

UCUENCA

Facultad de Odontología

Carrera de Odontología

“Anestesia en odontopediatría: Sistemas alternativos y convencionales. Una revisión de la literatura.”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Odontólogo/a

Modalidad: Artículo Académico

Autores:

Priscila Elizabeth Patiño Ortíz.

CI: 0105753644

Correo electrónico: pri20.9707@gmail.com

Paulina Lizbeth Chiriboga Ramón.

C.I: 0705976330

Correo electrónico: paulinaexchange10@gmail.com

Tutora:

Fernanda de Lourdes Cárdenas Vidal.

CI: 1400714349

Cuenca, Ecuador

28-septiembre-2022

Resumen:

Las intervenciones odontológicas pediátricas sin duda deben ser realizadas con un enfoque importanteen la manera de aplicar la anestesia, a fin de ocupar el sistema más adecuado para cada caso. Sobre esta premisa, el presente estudio ha sido realizado con la finalidad de identificar y determinar cuál es el mejor sistema de aplicación de anestesia en odontopediatría, si los sistemas alternativos o los sistemas convencionales. En cuanto a la metodología, el presente artículo científico fue desarrollado bajo una metodología de investigación descriptiva soportada en la búsqueda electrónica de estudios realizados previamente en varios repositorios digitales relacionados con las ciencias médicas, como PubMed (Medline), Science Direct, Scopus, Redalyc y Google Scholar. Adicionalmente, se trabajó con un enfoque mixto y un diseño de investigación no experimental. Como resultado se ha podido determinar que los sistemas alternativos han presentado variaciones importantes que ayudan a que el paciente se sienta cómodo dentro de los procesos odontológicos que requieren anestesia, sin embargo, después de haber analizado todos los aspectos correspondientes a la anestesia en odontopediatría, se puede afirmar, que no existe un solo sistema como el mejor sistema anestésico.

Palabras claves: Anestesia Dental. Anestesia Local. Dolor. Odontopediatría.

Abstract:

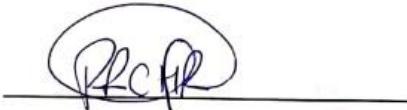
Pediatric dental interventions must undoubtedly be performed with an important focus on the way of applying anesthesia, in order to use the most appropriate system for each case. Based on this premise, the present study has been carried out with the aim of identifying and determining which is the best anesthesia application system in pediatric dentistry, alternative systems or conventional systems. Regarding the methodology, this scientific article was developed under a descriptive research methodology supported by the electronic search of studies previously carried out in various digital repositories related to medical sciences, such as PubMed (Medline), Science Direct, Scopus, Redalyc and Google Scholar. Additionally, a mixed approach and a non-experimental research design were used. As a result, it has been possible to determine that the alternative systems have presented important variations that help the patient feel comfortable within the dental processes that require anesthesia, however, after having analyzed all the aspects corresponding to anesthesia in pediatric dentistry, can affirm that there is no single system as the best anesthetic system.

Keywords: Dental Anesthesia. Local anesthesia. Pain. Pediatric dentistry.

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Paulina Lizbeth Chiriboga Ramón en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Anestesia en odontopediatría: Sistemas alternativos y convencionales. Una revisión de la literatura”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 28 de septiembre.



Paulina Lizbeth Chiriboga Ramón

C.I: 0705976330

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Priscila Elizabeth Patiño Ortiz en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Anestesia en odontopediatría: Sistemas alternativos y convencionales. Una revisión de la literatura", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 28 de septiembre.



Priscila Elizabeth Patiño Ortiz

C.I: 0105753644

Cláusula de Propiedad Intelectual

Paulina Lizbeth Chiriboga Ramón, autor/a del trabajo de titulación, "Anestesia en odontopediatría: Sistemas alternativos y convencionales. Una revisión de la literatura", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 28 de septiembre.



Paulina Lizbeth Chiriboga Ramón

C.I: 0705976330

Cláusula de Propiedad Intelectual

Priscila Elizabeth Patiño Ortiz, autor/a del trabajo de titulación, "Anestesia en odontopediatría: Sistemas alternativos y convencionales. Una revisión de la literatura", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 28 de septiembre.



Priscila Elizabeth Patiño Ortiz

C.I: 0105753644

1. Introducción.

Al realizar intervenciones odontológicas pediátricas, resulta de vital importancia reducir el dolor y la incomodidad al momento de aplicar anestesia local, pues las experiencias negativas previas pueden provocar malestar y estrés durante futuros tratamientos dentales, especialmente en niños. La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) define al dolor como una experiencia sensorial y emocional desagradable que surge de un daño tisular real o potencial. Sobre esta base, se debe tomar en cuenta que la anestesia local es considerada como el eje de la odontología moderna, es por eso que durante la realización de un tratamiento dental se vuelve común el uso de soluciones anestésicas para reducir el dolor.

Algunos estudios previos han demostrado que la lidocaína es el "estándar de oro" para pacientes adultos y pediátricos; sin embargo, existen otros estudios, como el de Ezzeldin et al. (2020), en el cual se menciona que el estándar de oro varía en todo el mundo, por lo cual diversos odontólogos basan sus decisiones de acuerdo con la experiencia obtenida en sus tratamientos y estudios clínicos. En este sentido, los métodos comúnmente utilizados para lograr la anestesia local (AL) son la infiltración bucal, palatina y el bloqueo nervioso alveolar, aunque la función de la AL es reducir el dolor, la inyección es considerada una fuente de miedo y ansiedad en los pacientes pediátricos por lo que es importante conocer qué técnica de anestesia resulta ser menos dolorosa para el paciente, de forma que se procure lograr una experiencia más agradable. En cuanto a los nuevos métodos, diversos estudios de la literatura han reportado diferentes métodos para disminuir el dolor causado por la inyección como el uso de dispositivos vibrotáctiles, anestesia local controlada por computadora (CCLAD) y anestésicos tópicos que van desde geles hasta aerosoles; sin embargo, la evidencia es mínima para confirmar si algún agente farmacológico en específico o técnica de anestesia resulta ser más efectiva que otra para reducir el dolor durante el tratamiento dental.

Al hablar de técnicas anestésicas convencionales se debe tomar en consideración los anestésicos tópicos. La anestesia tópica ha sido ampliamente recomendada como método para reducir el dolor asociado con la inserción de aguja (Vafaei et al.,

2019), y se enfoca en las terminaciones nerviosas libres que bloquean reversiblemente la conducción nerviosa cerca del sitio de administración, lo que a su vez induce una pérdida temporal de sensibilidad en esa área. La permeabilidad de la membrana celular a los iones de sodio disminuye y, por lo tanto, se bloquea la conducción nerviosa. Esto eventualmente disminuye la despolarización y aumenta el umbral de excitabilidad hasta que la capacidad de inducir el potencial de acción se pierde por completo. Los agentes anestésicos tópicos no contienen vasoconstrictor dado que debilitan la permeabilidad de la mucosa (Nair y Gurunathan, 2019).

Existen también, por supuesto, anestésicos inyectables. La lidocaína, por ejemplo, es un anestésico del grupo amida que posee baja toxicidad (Massignan et al., 2020), presenta un pH cercano a 3,5 y su metabolismo se realiza en el hígado por oxidases microsómicas (Bahrololoomi y Rezaei, 2021); a pesar de su uso rutinario existen otras formulaciones en el mercado como la articaína, un anestésico local de amida que contiene un anillo de tiofeno del grupo éster (Bahrololoomi y Rezaei, 2021). El anillo de tiofeno posee un aumento de solubilidad a los lípidos por lo que tiene una gran capacidad de difusión en hueso cortical y tejidos blandos (Ezzeldin et al., 2020), por lo tanto, la infiltración de articaína en el maxilar puede lograr una anestesia eficaz tanto en los tejidos bucales como en los palatinos (Bahrololoomi y Maghsoudi, 2021). Su metabolismo se realiza en el plasma por hidrólisis de esterasa y en el en el hígado por enzimas microsómicas hepáticas (Ezzeldin et al., 2020) por lo que el riesgo de toxicidad es reducido.

Considerando que el dolor durante la anestesia es causado por el estímulo a los sensores de presión, dolor y temperatura (De Camargo et al., 2021) en la actualidad se ha introducido otro sistema de anestesia conocido como administración de anestesia local controlada por computadora (CCLAD). Este sistema permite una regulación del flujo y presión continua durante la administración de la solución anestésica por debajo del umbral del dolor (Carugo et al., 2021), dado que la velocidad se encuentra bajo control informático (Nair y Gurunathan, 2019), lo cual permite una mayor aceptación por parte de los tejidos y da como resultado una

disminución de la sensación de dolor al igual que una reducción a los niveles de ansiedad que presenta el paciente (De Camargo et al., 2021). Actualmente, los dispositivos CCLAD disponibles son:

- The Wand
- Jeringa de control de confort
- QuickSleeper

The Wand es el primer sistema de administración de anestésico local controlado por computadora (CCLAD) y fue introducido en el año de 1997 (Garret-Bernardin et al., 2017). El dispositivo es operado por un control de pie que administra anestesia local con una proporción precisa de volumen y presión (Baghlafe et al., 2018), consta de una pieza de mano liviana, similar a un bolígrafo (Garret-Bernardin et al., 2017) y una aguja Luer-Lok médica convencional (no una aguja dental tradicional). El mango se conecta a un portacartucho que acepta cualquier cartucho anestésico dental estándar de 1,8 ml. La pieza de mano Wand proporciona mayor control táctil y ergonomía (Gunasekaran et al., 2020).

La jeringa de control de confort, por su parte, se introdujo varios años después de *The Wand*. Este sistema (conocido como CCS por sus siglas en inglés) es un dispositivo electrónico de administración preprogramado que posee un sistema de entrega de dos etapas; comienza a un ritmo extremadamente lento para evitar el dolor de la inyección y después de 10 segundos, el CCS aumenta automáticamente la velocidad para preprogramar la tasa de inyección para la técnica seleccionada (Gunasekaran et al., 2020).

Finalmente, el *QuickSleeper* se compone de una pieza de mano y una caja de control, donde la pieza de mano perfora y administra una solución anestésica en el espacio intraóseo o en el hueso esponjoso para maximizar la eficacia de la anestesia (Garret-Bernardin et al., 2017). En el estudio de Garret-Bernardin et al. (2017) se menciona también que Smail-Faugeron et al. afirmaron que *QuickSleeper* reduce el dolor en comparación con la infiltración convencional en niños, puesto que se administra cerca de los dientes en el hueso esponjoso; por tanto, tiene un efecto

anestésico del tejido blando limitado y ayuda a los niños a sentir una cantidad significativamente menor de malestar o estrés.

En vista de lo anteriormente planteado, el presente estudio tiene como objetivo principal recopilar información de la literatura existente sobre los sistemas alternativos y sistemas convencionales, a fin de generar un enfoque comparativo que permita determinar cuáles son los procesos más idóneos para ayudar a reducir el dolor y las molestias generadas por las inyecciones de anestesia local en el paciente pediátrico.

2. Metodología

El presente artículo científico ha sido desarrollado bajo una metodología de investigación descriptiva con un enfoque mixto y un alcance descriptivo-correlacional, para lo cual se ha trabajado con una búsqueda electrónica de estudios realizados previamente en varios repositorios digitales relacionados con las ciencias médicas. Estos repositorios digitales incluyen PubMed (Medline), Science Direct, Scopus, Redalyc y Google Scholar. Para la interacción de búsqueda se apoyó el proceso en el uso de palabras clave como “Pediatric dentistry”, “Local anesthesia”, “pain” y “Dental Anesthesia”. Se procuró que estas palabras clave aparezcan en el título, resumen, palabras clave y “MeSH terms” de los artículos científicos.

Con respecto al tipo de revisión bibliográfica, se ha trabajado con una revisión sistemática, la cual ha seguido un método explícito para resumir la información que se ha podido encontrar acerca del tema de estudio. Adicionalmente se debe mencionar que este estudio ha sido desarrollado de acuerdo con las normas estándar en cuanto a revisiones sistemáticas que siguen las pautas dentro del área de la salud.

En cuanto al enfoque, se ha trabajado con un enfoque cuantitativo y cualitativo, es decir, con un enfoque mixto, pues se ha buscado la manera de obtener artículos científicos que presenten resultados cuantificables, pero también la óptica pragmática del investigador. Sobre esta base, el diseño de investigación utilizado

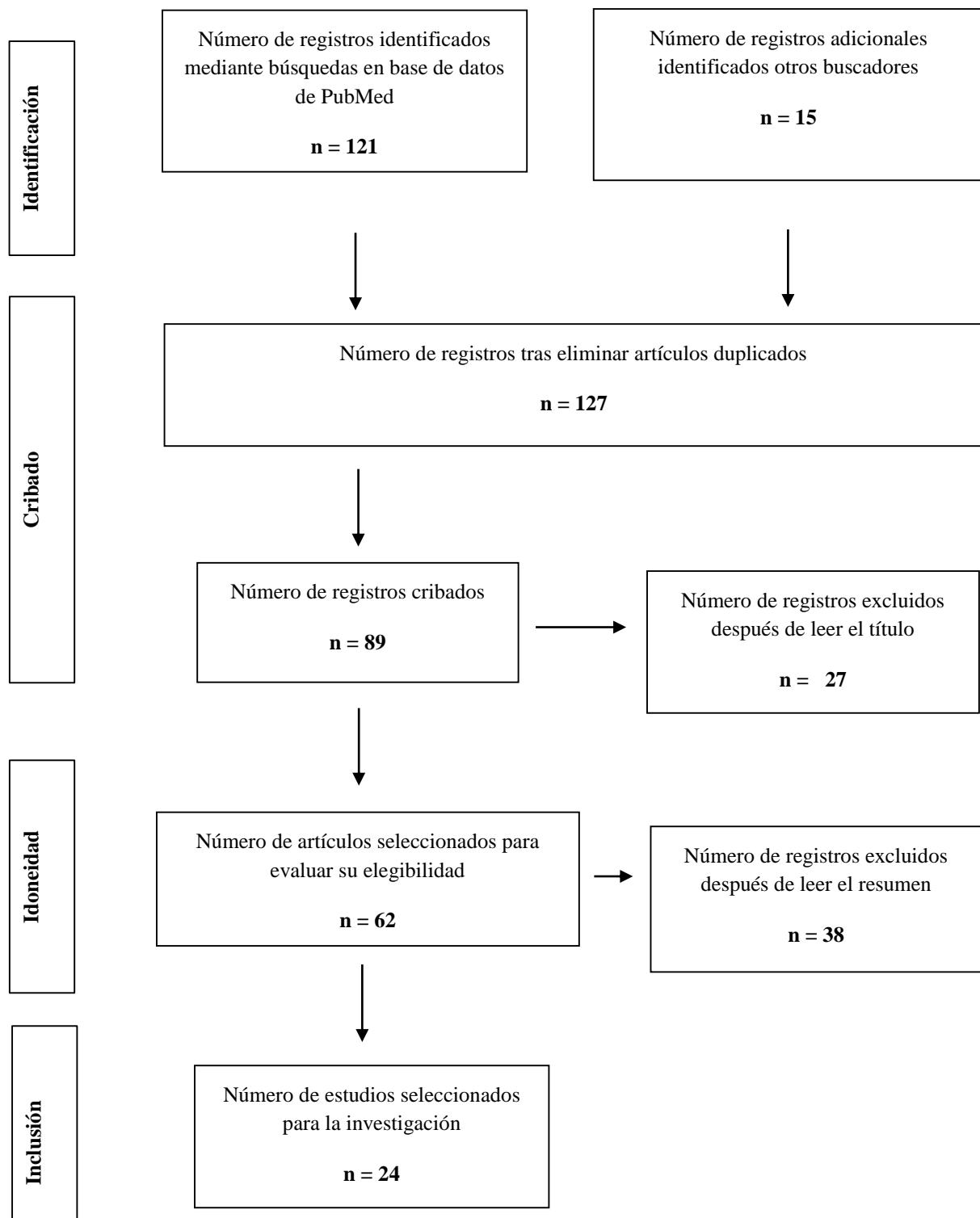
ha sido un diseño no experimental ejecutado con un corte transversal. Como criterios de inclusión se aplicó: artículos publicados entre los años 2017 y 2022, artículos científicos referentes a estudios de tipo observacional descriptivo, revisiones sistemáticas, estudios experimentales *in vitro* y pruebas en odontología pediátrica. En contraste, los criterios de exclusión fueron: artículos previos al año 2017, estudios en animales, estudios que no indiquen el método y los resultados obtenidos, estudios enfocados en adultos y artículos duplicados en diferentes bases de datos.

Con los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos, se procedió a realizar un proceso de cribado inicial en el cual se descartaron los artículos científicos duplicados en los diferentes repositorios digitales utilizados. Posteriormente, con los artículos científicos únicos se generó un proceso de revisión uno a uno de los títulos encontrados, eliminando del análisis aquellos títulos que no tenían nada que ver con el tema de estudio que se está planteando en la presente investigación para, finalmente, seleccionar aquellos documentos que contaban con un resumen debidamente estructurado que permitiera inferir todos los hallazgos de la investigación de manera bastante ágil.

Finalmente es importante detallar cuál ha sido el flujo de la disminución en el número de artículos a medida que ha ocurrido el filtrado. En primer lugar, se encontraron 121 artículos dentro del repositorio digital de PubMed de los cuales se seleccionaron únicamente 20 después de haber aplicado los criterios correspondientes de exclusión. Dentro de la base de datos de Scielo se encontraron 3 de los cuales se usó nada más 1 y dentro otras plataformas que se conectaban con el repositorio de Google Scholar se seleccionaron 12 artículos científicos. Finalmente, eliminando los artículos repetidos por criterio de exclusión se terminaron seleccionando 24 artículos. Esta selección se ha llevado a cabo de acuerdo con el siguiente diagrama filtrado:

Figura 1.

Diagrama de flujo del proceso de cribado de los artículos



3. Resultados y Discusión

Con respecto a las técnicas anestésicas convencionales, se pueden mencionar algunas que se siguen aplicando, dependiendo de cada caso. El bloqueo del nervio alveolar inferior (IANB), por ejemplo, es generalmente la técnica a utilizar para anestesiar los molares mandibulares primarios. Con base en la revisión sistemática de Kühnisch et al. (2017), se sugiere que la IANB es más efectiva en los tratamientos que involucran los primeros y segundos molares tanto permanentes como temporales a diferencia que la infiltrativa. La principal ventaja de esta técnica es permitir la anestesia de una gran área en la cavidad bucal por lo que representa un mayor grado de incomodidad para el paciente pediátrico (Bahrololoomi y Rezaei, 2021). En el IANB el profesional coloca la yema del pulgar en el borde anterior de la rama e introduce la aguja entre el reborde oblicuo interno y el rafe pterigomandibular (Gunasekaran et al., 2020).

Klingberg et al. (2017), por su parte, en su estudio evaluaron el grado de dolor en el tratamiento restaurador de piezas contralaterales en la mandíbula siendo este leve o nulo cuando se prefería el uso del bloqueo del nervio alveolar inferior (IANB) en comparación con la infiltración bucal (BI); sin embargo, Ezzeldin et al. (2020) menciona que el uso de IANB como técnica resulta ser más doloroso en los niños dado que esta técnica tendrá una mayor duración y profundidad al momento de la inyección a diferencia de las técnicas de infiltración bucal. A pesar de las indicaciones, aún no existe la evidencia suficiente para confirmar o desmentir estos datos, por lo que Kühnisch et al. (2017) mencionan que todavía no existe una técnica de inyección que sea más efectiva que otra para reducir el dolor durante el tratamiento dental.

Es importante tomar en cuenta que, en el uso de IANB, el nivel del foramen cambia con la edad del niño, pues para edades de 4 años o menos algunas veces se ubica debajo del plano de oclusión, mientras que para edades de 4 a 10 años se trabaja en el plano oclusal. A medida que el niño madura, se mueve a una posición más alta por encima del plano oclusal (Gunasekaran et al., 2020). Adicionalmente, es importante tomar en cuenta que, entre sus desventajas, puede existir la posibilidad

—especialmente en niños— de daño a los tejidos por mordedura de labios y úlceras resultantes (Bahrololoomi y Rezaei, 2021).

La técnica de infiltración, por su parte, es el método de anestesia de preferencia para piezas maxilares y se requiere de una pequeña cantidad de anestésico local para el éxito de la misma (Gunasekaran et al., 2020). Para el proceso de infiltración, los ápices de las piezas primarias están al nivel del pliegue mucobucal (Aghababaie et al., 2020) por lo que la aguja se ubica supraperiósticamente y se infila a través del hueso alveolar para encontrarse con el ápice de la raíz (Gunasekaran et al., 2020). Con respecto a la anestesia palatal, se coloca la aguja en la papila bucal por encima del tabique interdental (inyección intrapapilar) y se avanza hacia la cara palatina (inyección palatina indirecta), estas pueden llegar a ser molestas y dolorosas para el paciente pediátrico, por lo que se recomienda no usarse de forma rutinaria para procedimientos de restauración (Aghababaie et al., 2020)

Con respecto a las técnicas alternativas, recientemente se han introducido nuevas técnicas para disminuir el dolor y las molestias de los pacientes pediátricos durante la punción de la aguja durante la anestesia local (Bahrololoomi y Maghsoudi, 2021); una de ella es mediante el uso de dispositivos vibrotáctiles, los cuales producen vibraciones que reducen el dolor (Raslan y Masri, 2017) y están basados en la “Teoría de control de la puerta del manejo del dolor”, la cual fue propuesta por Melzack y Wall, y hace referencia a que el dolor puede ser reducido por la activación de las fibras nerviosas mielínicas (Midha et al., 2021). Asimismo, con base en los marcos teóricos existentes, es posible afirmar que existen en la actualidad varios dispositivos vibratorios para minimizar el dolor de la inyección, incluyendo el Vibraject, Dentalvibe y Accupal (Midha et al., 2021).

El Vibrajet es un dispositivo a batería que se puede acoplar a cualquier jeringa estándar (Midha et al., 2021). Similar al Dentalvibe, el cual es otro dispositivo vibrotáctil que presenta una forma similar al cepillo de dientes (Midha et al., 2021) y entrega micro-oscilaciones al sitio donde se administra la anestesia local (Tung et al., 2018) a través de las puntas en forma de U calibradas a una frecuencia y

amplitud específicas para estimular los mecanorreceptores que se encuentran en la mucosa oral.

Adicionalmente, el Accupal es un dispositivo inalámbrico que emplea vibración junto con presión para acondicionar la mucosa oral. Se coloca el dispositivo en el lugar de la inyección y la unidad vibra al aplicar una presión moderada. La aguja se coloca en un orificio con el cabezal de punta desechable y se conecta al motor (Elicherla et al., 2021). Otro dispositivo vibratorio es Buzzy, el cual consiste en una "abeja" de plástico que funciona con pilas y tiene un motor que vibra y un mecanismo para colocar una bolsa de hielo debajo. Además, puede provocar un ambiente de distracción debido a su diseño colorido y animado. De acuerdo con Faghihian et al. (2021), Buzzy es un dispositivo eficaz para reducir la percepción del dolor de la punción por anestesia local en pacientes pediátricos, lo cual puede interpretarse por el efecto combinado del enfriamiento y la vibración.

Varios estudios previos de la literatura señalan el uso de diferentes técnicas alternativas sobre las técnicas convencionales, por lo cual resulta importante determinar y comprender qué técnicas son las más recomendables y en qué casos en particular. Raslan y Masri (2018), por ejemplo, destacan que el uso de las vibraciones como contra estimulación a la inyección anestésica llegará al cerebro, por lo cual será reconocida antes que la sensación de dolor proveniente de la aguja; esto quiere decir que la técnica alternativa disminuirá el grado de dolor debido a la distracción que genera el dispositivo (Veneva et al., 2019).

En el estudio desarrollado por Gunasekaran et al. (2020) se menciona que Chaudry et al. y Nanitsos et al. concluyeron que existía una reducción mayor del dolor en pacientes pediátricos con VibraJect que con las técnicas convencionales de anestesia local. Por otro lado, Yoshikawa et al. y Saijo et al. explican que no existió una disminución del dolor significativa con el uso del VibraJect a una jeringa tradicional (Elicherla et al., 2021). Esto implica entonces que no necesariamente el uso de VibraJect va a generar un dolor menor, no obstante, no ha existido indicios de que el uso de la vibración provoque un dolor mayor que alguna de las técnicas convencionales.

En el estudio realizado por Raslan y Masri (2018) se utilizó Dentalvibe como una técnica alternativa y no se mostró una reducción significativa del dolor; sin embargo, se investigó la preferencia de los niños y en su mayoría eligieron el método tradicional debido a que la inyección con Dentalvibe provocaba miedo y ansiedad, lo cual se puede atribuir probablemente a la sensación de vibración y el sonido que presentaba el dispositivo (Raslan y Masri, 2017). Por otra parte, en el estudio de Garret-Bernardin et al. (2017) se destaca que el sistema de administración computarizado The Wand puede proporcionar una anestesia menos dolorosas en comparación con la anestesia local convencional en pacientes pediátricos y parece ser más tolerable con respecto a una jeringa tradicional. Así lo destacan también Carugo et al. (2020), quienes manifiestan que el uso de dispositivos informatizados se ha mostrado interesante en la reducción del dolor durante la anestesia, mejorando el abordaje del paciente pediátrico. Por otra parte, Mittal et al. (2019) desarrollaron un estudio con la finalidad de comparar la percepción del dolor de la anestesia intraligamentaria (ILA) utilizando un sistema de administración de anestésico local controlado por computadora (CCLAD) versus una inyección intraligamentaria convencional para la extracción de molares primarios. En esta investigación se compararon los métodos convencionales con los métodos alternativos y se pudo obtener, según destacan los autores, que durante la colocación de anestesia convencionales los valores de frecuencia cardiaca se mostraron más altos que al aplicar los métodos alternativos.

Los agentes anestésicos tópicos, por su parte, están disponibles en forma de gel, líquido, ungüento, parche y aerosol. Algunos de los agentes tópicos más utilizados son la lidocaína al 5 %, la EMLA al 5% y la benzocaína al 20%. Para proporcionar una analgesia de superficie óptima, el anestésico tópico debe aplicarse durante un período de tiempo suficiente, por lo que se deben tener en cuenta los tiempos de inicio: la lidocaína es de 2 a 5 minutos; la benzocaína es de 30 segundos y la tetracaína de unos 60 segundos (Aghababaie et al., 2020).

La benzocaína es la más utilizada por los dentistas y se absorbe rápidamente en la mucosa (Nair y Gurunathan, 2019), además, es menos soluble en agua y se

absorbe lentamente y es menos probable que cause complicaciones por sobredosis (Kühnisch et al., 2017) (Nair y Gurunathan, 2019). La benzocaína tópica se comercializa en concentraciones al 10% y al 20%, y se la reconoce como segura y efectiva para el alivio temporal del dolor debido a traumatismos menores en mucosa o encía, procedimientos dentales menores, dentición, etc. La benzocaína está contraindicada en pacientes con antecedentes de metahemoglobinemia y no debe usarse en niños menores de dos años (“Use of Local Anesthesia for Pediatric Dental Patients”, 2017). Existen también mezclas eutécticas de anestésicos locales (EMLA) como opciones dentro de las técnicas convencionales. Eutéctico se define como una mezcla de 2 o más compuestos con el punto de fusión más bajo. La crema EMLA (compuesta por lidocaína al 2,5% y prilocaina al 2,5%) es una emulsión en la que la fase oleosa es una mezcla eutéctica de lidocaína y prilocaina en una proporción de 1:1 en peso. Fue diseñado como un anestésico tópico capaz de proporcionar anestesia superficial de la piel intacta (otros anestésicos tópicos no producen una acción clínica en la piel intacta, solo en la piel lesionada), y fue comercializado originalmente para su uso en pediatría. En un estudio desarrollado por Maldonado et al. (2017) se comparó la eficacia de los anestésicos tópicos: EMLA al 5% (parche) y benzocaína al 20% (gel) al momento de realizar la punción durante la anestesia local, se concluyó que la aplicación de EMLA al 5% mostró mejores resultados en cuanto al control del dolor causado por la punción, de igual manera en la población de estudio los pacientes pediátricos no presentaron alguna alteración en cuanto a la frecuencia del pulso cardíaco a comparación del grupo de benzocaína al 20%.

Adicionalmente, los parches anestésicos tópicos se presentan también como una opción aún usada en la actualidad. Los parches anestésicos que contienen una base de lidocaína que se dispensa a través de una matriz bioadhesiva y se aplican directamente a la mucosa oral han sido aprobados recientemente por la administración de alimentos y medicamentos de EE. UU. y están disponibles comercialmente. Estos parches están disponibles en concentraciones de 10 y 20 por ciento, cada una de las cuales contiene aproximadamente 23 y 46 miligramos de base de lidocaína por 2 centímetros cuadrados de parche, respectivamente. La

lidocaína contenida en la matriz se difunde directamente a través de la mucosa mientras se coloca el parche. La anestesia se absorbe en cinco minutos. Según el fabricante, el efecto máximo se alcanza en 15 minutos y tiene una duración de 45 minutos (Gunasekaran et al., 2020).

Por otra parte, respecto a las soluciones anestésicas, en comparación con la lidocaína, la articaína es 1,5 veces más potente y 0,6 veces menos tóxica (Elheeny, 2020). Un posible efecto secundario de la articaína es la metahemoglobinemia; sin embargo, hasta el momento no existen reportes en tratamientos dentales comunes (Bahrololoomi y Maghsoudi, 2021).

En este sentido, se recomienda el uso de vasoconstrictores debido a que al reducir los niveles plasmáticos produce una absorción lenta de la solución anestésica en el sistema cardiovascular, por lo que se tendrá un efecto más prolongado que ayudará a la hemostasia (Kühnisch et al., 2017). En contraste, las contraindicaciones absolutas para los anestésicos locales incluyen una alergia a una amida y se asocian comúnmente con conservantes tradicionales como el metilparabeno y el metabisulfito de sodio, los cuales se ha descubierto que inducen síntomas asmáticos (Ezzeldin, 2020). Para los pacientes que tienen alergia a los bisulfatos, se recomienda el uso de una solución anestésica sin vasoconstrictor; sin embargo, se debe lo debe usar con cuidado pues al tener una rápida absorción puede provocar una sobredosis.

En cuanto al uso de articaína en niños muy pequeños, aun es importante llevar a cabo una mayor cantidad de estudios, como el de Elheeny (2020), en el cual se realizó una indagación donde se analiza la seguridad y la eficacia de la articaína en los procedimientos de pulpotomía en niños de 3 a 4 años de edad, usando anestesia por infiltración. En este estudio se menciona que tanto la articaína y la lidocaína fueron igual de efectivas durante la inyección anestésica. Durante el tratamiento, pocos casos expresaron dolor en el grupo de articaína en comparación con los que recibieron el agente anestésico lidocaína.

Sobre las reacciones adversas postoperatorias, no se han identificado diferencias significativas entre los grupos de articaína y lidocaína a más de autolesión del labio/mucosa bucal, por lo que, en conclusión, el ensayo menciona que resulta seguro el clorhidrato de articaína al 4 % con epinefrina 1:100 000 para el tratamiento de niños de entre 3 y menos de 4 años (Elheeny, 2020). En otros estudios es posible notar la misma eficacia sin diferencias significativas en la percepción de dolor por parte del paciente, obteniendo resultados similares (Bahrololoomi y Maghsoudi, 2021) pues no fueron encontradas diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos en la percepción de dolor postoperatorio. Klingberg et al. (2017), por su parte, mencionan que, de igual manera, no encontraron diferencias al comparar articaína al 4% 1:100 000 adrenalina a lidocaína al 2% 1:80 000 adrenalina.

Asimismo, la lidocaína al usarse como un agente anestésico tópico ha generado algunos efectos secundarios como reacciones alérgicas en la piel, ampollas, úlceras y, rara vez, metahemoglobinemia. Esta se elimina del cuerpo a través del hígado; por lo tanto, su metabolismo está comprometido en pacientes con disfunción hepática. La aplicación tópica de lidocaína ralentiza la sensibilización de los nociceptores periféricos y la hiperexcitabilidad central (Nair y Gurunathan, 2019).

4. Conclusión

Después de haber analizado todos los aspectos correspondientes a la anestesia en odontopediatría, se puede afirmar, que no existe un solo sistema como el mejor sistema anestésico. Los sistemas alternativos han presentado variaciones importantes que ayudan a que el paciente se sienta cómodo dentro de los procesos odontológicos que requieren anestesia, no obstante, en algunos casos se ha podido observar que los sistemas convencionales son los que mejores resultados han generado. A pesar de todo, la literatura apunta a que los sistemas alternativos poco a poco van a ir desplazando a los sistemas anestésicos convencionales, pues en la mayoría de casos se pudo observar que el uso de dispositivos CCLAD genera una mejor respuesta en los pacientes de pediatría. En todo caso, el especialista deberá siempre analizar cada situación de manera particular a fin de determinar si el sistema anestésico convencional es la mejor opción, o si debería optar por un

sistema alternativo, por lo que se recomienda realizar mas investigaciones para determinar el sistema de anestesia ideal con el fin de obtener la mayor comodidad y cobertura por parte del paciente pediátrico de esta manera obteniendo mejores resultados en la anestesia.

Para futuros trabajos se recomienda tomar en consideración los nuevos métodos que empiecen a aparecer en los siguientes años a fin de que sea posible generar una discusión significativa que contraste la evolución de los sistemas alternativos pues, según se pudo observar en esta investigación, aún existen algunos sistemas convencionales que pueden ser mejores y seguramente esto irá cambiando con el avanzar de la ciencia y con nuevos descubrimientos que deberán siempre ser analizados.

Agradecimientos

Nuestro extenso agradecimiento a nuestra tutora Dra. Fernanda Cárdenas por ser una guía y apoyo durante la elaboración de todo este trabajo, le deseamos el mayor de los éxitos en todos sus labores.

Referencias

- Aghababaie, S., Monteiro, J., Stratigaki, E., y Ashley, P. (2020). Techniques for effective local anaesthetic administration for the paediatric patient. *British Dental Journal*, 229(1), 779-785. Obtenido de <https://www.nature.com/articles/s41415-020-2453-2>
- Baghfalaf, K., Elashiry, E., y Alamoudi, N. (2018). Computerized intraligamental anesthesia in children: A review of clinical considerations. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*, 18(4). Obtenido de <https://jdapm.org/DOIx.php?id=10.17245/jdapm.2018.18.4.197>
- Bahrololoomi, Z., y Maghsoudi, N. (2021). Articaine use does not routinely eliminate the need for palatal injections for primary maxillary molar extractions: a

randomized cross-over clinical trial. *Oral and Maxillofacial Surgery*. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10006-021-01021-2>

Bahrololoomi, Z., y Rezaei, M. (2021). Anesthetic efficacy of single buccal infiltration of 4% articaine compared to routine inferior alveolar nerve block with 2% lidocaine during bilateral extraction of mandibular primary molars: a randomized controlled trial. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*, 21(1), 61-69. Obtenido de <https://jdapm.org/DOIx.php?id=10.17245/jdapm.2021.21.1.61>

Carugo, N., Paglia, L., y Re, D. (2021). Pain perception using a computer-controlled anaesthetic delivery system in paediatric dentistry: A review. *Clinical Oral Investigations*, 25(6), 180-182. Obtenido de https://www.ejpd.eu/pdf/EJPD_2020_03_03.pdf

De Camargo, P., Siqueira, L., Días, P., Da Cruz, K., Bortoluzzi, M., y Rodrigues, A. (2021). The influence of distinct techniques of local dental anesthesia in 9- to 12-year-old children: randomized clinical trial on pain and anxiety. *Clinical Oral Investigations*, 25, 3831-3843. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-020-03713-7>

Elheeny, A. (2020). Articaine efficacy and safety in young children below the age of four years: An equivalent parallel randomized control trial. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 30(5), 547-555. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ipd.12640>

Elicherla, S., Sahithi, V., Saikiran, K., Nunna, M., Challa, R., y Nuvvula, S. (2021). Local Anesthesia in Pediatric Dentistry: A Literature Review on Current Alternative Techniques and Approaches. *Journal of South Asian Association of Pediatric Dentistry*, 4(2), 148-154. Obtenido de <https://www.jsaapd.com/doi/JSAAPD/pdf/10.5005/jp-journals-10077-3076>

Ezzeldin, M., Hanks, G., y Collard, M. (2020). United Kingdom pediatric dentistry specialist views on the administration of articaine in children. *Journal of Dental*

Anesthesia and Pain Medicine, 20(5), 303-312. Obtenido de <https://jdapm.org/DOIx.php?id=10.17245/jdapm.2020.20.5.303>

Faghihian, R., Rastghalam, N., Amrollahi, N., y Tarrahi, M. (2021). Effect of vibration devices on pain associated with dental injections in children: A systematic review and meta-analysis. *Australian Dental Journal*, 66(1), 4-12. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/adj.12811>

Garret-Bernardin, A., Cantile, T., D'Antò, V., Galanakis, A., Fauxpoint, G., Ferrazzano, G., . . . Galeotti, A. (2017). Pain Management in Oral and Maxillofacial Diseases. *Pain Research and Management*, 17, 1-6. Obtenido de <https://downloads.hindawi.com/journals/prm/2017/7941238.pdf>

Gunasekaran, S., Babu, G., y Vijayan, V. (2020). Local anaesthesia in pediatric dentistry — An overview. *Journal of Multidisciplinary Dental Research*, 6(1), 16-21. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/349564642_Local_anaesthesia_in_pediatric_dentistry_-_An_overview

Klingberg, G., Ridell, K., Brogårdh-Roth, S., Vall, M., y Berlin, H. (2017). Local analgesia in paediatric dentistry: a systematic review of techniques and pharmacologic agents. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 18, 323-329. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s40368-017-0302-z>

Kühnisch, J., Daubländer, M., Klingberg, G., Dougall, A., Spyridonos, M., Stratigaki, E., Gizani, S. (2017). Best clinical practice guidance for local analgesia in paediatric dentistry: an EAPD policy document. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 18, 313-321. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s40368-017-0311-y>

Maldonado, M., Issasi-Hernández, H., Trejo-Tejeda, S., y Morales-Sánchez, L. (2017). Eficacia de dos anestésicos tópicos, de uso dental, en pacientes pediátricos. *Acta pediátrica de México*, 38(2), 83-90. Obtenido de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912017000200083

Massignan, C., Silveira, P. M., y Bolan, M. (2020). Efficacy and adverse events of 4% articaine compared with 2% lidocaine on primary molar extraction: A randomised controlled trial. *Journal of Oral Rehabilitation*, 47(8), 1031-1040. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/joor.12989>

Midha, V., Dua, R., Garewal, R., Kochhar, A., y Kochhar, G. (2021). Auxiliary Aids to Alleviate Pain and Anxiety during Local Anesthesia Administration: A Comparative Study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 14(1). Obtenido de <https://www.ijcpd.com/doi/pdf/10.5005/jp-journals-10005-1935>

Mittal, M., Chopra, R., Kumar, A., y Srivastava, D. (2019). Comparison of Pain Perception Using Conventional Versus Computer-Controlled Intraligamentary Local Anesthetic Injection for Extraction of Primary Molars. *The Journal of Sedation and Anesthesiology in Dentistry*, 66(2), 69-76. Obtenido de <https://meridian.allenpress.com/anesthesia-progress/article-abstract/66/2/69/427742/Comparison-of-Pain-Perception-Using-Conventional?redirectedFrom=fulltext>

Nair, M., y Gurunathan, D. (2019). Comparative evaluation of the efficacy of two anesthetic gels (2% lignocaine and 20% benzocaine) in reducing pain during administration of local anesthesia – A randomized controlled trial. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 35(1), 65-69. Obtenido de https://journals.lww.com/joacp/Fulltext/2019/35010/Comparative_evaluation_of_the_efficacy_of_two.13.aspx

Raslan, N., y Masri, R. (2017). A randomized clinical trial to compare pain levels during three types of oral anesthetic injections and the effect of Dentalvibe® on injection pain in children. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 28(1), 102-110. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ipd.12313>

Tung, J., Carillo, C., Udin, R., Wilson, M., y Tanbonliong, T. (2018). Clinical Performance of the DentalVibe® Injection System on Pain Perception During Local Anesthesia in Children. *Journal of Dentistry for Children*, 85(2), 51-57. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30345954/>

Use of Local Anesthesia for Pediatric Dental Patients. (2017). *National Library of Medicine*, 39(6), 266-272. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29179367/>

Vafaei, A., Rahbar, M., Dadkhah, R., Ranjkesh, B., y Erfanparast, L. (2019). Children's Pain Perception and Behavioral Feedback during Local Anesthetic Injection with Four Injection Site Preparation Methods. *National Library of Medicine*, 14(4), 343-349. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32153664/>

Veneva, E., Cholakova, R., Raycheva, R., y Belcheva, A. (2019). Efficacy of vibrotactile device DentalVibe in reducing injection pain and anxiety during local anaesthesia in paediatric dental patients: a study protocol for a randomised controlled clinical trial. *Dentistry and oral medicine*, 9(7). Obtenido de <https://bmjopen.bmj.com/content/9/7/e029460>