



Categoría: Health Sciences and Medicine

REVISIÓN SISTEMÁTICA

Needle-free anesthesia system in dentistry: challenges and perspectives

Sistema de anestesia sin agujas en Odontología: desafíos y perspectivas

Verónica Alejandra Salame Ortiz¹  , Katherine Cristina Miranda Coello¹  , Norma Ximena Peñaloza Perez¹  , Víctor Hugo Parreño Gallo¹  

¹Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato-Ecuador.

Citar como: Salame Ortiz VA, Miranda Coello KC, Peñaloza Perez NX, Parreño Gallo VH. Needle-free anesthesia system in dentistry: challenges and perspectives. Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias. 2023; 2:1111. <https://doi.org/10.56294/sctconf20231111>

Enviado: 21-04-2023

Revisado: 18-08-2023

Aceptado: 19-12-2023

Publicado: 20-12-2023

Editor: Dr. William Castillo-González 

ABSTRACT

Fear of needles is a barrier to access to dental health, affecting millions of people around the world. Although local anesthesia is still a fundamental pillar in dentistry, the traditional syringe and needle technique can cause fear and anxiety in many patients. Modern dentistry has made significant strides in the development of new anesthetic techniques, and needle-free options are a testament to this progress. The aim of this research is to present an updated systematic literature review on needle-free anesthesia injection systems for the period 2020-2024. The PRISMA methodology was used for the selection of the articles to be analyzed. A focus group was developed to determine the knowledge of dental professionals and students regarding pressure systems. It was emphasized that the INJEX systems, Comfort-in and MadaJet XL, are less traumatic and generate less stress, which is important for patient acceptance. A training program was proposed for dental professionals and professors, in these techniques, for the research and development of new needle-free solutions, which is essential to make dental care more accessible and enjoyable for everyone.

Keywords: Local Anesthesia; Pressure System; Dentistry; Training.

RESUMEN

El miedo a las agujas es una barrera para el acceso a la salud dental, afectando a millones de personas en el mundo. Aunque la anestesia local sigue siendo un pilar fundamental en la odontología, la técnica tradicional con jeringuilla y aguja puede provocar miedo y ansiedad en muchos pacientes. La odontología moderna ha avanzado significativamente en el desarrollo de nuevas técnicas anestésicas, y las opciones sin aguja son una muestra de este progreso. El objetivo de esta investigación es presentar una revisión sistemática bibliográfica actualizada sobre los sistemas de inyección de anestesia sin agujas para el período 2020-2024. Se utilizó la metodología PRISMA para la selección de los artículos a analizar. Se desarrolló un grupo focal para determinar el conocimiento de profesionales y estudiantes de Odontología respecto a los sistemas de presión. Se enfatizó que los sistemas INJEX, Comfort-in y MadaJet XL, son menos traumáticos y generan menos estrés, lo que es importante para la aceptación del paciente. Se propuso un Programa de capacitación para profesionales y profesores de la Odontología, en estas técnicas, para la investigación y desarrollo de nuevas soluciones sin aguja, lo cual es fundamental para que la atención dental sea más accesible y agradable para todos.

Palabras clave: Anestesia Local; Sistema a Presión; Odontología; Capacitación.

INTRODUCCIÓN

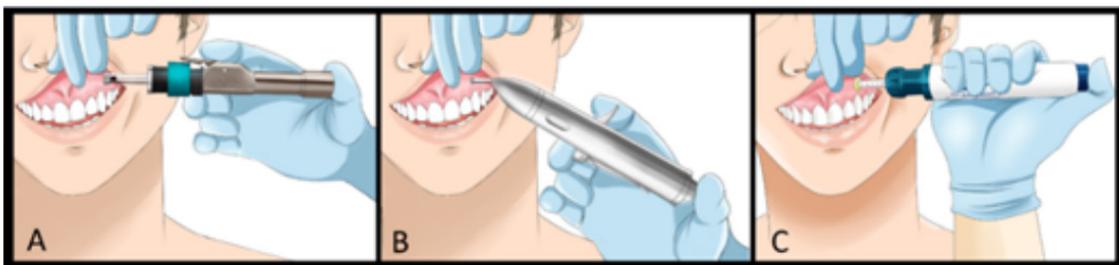
La anestesia es un componente indispensable en la mayoría de los procedimientos quirúrgicos y otros procedimientos, ya que permite la analgesia, es decir, la supresión del dolor, así como la relajación muscular del paciente, facilitando la intervención médica y mejorando la experiencia del paciente.⁽¹⁾ El método más común para controlar el dolor es la aplicación de una solución anestésica local mediante una inyección.⁽²⁾ Las inyecciones, por lo general producen dolor, y por lo tanto causan temor y ansiedad tanto a infantes como a personas adultas, lo que puede llevar a los pacientes a evitar los tratamientos dentales.^(3, 4,5) Las técnicas de anestesia local sin aguja son una alternativa importante para el control del dolor en odontología, aunque aún no son tan ampliamente utilizadas como la anestesia convencional con jeringa y aguja. Existen 3 técnicas anestésicas locales sin empleo de aguja, hasta el momento en Odontología, esto es, anestesia a presión, intrasulcular e intranasal.⁽¹⁾

La anestesia a presión no utiliza una aguja para inyectar el anestésico en el tejido oral, se usa un dispositivo especial llamado jet de anestesia a presión. El inyector sin aguja funciona según el principio del sistema de presión sin perforar la mucosa y proporciona una técnica alternativa para inducir anestesia local.⁽²⁾ Es decir, las inyecciones de chorro se pueden utilizar en clínicas dentales como un enfoque menos invasivo para administrar anestesia dental con un dolor significativamente reducido para el paciente. Los sistemas de inyección por chorro administran una solución anestésica que utiliza alta presión y velocidad para lograr la penetración mecánica a través de la mucosa oral.⁽³⁾

La anestesia dental a presión tiene varias ventajas. Es una alternativa ideal para personas que tienen miedo a las agujas, lo que facilita el acceso a la atención dental. La técnica es rápida, fácil de usar, genera menos estrés, reduce el riesgo de lesiones, infecciones y accidentes, lo que la convierte en una opción más segura y confortable para el paciente y el profesional. Al ser un dispositivo reutilizable, la anestesia a presión representa una opción más económica a largo plazo. La cantidad de anestésico administrada es limitada y su efecto es localizado, lo que minimiza el riesgo de sobredosis y la convierte en una opción viable para niños y pacientes con condiciones médicas.⁽¹⁾

Es importante destacar que no todos los procedimientos dentales son adecuados para la anestesia a presión. Su uso está limitado a ciertas áreas y tipos de intervenciones dentales. Además, no todos los consultorios dentales cuentan con el equipo necesario para realizar este tipo de anestesia. Por lo tanto, es recomendable consultar con el médico profesional para determinar si la anestesia a presión es una opción viable en el procedimiento.^(4,5)

Actualmente los dispositivos a presión más utilizados en Odontología son INJEX, MadaJet XL y Comfort-in. Vale resaltar que funcionan con sus propias ampollas de inyección, no con las convencionales.⁽¹⁾



Fuente: Tomado de Anestesia dental local sin aguja: una revisión integrativa de la literatura (p.40).⁽¹⁾

Figura 1. Sistemas de anestesia a presión: A INJEX, B MadaJet XL, C Comfort-in

Comfort-in utiliza una tecnología de presión controlada para suministrar la anestesia. Consta de un dispositivo con un cartucho desechable de anestesia y una boquilla desechable. El cartucho de anestesia se coloca en el dispositivo y se conecta la boquilla. Cuando se activa el dispositivo, la anestesia se libera a través de un pequeño orificio en la boquilla y se administra en el área que se va a tratar. La principal ventaja de la anestesia dental a presión Comfort-in es que ofrece una inyección de anestesia prácticamente indolora. Al utilizar presión en lugar de una aguja, se reduce la sensación de picadura o dolor durante la administración de la anestesia.⁽¹⁾

El sistema MadaJet XL consta de un dispositivo de mano que genera presión y una jeringa especial diseñada para la administración de anestesia dental. El dispositivo crea una presión controlada que impulsa el líquido anestésico a través de una aguja muy fina y corta, lo que permite una aplicación más rápida y precisa del anestésico en el área deseada.⁽¹⁾ Las principales ventajas de la anestesia dental a presión MadaJet incluyen una administración más rápida del anestésico, lo que reduce el tiempo de espera para el paciente y permite un inicio de acción más rápido. Además, al utilizar una aguja más fina y corta, se puede reducir la sensación de dolor o molestia durante la aplicación de la anestesia.⁽¹⁾

El sistema INJEX utiliza las siguientes características para la administración de anestesia local sin aguja: ampolla de inyección de un solo uso, con una boquilla que tiene un micro orificio de tan solo 0,17 mm de diámetro; el dispositivo es de acero inoxidable, del tamaño de un bolígrafo y de peso ligero, aproximadamente 75 g. Se coloca firmemente sobre la mucosa oral, en el área correspondiente al ápice del diente, formando un ángulo de 90 grados. Esto permite que el anestésico sea expulsado a través del micro orificio a alta velocidad, creando un chorro de fluido que penetra en el tejido de manera indolora, sin necesidad de utilizar una aguja convencional. El diseño compacto y la forma ergonómica del dispositivo INJEX facilitan su manejo y permiten al profesional una aplicación precisa y controlada del anestésico, evitando el dolor y la ansiedad asociados a las inyecciones con aguja en pacientes.⁽¹⁾

Por lo anteriormente expuesto, el objetivo principal de la investigación es presentar una revisión sistemática actualizada sobre los sistemas de inyección de anestesia sin agujas para el período 2020-2024. Teniendo en cuenta los resultados y el diálogo con profesionales de la Odontología se propone un programa de capacitación en temas de anestesia local a partir de sistemas a presión.

MÉTODOS

La presente investigación utilizó la metodología PRISMA, una de las metodologías más utilizadas en el desarrollo de revisiones sistemáticas especialmente las relacionadas en el área de salud. Con la metodología PRISMA mediante una serie de pasos permite filtrar artículos científicos para obtener información relevante y adecuada acerca del tema a investigar.⁽⁶⁾

Se fundamentó el estudio mediante un análisis comparativo, cualitativo y descriptivo, en la que se realizó una revisión bibliografía en base de artículos científicos, el diseño de la investigación es de tipo exploratoria y descriptiva en el cual la información fue obtenida mediante bases de datos tales como Pubmed, Elsevier, Science Direct, empleando términos MeSH en inglés como Endodontics, Oral Rehabilitation, Periodontics, Anesthesia techniques, Laser anesthesia, Pediatric Dentistry y en español tales como Endodoncia, Rehabilitación oral, Periodoncia, Técnicas de anestesia, Anestesia laser, odontopediatría. En cuanto a las cadenas de búsqueda se determinaron mediante operadores booleanos (Laser anesthesia) AND (Oral Rehabilitation), (Pediatric Dentistry) AND (Anesthesia techniques); (Laser anesthesia) OR (Conventional anesthesia). El proceso de selección de información se realizó por medio de lectura del Abstract, lectura de los resultados de cada artículo y lectura completa del mismo y para la recopilación se utilizó Scimago Journal Ranking.

De acuerdo al proceso elegibilidad de artículos se realizó por medio de: criterios de inclusión tales como artículos originales en inglés y español publicados en los últimos cinco años comprendido entre el 2020-2024 que incluyan ventajas, desventajas, beneficios y eficacia de los sistemas de anestesia a presión. En cuanto a los criterios de exclusión se descartaron documentos como tesis, libros, información que no incluya ventajas, desventajas, beneficios y eficacia de los sistemas de anestesia a presión.

También se desarrolló grupo focal con profesores, profesionales y estudiantes de Odontología, para conocer sus reflexiones y conocimientos sobre la anestesia local y los sistemas de inyección sin agujas, a presión.

RESULTADOS

Con la aplicación de la metodología Prisma, en la búsqueda inicial se encontraron 60 artículos de los cuales al aplicar el filtro por año se descartaron 15 artículos debido a que eran de años inferiores al 2020. Al aplicar el filtro por el nombre del título se excluyeron 8 artículos por lo que no tenía concordancia con el tema inicial. Luego, al aplicar el siguiente filtro porque fue la lectura del abstract se descartaron 12 artículos debido a que no proporcionaban suficiente información y al aplicar el filtro de lectura completa se excluyeron 15 artículos por información innecesaria. La secuencia de selección se especifica en la figura 2.

A continuación, se muestran investigaciones relacionadas con procedimientos quirúrgicos, comparación entre dispositivos, según grupos de edades, entre otros. Comenzando por Alvarez et al.,⁽¹⁾ los cuales señalan que los dispositivos a presión más utilizados en Odontología son INJEX, MadaJet XL y Comfort-in, lo cual está en dependencia del ángulo de posicionamiento del proceder. INJEX forma un ángulo de 90° con respecto a la mucosa; MadaJet XL forma un ángulo de 45° entre el segmento de suministro de anestesia con respecto al cuerpo principal y Comfort-in un ángulo de 90° forma. Los investigadores culminaron que el procedimiento con Comfort-in en el que la anestesia de rescate no era necesaria, lo que sugiere una tasa de éxito del 100 % y para INJEX, la eficacia disminuye entre 19 a 71 %, teniendo en cuenta que todos estos porcentajes varían dependiendo del procedimiento realizado. El sistema de anestesia a presión MadaJet funciona con una presión de 1800 psi para la descarga del anestésico, el compartimento de vidrio es reusable y auto lavable conteniendo hasta 4 ml de solución anestésica, cada orificio de salida (boquilla) tiene un 0,12mm de diámetro con una profundidad de 2 a 2,5 mm. Y el dispositivo Comfort-in utiliza una ampolla de inyección de un solo uso con una boquilla de salida de 0,15 mm lo cual penetra la mucosa en menos de un segundo con un chorro de fluido fino que se puede calibrar desde 0,1 ml a 0,3 ml de anestésico; aun así, ninguno de los dispositivos a presión ha logrado superar a la técnica tradicional, que consigue una anestesia más profunda, incluso utilizando la misma cantidad de

solución anestésica. ⁽¹⁾

Ocak et al.⁽²⁾, estudiaron que el control del dolor se logra típicamente mediante la inyección de anestesia local para procedimientos invasivos con el fin de llevar a cabo los procedimientos con el menor dolor o molestia posible. Con el INJEX®, la solución anestésica se fuerza a alta presión en la mucosa oral, lo que lleva a una infiltración mecánica del compuesto a través de la mucosa. Se incluyeron en el estudio 28 pacientes adultos admitidos en nuestro departamento para la extracción de dientes. A cada uno de los pacientes se le extrajeron dos dientes simétricos en la misma mandíbula. Se realizó una inyección a chorro con el INJEX® en un lado y una anestesia de infiltración clásica (con aguja) en el otro lado con 0,3 cc de Ultracain DS forte (Sanofi Aventis, İstanbul, Türkiye) en los aspectos bucal y lingual y 0,1 cc en los aspectos palatinos de los dientes. La diferencia entre los puntajes de dolor y molestia experimentados durante la extracción dental fue estadísticamente significativa ($P = 0,026$). En consecuencia, el puntaje de dolor o molestia del método INJEX® durante la extracción dental fue significativamente mayor. La inyección a chorro con el INJEX® no se encontró efectiva para la anestesia de infiltración local, especialmente para las extracciones dentales. Puede ser más aceptable cuando se usa para la anestesia de infiltración local clásica previa por parte de los pacientes. El principal problema con la inyección a chorro fue el sonido “pop” cuando se presionaba el dispositivo INJEX®, y también un suministro inadecuado de la anestesia.

Una revisión sistemática que evaluó la evidencia actual sobre la viabilidad de usar inyección a chorro sin aguja en lugar de una aguja anestésica local convencional fue realizada por Alameeri et al.⁽³⁾ De los 10 estudios abordados, estos mostraron diferencias en la preferencia de los pacientes por la inyección a chorro sin aguja. Se ha encontrado que la técnica de inyección sin aguja es particularmente útil en pacientes no cooperativos con ansiedad y fobia a las agujas. La inyección a chorro sin aguja no es sensible a la técnica. Sin embargo, con la anestesia a chorro sin aguja, la mayoría de los tratamientos requieren anestesia adicional. La anestesia convencional con aguja es menos costosa, tiene una duración de acción más larga y un mejor control del dolor durante la extracción dental. Se ha demostrado que la anestesia a chorro sin aguja fue moderadamente aceptada por los pacientes con miedo a las agujas, tiene un inicio de acción más rápido y es una alternativa eficiente a la técnica de anestesia de infiltración convencional.

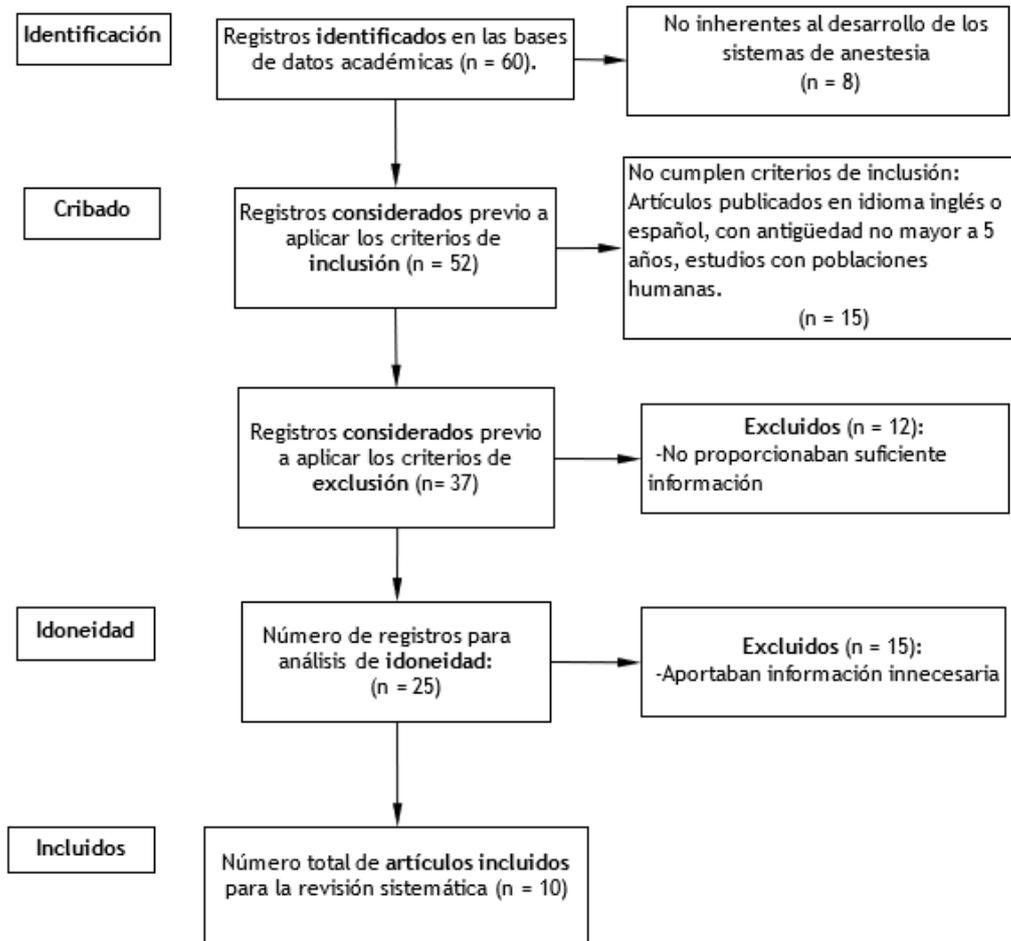


Figura 2. Aplicación de la metodología PRISMA

Shankar et al. ⁽⁴⁾, en su estudio, evaluaron el nivel de comodidad y ansiedad en los pacientes durante la administración de anestesia local utilizando anestesia a chorro sin aguja (JA) en comparación con una jeringa convencional (CS) en cirugía periodontal. Los pacientes informaron una mayor comodidad con JA. Los pacientes mostraron miedo y estaban nerviosos por recibir un anestésico local utilizando un CS. Algunos sujetos experimentaron dolor persistente con el CS, mientras que se informó de una mayor comodidad y sin dolor persistente después de la operación en el sitio de la administración de JA. Proporcionó la primera evaluación integral del uso de JA para procedimientos quirúrgicos periodontales. Se observaron consistentemente puntuaciones de dolor más bajas con el uso de inyectores a chorro. Los pacientes estaban tranquilos y reportaron menor ansiedad y mayor comodidad con los inyectores a chorro, lo que los hace idealmente adecuados para proporcionar anestesia local en cirugía periodontal.

Según Altan et al.,⁽⁷⁾ la evaluación de un total de 70 pacientes determinó una diferencia significativa entre el sistema sin aguja y el método con aguja dental durante la anestesia administrada. El sistema sin aguja Comfort-In™ redujo el dolor de la inyección durante la administración de la anestesia. En cuanto a los tratamientos para el procedimiento de pulpotomía y obturación, el sistema sin aguja realizado con 0,3 ml de anestesia resultó tan efectivo como la anestesia infiltrativa con un método de aguja dental.

La técnica de anestesia local sin aguja, logró anestesia suficiente para extracciones dentales en el maxilar en el 75 % de los sujetos de un estudio realizado por Brunton et al. ⁽⁸⁾ La cicatrización de los alveolos de extracción y la mucosa oral adyacente progresó normalmente para todos los participantes, sin evidencia de infección, trauma o hematoma. Se necesita más investigación, para validar aún más la técnica probada y también para investigar si la anestesia local sin aguja se puede aplicar con éxito a la provisión de terapia restauradora y extracciones dentales.

Donato et al. ⁽⁹⁾, evaluaron la efectividad de la anestesia después del uso de este sistema atraumático, en comparación con la técnica convencional utilizando agujas, no encontrando diferencias estadísticamente significativas en relación a la evaluación del dolor después de la inyección. Los resultados del presente estudio, por otro lado, mostraron que los participantes que fueron anestesiados utilizando el sistema atraumático informaron significativamente menos dolor que los anestesiados con la técnica convencional. El sistema Comfort-in® mostró un buen nivel de aceptación por parte de los participantes, con un bajo nivel de ansiedad preanestésica y un bajo nivel de dolor por la inyección.

Los estudios realizados con infantes, y el uso de los sistemas de inyección sin aguja recobran fuerzas cada día. Un caso desarrollado fue la comparación de la efectividad del control del dolor entre un sistema sin aguja y la anestesia tópica aplicada antes del bloqueo del nervio alveolar inferior (IANB).⁽¹⁰⁾ Se diseñó como un estudio clínico cruzado controlado aleatorizado en 60 niños (de 6 a 12 años) que requerían tratamiento dental con IANB en molares mandibulares bilaterales. Como pre-anestesia, se aplicó anestesia tópica (TA) en un lado y el sistema de inyección Comfort-in™ (CIS) en el otro lado en dos sesiones separadas antes del IANB. Hubo diferencias estadísticamente significativas entre TA y CIS en las evaluaciones subjetivas y objetivas del dolor durante la inserción de la aguja y la deposición de la solución. El uso de un sistema sin aguja en la pre-anestesia produjo una disminución significativa de los puntajes de dolor subjetivos y objetivos ($p < 0,001$). No se encontró diferencia estadística entre TA y CIS en términos de preferencia del paciente, pero la preferencia del paciente por CIS fue significativamente mayor en pacientes de mayor edad ($p < 0,01$).

Otro ejemplo del trabajo con niños y el uso del COMFORT-in, fue la investigación desarrollada por Belevcikli et al. ⁽¹¹⁾ Igualmente compararon la percepción del dolor y los niveles de ansiedad dental asociados con un sistema de inyección sin aguja (Comfort-in™) y el método clásico de aguja durante el tratamiento requerido de anestesia de infiltración en niños. Incluyó a 94 niños que requerían tratamiento dental con anestesia local utilizando una aguja dental o un sistema de inyección sin aguja para los molares primarios bilaterales. No hubo diferencia significativa entre el sistema de inyección sin aguja y el método de aguja dental durante la etapa de inducción para empastes y pulpotomías ($P > 0,05$). El “dolor en el primer día postoperatorio” fue similar en ambos tipos de anestesia ($P = 0,750$). Determinaron que el sistema de inyección sin aguja fue tan efectivo como el método de aguja dental. El sistema Comfort-in™ fue una alternativa aceptable para los pacientes durante el período postoperatorio.

Vishwanathaiah et al.⁽¹²⁾ compararon y contrastaron la percepción del dolor y el comportamiento del paciente entre el uso de INJEX y la técnica convencional de aguja de jeringa durante la pulpotomía en niños. Cincuenta y ocho niños se dividieron en dos grupos, aguja de jeringa convencional e INJEX, utilizando un método de aleatorización simple aplicando el método de asignación de sobre cerrado, opaco y numerado secuencialmente. La anestesia se administró a los grupos como infiltración local por un solo operador siguiendo las técnicas de guía de comportamiento de rutina. Durante la anestesia, la mayoría de los participantes en el grupo INJEX (mediana = 3) tuvieron puntuaciones clasificación del comportamiento de Frankl más altas en comparación con el grupo de aguja de jeringa convencional (mediana = 2), y la diferencia fue muy altamente significativa (valor $p < 0,001$). El análisis de las puntuaciones de la escala Face, Legs, Activity, Cry, Consolability durante la

administración de la anestesia local reveló una alta significación estadística (valor $p < 0,01$) entre los dos grupos. Se observó una diferencia estadísticamente muy significativa (valores $p < 0,001$) con puntuaciones WBS más altas para la intensidad del dolor en el grupo que utilizó agujas de jeringa convencionales. La administración de INJEX redujo significativamente la intensidad del dolor experimentado por los niños y ayudó a mantener una actitud positiva entre ellos durante la pulpotomía. Proporcionó una experiencia positiva y cómoda tanto para el niño como para el profesional. Por lo tanto, puede servir como una excelente alternativa a la anestesia convencional con aguja.

Una investigación realizada para la atención odontológica en niños y los distintos procedimientos que pueden realizarse para lograr disminuir el dolor mientras se realizan los procedimientos, fue la realizada por Remi et al.⁽¹³⁾ El inyector a chorro muestra un inicio más rápido de la anestesia del tejido blando con menos dolor y daño tisular, lo que lo hace ideal para las inyecciones nasopalatinas y del paladar mayor. Se ponen ejemplo de uso de una anestesia inadecuada debido a la dificultad para posicionar correctamente el inyector a chorro (INJEX) en el área del tejido gingival en niños, lo que resultó en una mayor aceptación y preferencia por la infiltración tradicional. Para el tratamiento de pulpotomía y obturación, la administración de 0,3 ml de lidocaína al 2 % y epinefrina 1/80000 con el sistema de inyección Comfort-In™ dio como resultado un tiempo de inicio más corto de la anestesia y menos dolor, mientras que el método de aguja dental mostró una mayor duración de la anestesia en niños de 4 a 11 años. Sin embargo, la anestesia convencional con aguja se prefiere para procedimientos quirúrgicos complicados o extracciones debido a su larga duración de acción y mejor control del dolor.

DISCUSIÓN

El manejo del dolor es uno de los factores más importantes que afectan el éxito de la odontología. Por lo tanto, se han desarrollado nuevas técnicas de anestesia local sin aguja y sin dolor en paralelo con los avances tecnológicos.⁽¹¹⁾

El sistema sin aguja aparece como una alternativa frente a la aplicación tópica en la mucosa oral, sin embargo, para realizar endodoncia es cuestionable el uso debido a que la dispersión no alcanza los tejidos requeridos para que disminuya el umbral del dolor, dentro de las ventajas de este sistema es evitar el daño a la mucosa de lo que ocasiona un pinchazo con aguja.⁽⁸⁾

Teniendo en cuenta los resultados de la revisión realizada, destaca que existen varias alternativas de técnicas de anestesia local sin aguja desarrolladas para la odontología. En primer momento INJEX, las investigaciones han demostrado que el uso de INJEX reduce significativamente la percepción de dolor y mejora el comportamiento de los niños durante la administración de la anestesia local, en comparación con la técnica convencional de jeringa y aguja. Proporciona una experiencia más cómoda y positiva tanto para el paciente como para el profesional. Por su parte MadaJet XL, disminuye significativamente la percepción de dolor en niños en comparación con la técnica convencional. Además, Comfort-In suministra el anestésico de forma intradérmica y subcutánea, lo que permite una absorción más rápida y uniforme. Se menciona que este sistema ayuda a evitar el miedo a las agujas y proporciona una experiencia más cómoda.^(1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13)

Estas alternativas de anestesia local sin aguja como INJEX, Madajet XL y Comfort-In han demostrado ser efectivas para reducir el dolor y mejorar la aceptación de los procedimientos odontológicos en pacientes, resaltando los pacientes pediátricos, en comparación con la técnica convencional de jeringa y aguja. Cada sistema tiene sus propias características y ventajas, por lo que los odontólogos deben estar familiarizados con estas opciones para brindar un manejo del dolor más efectivo y aceptado, en especial por los niños.^(1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13)

Los resultados de un estudio realizado en Croacia, muestran que los dentistas involucrados en la investigación tienen un conocimiento deficiente de los anestésicos locales y niveles moderados de confianza autoinformada en el uso de diversas técnicas de anestesia local.⁽¹⁴⁾ Por lo tanto, sería necesario determinar el nivel de conocimiento de los dentistas de nuestro país y localidad sobre el uso de la anestesia local y en especial sobre la anestesia por sistemas a presión.

En un grupo focal en el que interactuaron profesores y estudiantes de la carrera de Odontología, así como profesionales que ejercen esta labor, se reconoce que existe desconocimiento en cuanto a los sistemas de anestesia a presión y cuál utilizar según los casos que se presentan en consulta. Por lo tanto, los autores consideran necesario establecer un Programa de Capacitación para Odontólogos sobre Anestesia Local y Sistemas a Presión, sin agujas.

El objetivo general del programa será de capacitar a los odontólogos generales, odontólogos especialistas y estudiantes, como futuros profesionales de la Odontología, en el uso seguro y efectivo de la anestesia local, con énfasis en las técnicas de anestesia a presión utilizando los sistemas INJEX, MadaJet XL y Comfort-in. Los objetivos específicos que se tendrán en cuenta para dar solución al objetivo general, son los siguientes:

- Comprender los principios básicos de la farmacología de los anestésicos locales y sus mecanismos de acción.

- Dominar las técnicas de administración de anestesia local tradicionales y las ventajas e inconvenientes de cada una.
- Adquirir un conocimiento profundo de la anestesia a presión como alternativa a la técnica tradicional con aguja.
- Familiarizarse con los sistemas INJEX, MadaJet XL y Comfort-in, incluyendo sus características, funcionamiento, ventajas y limitaciones.
- Desarrollar habilidades prácticas en la aplicación de la anestesia a presión con los sistemas mencionados.
- Identificar las contraindicaciones y posibles complicaciones de la anestesia local, incluyendo la gestión de emergencias.
- Implementar protocolos de seguridad para la administración de anestesia local, con énfasis en la higiene y la bioseguridad.
- Promover la comunicación efectiva con los pacientes sobre la anestesia local y sus diferentes opciones.

El programa tendrá 7 módulos básicos para su ejecución, los cuales deben ser impartidos por especialistas en la materia, tanto a los estudiantes de pregrado como de posgrado. Los módulos se relacionan a continuación:

Módulo 1: Introducción a la Anestesia Local

- Conceptos básicos de la farmacología de los anestésicos locales.
- Tipos de anestésicos locales y sus propiedades.
- Mecanismos de acción de los anestésicos locales.
- Contraindicaciones y posibles complicaciones.
- Gestión de emergencias relacionadas con la anestesia local.

Módulo 2: Técnicas de Anestesia Local Tradicional

- Anatomía de la boca y vías de administración.
- Técnicas de infiltración, bloqueo nervioso y conducción.
- Selección del anestésico local y la técnica adecuada.
- Equipos e instrumentos para la administración de anestésicos.
- Prácticas de inyección con modelos simulados.

Módulo 3: Introducción a la Anestesia a Presión

- Historia y evolución de la anestesia a presión.
- Principios físicos y mecanismos de acción de la anestesia a presión.
- Ventajas y desventajas de la anestesia a presión.
- Comparación con las técnicas tradicionales.

Módulo 4: Sistemas de Anestesia a Presión

- Presentación de los sistemas INJEX, MadaJet XL y Comfort-in.
- Comparación de las características de cada sistema.
- Funcionamiento y manejo de los dispositivos.
- Prácticas con modelos simulados.

Módulo 5: Aplicación Clínica de la Anestesia a Presión

- Protocolos de seguridad para la administración de la anestesia a presión.
- Preparación del paciente y selección del anestésico adecuado.
- Técnicas de aplicación con los sistemas INJEX, MadaJet XL y Comfort-in.
- Ejercicios prácticos de aplicación con modelos simulados.

Módulo 6: Manejo de Complicaciones y Emergencias

- Identificación de signos y síntomas de complicaciones.
- Manejo de reacciones alérgicas y toxicidad.
- Protocolos de emergencia para la administración de anestesia local.

Módulo 7: Comunicación con el Paciente

- Cómo hablar con el paciente sobre la anestesia local y sus opciones. Preparación en pacientes pediátricos y en situación de discapacidad.
- Abordar el miedo a las agujas y la ansiedad dental.
- Obtener consentimiento informado del paciente.

El programa será impartido a través de conferencias magistrales, demostraciones prácticas, simulaciones con modelos. Fundamental es el futuro trabajo en equipos para la resolución de casos clínicos, así como para la discusión de preguntas y respuestas.

Los recursos humanos y materiales a emplear en el programa son profesionales de la Odontología, expertos en anestesia dental local y anestesia a presión. El uso de material didáctico específico sobre anestesia local y sistemas a presión. Empleo de modelos de simulación para la práctica de la técnica. Es imprescindible tener a disposición sistemas de anestesia a presión INJEX, MadaJet y Comfort-in. De igual manera para un trabajo eficiente se deben tener equipos de protección individual y material de bioseguridad.

Para la evaluación de los conocimientos adquiridos se proponen tres alternativas. La realización de una prueba escrita al final de la capacitación. La evaluación de la participación activa en las sesiones prácticas y la observación del desempeño en la aplicación de la anestesia a presión. El promedio de las tres dará la nota final de la capacitación.

Se recomienda que los odontólogos que participen como profesores en este programa de capacitación hayan recibido formación previa en anestesia local. Es importante realizar un seguimiento de la aplicación de los conocimientos adquiridos en la práctica clínica. Se deben establecer mecanismos de actualización continua para mantener la competencia en el manejo de la anestesia local.

Entre los beneficios que se tendrán con la capacitación están los relacionados con la seguridad y eficacia aumentadas, pues dominar las técnicas de anestesia local, especialmente la anestesia a presión, significa mayor seguridad y precisión en el manejo del dolor, beneficiando tanto al paciente como al profesional. Será una experiencia superior para el paciente, ya que la reducción del dolor y la ansiedad, especialmente en aquellos con fobia a las agujas, genera una experiencia más agradable y confortable. Vale destacar que en muchos casos se utilizan estos sistemas para el tratamiento odontopediátrico, por lo que una mejor calidad de vida y atención para los infantes será agradable para el paciente y su familia.

También se logrará una mayor adaptabilidad y flexibilidad, a partir de la posibilidad de utilizar sistemas a presión como INJEX, MadaJet XL y Comfort-in, abre nuevas opciones para atender a las necesidades individuales de cada paciente. Los sistemas a presión, al ser reutilizables, significan un ahorro a largo plazo y una opción más amigable con el medio ambiente. La capacitación proporciona un conocimiento actualizado y herramientas innovadoras para mejorar las habilidades y competencias del odontólogo y los estudiantes.

Este programa de capacitación busca proporcionar a los odontólogos y estudiantes las herramientas necesarias para la aplicación segura y eficaz de la anestesia local, incluyendo la técnica de anestesia a presión, con el objetivo de mejorar la calidad de la atención dental y la experiencia del paciente.

CONCLUSIONES

La anestesia local dental sigue siendo uno de los pilares de las técnicas de control del dolor, siendo ampliamente administrada mediante jeringuilla y aguja de inyección e irónicamente esta técnica es vista por muchos pacientes como el único aspecto doloroso de la cita dental. El miedo a las inyecciones dolorosas, y el subsecuente comportamiento de evitar la consulta, son barreras significativas en el cuidado de la salud bucal, ya que millones de personas evitan visitar al odontólogo anualmente debido al miedo por la penetración de la aguja.

La posibilidad de utilizarla en pacientes con fobia a las agujas, así como en niños pequeños o pacientes con trastornos sistémicos, es especialmente importante, ya que puede mejorar considerablemente la experiencia y la seguridad durante los procedimientos dentales. El hecho de que la anestesia a presión sea rápida, fácil de usar y genere menos estrés tanto para el paciente como para el profesional es un punto clave a tener en cuenta. Además, el hecho de que el dispositivo sea autoclavable y reutilizable puede resultar en una mayor rentabilidad a largo plazo. La reducción del daño a los tejidos, la ausencia de accidentes y la eliminación del riesgo de transmisión de enfermedades por pinchazos de aguja son aspectos importantes en términos de seguridad y prevención de complicaciones.

La anestesia a presión sea una opción atractiva y segura para la administración de anestesia local en el ámbito odontológico. Su capacidad para limitar la cantidad de anestésico administrado y su efecto localizado son características que pueden contribuir significativamente a una experiencia más cómoda y segura para los pacientes durante los procedimientos dentales. Aunque los sistemas a presión tienen un costo inicial más elevado, su reutilización los convierte en una opción más rentable a largo plazo.

Entre los sistemas, INJEX, Comfort-in y MadaJet XL se diferencian por la boquilla de dispersión, su efectividad es similar. Son menos traumáticos que la técnica tradicional, generando menos estrés en el paciente, lo que se traduce en menos dolor y mayor aceptación.

Cabe destacar que la anestesia a presión es una opción ideal para tratamientos menos invasivos, por lo que se propuso un programa de capacitación sobre el tema para los Odontólogos y estudiantes de Odontología. La capacitación proporciona un conocimiento actualizado y herramientas innovadoras para mejorar las habilidades y competencias del odontólogo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alvarez J, Ruiz A, Álvarez J. Anestesia dental local sin aguja: Una revisión integrativa de la literatura. *Odontol. Act.* 2020;6(1):37-50. <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/532>
2. Ocak H, Akkoyun EF, Çolpak HA, Demetoğlu U, Yücesoy T, Kılıç E, et al. Is the jet injection effective for teeth extraction? *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2020;121(1):19-24. PMID: 31077857. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2468785519301296>
3. Alameeri AA, AlShamsi HA, Murad A, Alhammadi MM, Alketbi MH, AlHamwi A, et al. The feasibility of needleless jet injection versus conventional needle local anesthesia during dental procedures: a systematic review. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons.* 2022;48(6):331-341. PMID: 36579904; PMCID: PMC9807371. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36579904/>
4. Shankar P, Chellathurai BNK, Kumar SA, Mahendra J, Mugri MH, Sayed M, et al. A Comparison in Patient Comfort Using Conventional Syringe and Needleless Jet Anesthesia Technique in Periodontal Surgery-A Split-Mouth Randomized Clinical Trial. *Medicina (Kaunas).* 2022;58(2):278. PMID: 35208601; PMCID: PMC8880158. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36579904/>
5. Cardenas FL, Patiño PE, Chiriboga PL. Anestesia en odontopediatría: sistemas alternativos y convencionales. Una revisión de la literatura. *Research, Society and Development.* 2022;11(9):e37411932020. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/32020>
6. Page M, McKenzie J, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow C, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas, *Revista Española de Cardiología (English Edition).* 2021; 74(9):790-799. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1885585721002401>
7. Altan H, Belevcikli M, Coşgun A, Demir O. Comparative evaluation of pain perception with a new needle-free system and dental needle method in children: a randomized clinical trial. *BMC Anesthesiol.* 2021;21(1):301. <https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12871-021-01524-1#citeas>
8. Brunton PA, McLean M, Vedagiri S, McKeage J, Ruddy B, Weatherly K, et al. Jet injection needle-free dental anaesthesia: Initial findings. *Journal of Dentistry.* 2022;122:104165. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300571222002214>
9. Donato PL, Maciel M, Maciel LM, Lopes M, Carvalho A, de Oliveira H, et al. A comparative analysis between atraumatic and conventional anesthetic techniques in surgical removal of upper third molars. *Acta Odontológica Latinoamericana.* 2020; 33(3): 216-220. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-48342020000300216&lng=es
10. Yıldırım S, Tokuç M, Aydın MN. The effect of pre-anesthesia with a needle-free system versus topical anesthesia on injection pain of the inferior alveolar nerve block: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2020; 24(12):4355-4361. PMID: 32382924. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-020-03301-9>
11. Belevcikli M, Altan H, Demir O. Effect of the new needle-free injection system on pain perception and dental anxiety during anesthesia: randomized controlled split-mouth study. *J Dent Anesth Pain Med.* 2023;23(1):1-8. PMID: 36819599; PMCID: PMC9911968.
12. Vishwanathaiah S, Albar NH, Alraghi FTA, Jaferi NEM, Tumayhi IAM, Panda S, et al. Comparative Evaluation of New Needleless Local Anesthetic System (INJEX) and Conventional Syringe Needle Technique during Pulpotomy Treatment: A Randomized Clinical Trial. *Children (Basel).* 2024;11(5):514. PMID: 38790509; PMCID: PMC11120071. <https://www.mdpi.com/2227-9067/11/5/514>
13. Remi RV, Anantharaj A, Praveen P, Prathibha RS, Sudhir R. Advances in pediatric dentistry: new approaches to pain control and anxiety reduction in children - a narrative review. *J Dent Anesth Pain Med.* 2023;23(6):303-315. PMID: 38076502; PMCID: PMC10703556. <https://jdapm.org/DOIx.php?id=10.17245/jdapm.2023.23.6.303>
14. Tadin A, Aleric K, Jerkovic D, Gavic L. Knowledge, Practice and Self-Reported Confidence Level of Croatian Dentists in the Use of Local Anesthesia: A Cross-Sectional Study. *Healthcare (Basel).* 2023;11(14):2006. PMID: 37510447; PMCID: PMC10379403. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37510447/>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Verónica Alejandra Salame Ortiz, Katherine Cristina Miranda Coello, Norma Ximena Peñaloza Perez, Víctor Hugo Parreño Gallo.

Curación de datos: Verónica Alejandra Salame Ortiz, Katherine Cristina Miranda Coello, Norma Ximena Peñaloza Perez, Víctor Hugo Parreño Gallo.

Análisis formal: Verónica Alejandra Salame Ortiz, Katherine Cristina Miranda Coello, Norma Ximena Peñaloza Perez, Víctor Hugo Parreño Gallo.

Adquisición de fondos: Verónica Alejandra Salame Ortiz, Katherine Cristina Miranda Coello, Norma Ximena Peñaloza Perez, Víctor Hugo Parreño Gallo.

Investigación: Verónica Alejandra Salame Ortiz, Katherine Cristina Miranda Coello, Norma Ximena Peñaloza Perez, Víctor Hugo Parreño Gallo.

Metodología: Verónica Alejandra Salame Ortiz, Katherine Cristina Miranda Coello, Norma Ximena Peñaloza Perez, Víctor Hugo Parreño Gallo.

Administración del proyecto: Verónica Alejandra Salame Ortiz, Katherine Cristina Miranda Coello, Norma Ximena Peñaloza Perez, Víctor Hugo Parreño Gallo.

Recursos: Verónica Alejandra Salame Ortiz, Katherine Cristina Miranda Coello, Norma Ximena Peñaloza Perez, Víctor Hugo Parreño Gallo.

Supervisión: Verónica Alejandra Salame Ortiz, Katherine Cristina Miranda Coello, Norma Ximena Peñaloza Perez, Víctor Hugo Parreño Gallo.

Validación: Verónica Alejandra Salame Ortiz, Katherine Cristina Miranda Coello, Norma Ximena Peñaloza Perez, Víctor Hugo Parreño Gallo.

Visualización: Verónica Alejandra Salame Ortiz, Katherine Cristina Miranda Coello, Norma Ximena Peñaloza Perez, Víctor Hugo Parreño Gallo.

Redacción - borrador original: Verónica Alejandra Salame Ortiz, Katherine Cristina Miranda Coello, Norma Ximena Peñaloza Perez, Víctor Hugo Parreño Gallo.

Redacción - revisión y edición: Verónica Alejandra Salame Ortiz, Katherine Cristina Miranda Coello, Norma Ximena Peñaloza Perez, Víctor Hugo Parreño Gallo.