego con 200 pacientes los cuales requerían extracciones de piezas dentales en el maxilar superior con infecciones periapicales con el propósito de evaluar el comportamiento de la lidocaína 2% con epinefrina 1:80.000 y lidocaína 2% con epinefrina 1:80.000 tamponada con bicarbonato de sodio al 7.4% Los pacientes fueron divididos en dos grupos: el grupo A recibió una infiltración con lidocaína 2% con epinefrina 1:80.000 y el grupo B recibió lidocaína 2% con epinefrina 1:80.000 tamponada con bicarbonato de sodio al 7.4%. Se pudo determinar que el grupo B tuvo un inicio de acción anestésico de 72.03 segundos en comparación con el grupo A que fue de 144,22

segundos, se demostrando también ausencia de dolor en la zona palatina a la infiltración en el grupo B demostrando la superioridad de la lidocaína tamponada. (25)

En un estudio de boca dividida realizado por Sadananda et al. en 20 pacientes sanos adultos con caries de dentina profunda con compromiso pulpar donde se utilizó lidocaína 2% con epinefrina 1:80.000 y lidocaína 2% con epinefrina 1:80.000 tamponada con bicarbonato de sodio al 8.4% en una disolución de 10:1. A cada paciente se le anestesió el nervio alveolar inferior de cada lado, utilizando la solución estándar y la solución tamponada. Se penetró la aguja hasta sentir resistencia de hueso, se realizó aspiración negativa y se infiltró 1.5ml del anestésico en un tiempo mínimo de 60 segundos. Se evaluó el dolor durante la infiltración ignorando el dolor causado por la inserción de la aguja, se utilizó la escala visual analógica para evaluar el dolor. El resultado con la lidocaína no tamponada tuvo una media de 3.15, mientras que la lidocaína tamponada tuvo un promedio 1.40, resultando en un valor bastante bajo, demostrando que la lidocaína combinada con bicarbonato de sodio reduce el dolor durante la infiltración. (26)

Koja D, Bede S. en su estudio clínico randomizado controlado incluyeron 100 pacientes que necesitaban la extracción de una pieza dental maxilar posterior, los dividieron en dos grupos, el grupo de estudio recibió lidocaína tamponada al 2% con epinefrina 1:80.000 y el otro grupo recibió el mismo tipo de anestésico, pero sin alcalinizar, los autores concluyeron que los anestésicos locales tamponados redujeron significativamente la latencia del fármaco y el dolor durante la inyección, especialmente en la zona palatina, y resultó en una mayor satisfacción durante el procedimiento de extracción. (16)

En un estudio doble ciego elaborado por Gupta S, Kumar A, Sharma A, Purohit J, Narula J. donde participaron cincuenta pacientes que requerían la extracción de premolares bilaterales superiores sin infecciones periapicales con fines de ortodoncia se dividieron de tal manera que todas las extracciones del lado derecho se realizaron con lidocaína al 2% con adrenalina 1:80.000 y todas las extracciones del lado izquierdo se realizaron con lidocaína al 2% con adrenalina 1:80.000 y bicarbonato de sodio al 7,4%. Todas las extracciones se realizaron por un solo cirujano y además el operador y el paciente estaban cegados al contenido de la solución anestésica local. Los datos clínicos confirmaron que la adición de bicarbonato de sodio a la lidocaína reduce el dolor durante la infiltración, el tiempo de latencia fue más rápido y aumentó la duración del anestésico

local en la zona palatina, en comparación con la inyección de anestésico local sin bicarbonato de sodio. (22)

Torres-Rojas et al. Realizaron un ensayo clínico cruzado cuya muestra estuvo conformada por 38 pacientes entre 6-10 años que requirieron tratamiento pulpar bilateral en sus primeros molares primarios mandibulares. Los investigadores encontraron que la lidocaína no alcalinizada a velocidad lenta tuvo un tiempo de inicio de acción más corto ($57,21 \pm 22,21$ segundos) y una mayor duración del efecto ($170,82 \pm 43,75$ minutos) en comparación con la administración de lidocaína alcalinizada a velocidad rápida ($74,03 \pm 22,09$ segundos, $148,24 \pm 36,24$ minutos, respectivamente, un resultado totalmente opuesto a lo esperado. (23)

En una investigación realizada por Phero J. et al. se evaluaron los resultados de los niveles sanguíneos máximos para lidocaína al 2 % tamponada con epinefrina 1:100 000 en comparación con lidocaína al 2 % no tamponada con epinefrina 1:100 000. La adición de un vasopresor, generalmente epinefrina, a la lidocaína y otros anestésicos locales inyectados sirve para prolongar el efecto anestésico al disminuir el flujo sanguíneo al área anatómica y la difusión del fármaco fuera del sitio anatómico de inyección, es importante recordar que los niveles sanguíneos máximos medios de anestésico local se producen aproximadamente 30 minutos después de la inyección oral. Los niveles sanguíneos a los 30 minutos después de la inyección en tres cuartas partes de los sujetos fueron más bajos para la lidocaína tamponada. Estos datos comparativos sobre los niveles de lidocaína en sangre con lidocaína tamponada y no tamponada con epinefrina no se habían informado previamente en la literatura. Esto sugiere a los médicos que la lidocaína tamponada no aumenta la toxicidad sistémica después de la inyección de lidocaína tamponada con epinefrina en comparación con las mismas dosis del fármaco no tamponado. (10)

Conclusión:

De acuerdo al periodo de latencia se puede concluir que tamponar los anestésicos locales beneficia el tiempo de inicio de acción del fármaco hasta en 13 minutos, esto se puede concluir debido a que la evidencia indica que existe un periodo de 10 a 15 minutos para que un anestésico local inicie su acción en el tejido pulpar después de haber realizado un bloqueo del nervio alveolar inferior. Con respecto a la latencia en tejidos infectados, se demostró que después de un bloqueo del nervio alveolar inferior se produjo anestesia a los 1:51 minutos en molares con afección pulpar.

La evidencia científica existente apunta que los anestésicos locales buferizados son más efectivos que los no tamponados, en especial cuando son utilizados al realizar bloqueos en tejidos infectados e inflamados, existen artículos científicos que no recomiendan la alcalinización de rutina debido a que en sus resultados no encuentran que la buferización sea efectiva y además toma más tiempo en preparar un anestésico, no obstante, los cirujanos dentistas no tienen paciencia en esperar el inicio de acción del anestésico local e inician el procedimiento antes de lo que se debería, el autor afirma que se debe esperar un lapso de 10-15 minutos antes de iniciar el procedimiento dental, a pesar de ello la evidencia más consistente y de más peso es una revisión sistemática con 5 ensayos clínicos aleatorios doble ciego donde involucraron a un total de 560 participantes adultos y concluyeron que los anestésicos locales alcalinizados tenían más probabilidades de éxito frente a los no tamponados con probabilidades de éxito 2.29(Odds Ratio), además de producir menos dolor durante la infiltración.

Con respecto al dolor durante la infiltración, las investigaciones avalan más peso científico en favor a la disminución del dolor, especialmente en la zona palatina, una de las zonas más dolorosas al momento de anestesiar.

La toxicidad de los anestésicos locales se podría aminorar con la buferización, eso lo demostró un único estudio disponible en la literatura, aunque es importante mencionar que se requieren más investigaciones que demuestren los mismos resultados para que sea una práctica segura.

Bibliografía

- 1.- Martínez A. Anestesia Bucal De la evidencia a la práctica. 2ª ed. Colombia: Editorial Medica Panamericana; 2018.
- 2.- Silva B, Duarte D, De Souza Amorim K. Terapêutica Das Infecções Odontológicas. 1ª ed. Brasil: Napoleão - Quintessence; 2020.
- 3.- González J.M. Donado Cirugía Bucal Patología y Técnica. 5ª ed. España: Elsevier; 2019
- 4.- Calatayud J, Saraghi M. Local Anesthesia in Dentistry A locoregional Approach 1ª ed. Estados Unidos: Jonh Wiley & Sons Ltd; 2024
- 5.- Culp W Jr, Culp W. Practical Application of Local Anesthetics Review article, JVIR, Volume 22 Number 2 February 2011.
- 6.- Reed k, Malamed S, Fonner A. Local Anesthesia Part 2: Technical Considerations. Anesth Prog 59:127-137-2012
- 7.- Decloux D, Ouanounou A. Local anaesthesia in dentistry: a review. Int Dent J. 2020 Sep 17;71(2):87–95.
- 8.- Lorenzo P, et al. Velázquez Farmacología Básica y Clínica 19ª ed. España: Medica Panamericana; 2018
- 9.- Malamed S. Manual de anestesia local. 7ª ed. España: Elsevier; 2020.
- 10.- Phero J. et al. Buffered Versus Non-Buffered Lidocaine With Epinephrine for Mandibular Nerve Block: Clinical Outcomes. J Oral Maxillofac Surg 75:688-693, 2017
- 11.- Medeiros P. Cirugía de Dientes Incluidos Extracción del Tercer Molar. 1ª ed. Venezuela: AMOLCA – Livraria Santos Editora; 2006
- 12.- Comerci A, Maller S, Townsend R, Teepe J, Vandewalle K. Effect of a new local anesthetic buffering device on pain reduction during nerve block injections. Academy of General Dentistry. December 2015
- 13.- Goodchild J, Donaldson M. Novel Direct Injection Chairside Buffering Technique for Local Anesthetic Use in Dentistry. Compendium of continuing education in dentistry · August 2019

- 14.- Screen Kattan, Su-Min Lee, Elliot V. Hersh, Bekir Karabucak. Do buffered local anesthetics provide more successful anesthesia than nonbuffered solutions in patients with pulpally involved teeth requiring dental therapy? A systematic review. *JADA* 150(3), 2019.
- 15.- Viera A, Braga M, Borsatti MA. The effect of adjusting the pH of local anaesthetics in dentistry: a systematic review and meta-analysis REVIEW, *International Endodontic Journal*, 51, 862–876, 2018
- 16.- Koja D, Bede S. Evaluation of buffered local anaesthesia in dental extraction: A randomized controlled study. *Oral Surgery*. 2022;15:489-495.
- 17.- Arora G, Degala S, Dasukil S. Efficacy of buffered local anaesthetics in head and neck infections. *Br J Oral Maxillofac Surg* (2019).
- 18.- Senthooor P, Janani K, Ravindran C. A Prospective, Randomized Double-Blinded Study to Evaluate the Efficacy of Buffered Local Anesthetics in Infected and Inflamed Pulp and Periapical Tissues. *J. Maxillofac. Oral Surg.* (Apr–June 2020) 19(2):246–250.
- 19.- Saatchi M, Farhad A, Shenasa N, Haghighi S. Effect of Sodium Bicarbonate Buccal Infiltration on the Success of Inferior Alveolar Nerve Block in Mandibular First Molars with Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Prospective, Randomized Double-blind Study. *JOE* — Volume 42, Number 10, October 2016.
- 20.- Shurtz R, Nusstein J, Reader A, Drum M, Fowler S, Beck M. Buffered 4% Articaine as a Primary Buccal Infiltration of the Mandibular First Molar: A Prospective, Randomized, Double-blind Study. *JOE* 2015
- 21.- Balasco M, Drum M, Reader A, Nusstein J, Beck M. Buffered Lidocaine for Incision and Drainage: A Prospective, Randomized Double-blind Study. *JOE* — Volume 39, Number 11, November 2013
- 22.- Gupta S, Kumar A, Sharma A, Purohit J, Narula J. "Sodium bicarbonate": an adjunct to painless palatal anesthesia. *Oral and Maxillofacial Surgery* (2018) 22:451–455.
- 23.- Torres-Rojas et al. Comparison of the anesthetic effect of alkalized lidocaine versus non-alkalized lidocaine administered at a slow rate in mandibular primary molars. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*, 2023, 17(1), 47-53.

24.- Amorim K, Fontes V, Gercina A, Groppo F ,Souza L. Buffered 2% articaine versus non-buffered 4% articaine in maxillary infiltration: randomized clinical trial. Clinical Oral Investigations. 29 October 2020

25.- Gupta S, Mandlik G, Padhye M, Kini Y, Kakkar S, Hire A. Combating inadequate anesthesia in periapical infections, with sodium bicarbonate: a clinical double blind study. Oral Maxillofac Surg 2013.

26.- Sadananda et al: Comparison of buffered and non-buffered lidocaine: pH and pain perception. WORLD ACADEMY OF SCIENCES JOURNAL 4: 37, 2022.