

**EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA EFICACIA ANESTÉSICA DESPUÉS DEL
BLOQUEO TRÓNCULAR MANDIBULAR DE MOLARES CON PULPAS VITALES
CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE VASOCONSTRUCTOR**

**GISELLE MARIA RICO SANCHEZ
HIZELL PAOLA TOVAR ORTEGA
DANIEL ENRIQUE CRUZ CASADIEGO**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSTGRADO DE ENDODONCIA
CARTAGENA, COLOMBIA**

2018

EVALUACIÓN Y COMPARAR DE LA EFICACIA ANESTÉSICA DESPUÉS DEL BLOQUEO TRÓNCULAR MANDIBULAR DE MOLARES CON PULPAS VITALES CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE VASOCONSTRUCTOR

Investigador Principal

ADEL MARTÍNEZ MARTÍNEZ

Especialista en Estomatología y Cirugía Oral

Magíster en Bioquímica Clínica

Docente pregrado y postgrado - Universidad de Cartagena

Co investigadores

GISELLE MARIA RICO SANCHEZ

HIZELL PAOLA TOVAR ORTEGA

DANIEL ENRIQUE CRUZ CASADIEGO

Estudiantes IV Semestre Postgrado de Endodoncia

Asesor Metodológico

NATALIA FORTICH MESA

Odontóloga. Pontificia Universidad Javeriana

Especialista en Endodoncia. Universidad de Cartagena

Magíster en Epidemiología Clínica. Universidad Nacional de Colombia

Docente postgrado - Universidad de Cartagena

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSTGRADO DE ENDODONCIA
CARTAGENA, COLOMBIA**

2018

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

Cartagena de Indias, febrero de 2018

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por iluminarnos en cada momento de nuestra carrera y derramar bendiciones sobre nosotros.

A nuestras familias por brindarnos amor y apoyo en el transcurso de estos 2 años.

AGRADECIMIENTOS

La alegría invade nuestros corazones, fueron 2 años de muchos sacrificios, de traspasos y tropiezos; sin embargo la pasión por lograr nuestros sueños siempre se mantuvo intacta sin importar el obstáculo que se presentara. Queremos agradecer a quienes nunca dudaron y siempre confiaron en nuestras capacidades, iniciaremos con el más importante.

Agradecemos a Dios todo poderoso por cuidarnos y llenarnos de amor y sabiduría para sacar este proyecto adelante, siempre nos guió y ayudó a superar las adversidades, así mismo nos mostró el camino que nos llevó hacia el éxito

A nuestros Docentes el Dr. Adel Martínez y la Dra. Natalia Fortich porque siempre nos ofrecieron sus conocimientos, constantemente fueron nuestros guías, su preocupación y liderazgo fueron claves.

Agradecemos en especial a nuestras familias y seres más queridos, por levantarse cada mañana y acostarse cada noche con el sueño de que este día llegaría.

A nuestros compañeros de especialización, gracias por hacer de estos dos años de estudio, unos de los más placenteros. A quienes creyeron en nosotros y en nuestras capacidades, impulsándonos a ser cada día mejor.

TABLA DE CONTENIDO

Glosario	10
Introducción.....	12
1. Planteamiento Del Problema.....	15
2. Objetivos	21
2.1 Objetivo General	21
2.2 Objetivos Específicos	21
3. Justificación.....	23
4. Marco Teórico	26
4.1 Generalidades.....	26
4.2 Pulpitis Irreversible Sintomática Y Asintomática	28
4.2.1 Proceso Inflamatorio En La Patología Pulpar	28
4.3 Anestésicos Locales De Uso En Odontología.....	29
4.3.1 Anestésicos Tópicos.....	30
4.3.2 Anestésicos Inyectables	31
4.4 Vasoconstrictores: Epinefrina.....	38
4.5 Anestesia Local En Endodoncia.....	39
4.5.1 Anestesia Por Infiltración (Supraperióstica).....	40
4.5.2 Bloqueo Regional (De Conducción).....	40
4.5.3 Técnica De Spix O Intrabucal	41
4.5.4 Técnica Cutánea O Extrabucal.....	44

4.5.5	Técnica De Akinosi A Boca Cerrada.....	45
4.5.6	Técnica De Gow-Gates	46
4.5.7	Técnicas De Refuerzo (Suplementarias En Endodoncia).....	46
4.5.8	Fracasos En El Bloqueo Del Nervio Dentario Inferior	49
4.6	Vitalometría	50
5.	Metodología	53
5.1	Tipo De Estudio.....	53
5.2	Población Y Muestra	53
5.2.1	Población Diana.....	53
5.2.2	Población Accesible.....	53
5.2.3	Población Elegible	53
5.3	Criterios De Selección.....	54
5.3.1	Criterios De Inclusión.....	54
5.3.2	Criterios De Exclusión	54
5.4	Cálculo Del Tamaño De La Muestra	55
5.5	Tipo De Asignación	55
5.6	Operacionalización De Variables	55
5.7	Método De Trabajo.....	56
5.7.1	Validación Del Examinador.....	56
5.7.2	Prueba Piloto	56
5.7.3	Control De Sesgos.....	57
5.8	Recolección De Muestras	58

5.8.1	Técnica Directa.....	59
5.8.2	Anestesia Del Nervio Largo Bucal	61
5.8.3	Técnica Intraligamentaria	63
5.9	Plan De Recolección	65
5.10	Análisis Estadístico	66
5.11	Consideraciones Éticas.....	66
5.	Resultados	67
6.	Discusión.....	71
7.	Conclusión	76
8.	Recomendaciones	77
	Bibliografía	78
	Anexos	88

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación de las alteraciones pulpares según la Asociación Americana de Endodoncistas (AAE)	27
Tabla 2. Características sociodemográficas de los participantes	67
Tabla 3. Grado de anestesia de los tejidos blandos después de la aplicación de Lidocaína al 2% con epinefrina 1:50.000 y 1:80.000	68
Tabla 4. Evaluación de la anestesia pulpar exitosa por medio de vitalometría a los 5 y 10 minutos después de la aplicación de Lidocaína al 2% con epinefrina 1:50.000 y 1:80.000	69
Tabla 5. Evaluación de la anestesia pulpar con prueba de frío antes de realizar la apertura cameral.	69
Tabla 6. Presencia e intensidad del dolor durante la realización de la apertura cameral	70
Tabla 7. Necesidad de técnicas anestésicas complementarias luego de aplicada la técnica mandibular para anestésiar molares mandibulares.	70

GLOSARIO

ANESTÉSICOS LOCALES: drogas que bloquean la conducción nerviosa cuando se aplican localmente al tejido nervioso en concentraciones apropiadas. En contacto con un tronco nervioso, estos anestésicos pueden producir parálisis sensorial y motora en el área inervada. Su acción es completamente reversible.¹

DOLOR: percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo; es el resultado de una excitación o estimulación de terminaciones nerviosas sensitivas especializadas²

ENDODONCIA: especialidad dentaria que se preocupa del mantenimiento de la pulpa dental en un estado de salud y del tratamiento de la cavidad de la pulpa.

PULPA DENTAL: tejido conjuntivo de origen mesodérmico ricamente vascularizado e inervado, que se encuentra en la cavidad central del diente y está delimitado por la dentina con funciones formativas, nutritivas, sensoriales y protectoras.

VITALÓMETRO: es un aparato que funciona con baterías, produce una corriente directa de alta frecuencia que puede ser variable para verificar la vitalidad pulpar de la pieza dentaria.

¹ COHEN, Stephen. Vías de la Pulpa 9.ª ed. Madrid: Elsevier Mosby 2008, p 585

² COHEN, Stephen. Vías de la Pulpa 9.ª ed. Madrid: Elsevier Mosby 2008, p 587

RESUMEN

Introducción: a través de los años y por muchos factores la Endodoncia se ha relacionado con dolor, ya que abarca un gama de patologías de carácter irreversible que afecta al tejido pulpar produciendo odontalgia, con este fin se han creado e implementado soluciones anestésicas, que han sido de vital importancia para el manejo del dolor, ya que se sabe que una anestesia profusa, entre otros factores, va depender el éxito del tratamiento Endodóntico. **Objetivo:** determinar la eficacia anestésica después del bloqueo tróncular mandibular de molares con pulpas vitales con diferentes concentraciones de vasoconstrictor. **Materiales y métodos:** se realizó un estudio de intervención de tipo ensayo clínico aleatorizado. La población y muestra estuvieron conformadas por 30 pacientes que asistieron a consulta para tratamiento endodóntico al posgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena en el año 2017, quienes voluntariamente aceptaron pertenecer al estudio; se utilizó un Vitalómetro para medir la profundidad anestésica. Se utilizaron las medidas de tendencia central y de dispersión para la descripción de las variables cuantitativas y porcentjes para las cualitativas. Las pruebas de hipótesis se ejecutaron mediante las prueba de T student y χ^2 para las variables cuantitativas y cualitativas, resectivamente. Em ambos casos se asumió una significancia estadística con p inferior a 0,05. **Resultados:** el grupo etario más frecuente fue el de 18 a 45 años (66.7%), con predominio del sexo femenino (53.3%). La concentración del vasoconstrictor no reflejó una significancia estadística a la anestesia de tejidos blandos. Tampoco se obtuvo deiferencia significativa al comparar el éxito anestésico pulpar con base en las dos mediciones vitalométricas (5 minutos ($p=0.136$) y 10 minutos ($p=0.578$)). Se evidenció diferencias estadísticas significativas al relacionar la necesidad de anestesia complementaria, mostrando que la concentración de epinefrina 1:50.000 requirió menos ($p=0.031$). **Conclusión:** la utilización de la lidocaína a concentraciones de epinefrina 1:50.000 o 1:80.000 puede ser utilizada indistintamente en pacientes que requieren tratamientos de conducto radicular en molares mandibulares sanos.

Palabras clave: Anestesia; pulpitis irreversible; pulpa vital; vasoconstrictor (Decs)

INTRODUCCIÓN

El tratamiento endodóntico es la terapia practicada en el complejo dentino-pulpar de un órgano dentario con daño irreversible de la pulpa y/o tejidos periapicales, extirpando parcial o totalmente el paquete vásculo-nervioso, para luego ser desinfectado por medio de un protocolo de instrumentación establecido que permitirá una obturación tridimensional del conducto dentario y que permitirá a su vez un correcto cierre biológico y reparación en la zona apical, consiguiendo así el éxito de la terapéutica del conducto radicular.

Los principales objetivos de la Endodoncia son el desbridamiento completo y obturación sin deformidad de la anatomía original del conducto, pero la anestesia y su eficacia juegan un papel muy importante en el proceso ya que permite brindarle confianza al paciente para realizar el resto del procedimiento de forma cómoda y segura.

Diversas investigaciones se han centrado en evaluar diferentes agentes anestésicos y técnicas suplementarias para aumentar la capacidad de superar el dolor durante el tratamiento y proporcionar altas tasas de éxito de la anestesia. La mayoría de estas investigaciones se han realizado en dientes mandibulares debido a la percepción de que el logro de la anestesia en estos es mucho más difícil que sus homólogos superiores.

El fracaso del anestésico local (AL) puede empezar a intuirse cuando no se notan los efectos esperados una vez transcurrido un margen de tiempo que oscila entre

los dos minutos en las técnicas infiltrativas y los cinco en los bloqueos tronculares. Los primeros síntomas tras una correcta técnica anestésica han de constatarse en los primeros 5 minutos. A los 15, el efecto ya ha de ser máximo.

El éxito de la anestesia es variable dependiendo del autor consultado. La mayoría coinciden en cifrar en torno a un 20% el fracaso de la anestesia local, principalmente tras una técnica troncular del nervio dentario inferior y aproximadamente un 10% para las técnicas infiltrativas.

Factores como elección de la técnica, anatómicos, patológicos y psicológicos contribuyen al fracaso anestésico. Las tasas de éxito de la aplicación de la anestesia local en dientes con pulpa intacta han sido reportadas en un rango del 75 al 90%, sin embargo la eficacia de los anestésicos locales disminuye en dientes con pulpas dentales inflamadas.

En general, un paciente puede presentar adormecimiento de labios y tejidos blandos después del bloqueo del nervio dentario inferior. Sin embargo, solo un porcentaje de estos presentan anestesia pulpar. Esto indica que el bloqueo del nervio dentario en pacientes con pulpitis irreversible en molares mandibulares no es siempre exitoso, a pesar de presentar una anestesia completa de tejidos blandos.

Razón por la cual los objetivos de este estudio fueron en primer lugar comparar la eficacia anestésica de lidocaína al 2% con diferentes concentraciones de epinefrina en molares inferiores con pulpa vital

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La endodoncia está definida por la American Association of Endodontists como la rama de la odontología que trata de la morfología, fisiología, y patología de la pulpa dental y los tejidos perirradiculares. Su estudio y práctica engloba las ciencias básicas y clínicas incluyendo la biología de la pulpa normal y la etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento de las patologías y lesiones de la pulpa y alteraciones perirradiculares asociadas³.

El manejo del dolor siempre ha sido y sigue siendo hoy en día entre otros aspectos, el propósito en la realización del tratamiento de conducto, hoy en día además de la obtención de alivio del dolor, la endodoncia está encaminada a diseñar al interior del diente un espacio adecuado, el cual será obturado con materiales biocompatibles, con el fin de proporcionar adecuado soporte al interior del órgano dental, así mismo evitar la colonización bacteriana en el espacio que ocupaba el tejido pulpar extirpado, con el fin de mantener y preservar el órgano dental en la cavidad oral, para que siga desempeñando su rol en esta, y con ello evitar futuras condiciones patológicas causadas por pérdidas de dientes, y así preservar la calidad de vida de los pacientes.

Lamentablemente, el manejo del dolor, no solo en procedimientos Endodónticos, sino en los tratamiento Odontológicos en general, sigue siendo el talón de Aquiles entre los odontólogos y profesionales de la salud, ya que se sabe que para la mayoría de los pacientes existe una asociación entre el tratamiento odontológico y

³ Schwartz SA. Endodontics. En: Journal of endodontics. Vol. I; 31(8):624.

el dolor, especialmente para aquellos pacientes que han estado sometidos a procedimientos invasivos como son las endodoncias, exodoncias, cirugías por enfermedad periodontal, entre otras.

Se sabe que el dolor es producto de la estimulación de receptores nociceptivos que son susceptibles a estímulos nocivos o que se pueden volver nocivos dependiendo de la intensidad y duración de ese estímulo, esto llega al cerebro y se percibe como dolor. El propósito de todo odontólogo es poder obtener una exitosa anestesia, al momento de atender pacientes y para los endodoncistas juega un papel fundamental la obtención de una anestesia pulpar total en el éxito del tratamiento de conducto.

Es por esto que los pacientes consideran que un buen odontólogo es aquel que les proporciona un nulo o mínimo dolor o molestia, al momento de requerir un tratamiento dental.

Los anestésicos locales han evolucionado desde su aparición, mejorando sus propiedades ya que anteriormente causaban toxicidad en los pacientes, además algunos generaban adicción. Hoy en día existen anestésico con vasoconstrictores que ofrecen mayor tiempo de duración y menor toxicidad sistémica.

Estos agentes vasoconstrictores se obtienen en diferentes concentraciones lo que permite variabilidad en el periodo de latencia del anestésico, duración del efecto anestésico, además de proporcionar constricción de los vasos sanguíneos, reduciendo de manera sustancial el sangrado durante el tratamiento odontológico.

Y para las endodoncias, donde se necesita una adecuada anestesia, y la obtención de un buen tiempo de trabajo es de vital importancia y una necesidad la utilización de agentes anestésicos con vasoconstrictor.

Rick Mason et al, 2009 evaluó la eficacia anestésica de 2% de lidocaína con 1:50.000, 1: 100.000 vs 3% mepivacaína en infiltraciones maxilares, y determinó que en los anestésicos que tenían vasoconstrictores disminuía la anestesia de corta duración en comparación con los que no usaban vasoconstrictor⁴.

Estos resultados son semejantes a los obtenidos por Shuichi Hashimoto et al. 2014 quienes concluyeron que al adicionar un vasoconstrictor se puede lograr que la solución anestésica permanezca más tiempo actuando en el tejido pulpar ya que reduce el volumen sanguíneo gracias a su efecto de vasoconstricción⁵.

Los anestésicos locales varían en su potencia, la cual está determinada por su estructura química⁶. En el año 2001 Ohkado S et al. analizaron la potencia anestésica dependiendo de la concentración de la lidocaína y epinefrina en el éxito de la anestesia dental, y concluyeron que la potencia anestésica dependía de la concentración de la epinefrina, y no de la concentración de la lidocaína⁷.

⁴ MASON, Rick, et al. A prospective, randomized, double-blind comparison of 2% lidocaine with 1:100,000 and 1:50,000 epinephrine and 3% mepivacaine for maxillary infiltrations. En: Journal of endodontics. 2009, vol. 35, n. 9, p. 1173-7.

⁵ GLICKMAN, Gerald. AAE Consensus Conference on Diagnostic Terminology: background and perspectives. En: Journal of endodontics. 2009, vol. 35, no. 12, p. 1619-20.

⁶ BECKER, Daniel, et al. Local anesthetics: review of pharmacological considerations. En: Anesthesia progress. 2012, vol. 59, no. 2, p. 90-101.; quiz 2-3.

⁷ OHKADO, Shinobu, et al. Comparative study on anesthetic potency depending on concentrations of lidocaine and epinephrine: assessment of dental local anesthetics using the jaw-opening reflex. En: Anesthesia progress. 2001, vol. 48, no 1, p. 16.

En el año 2009 Peixoto et al. compararon la eficacia anestésica de la lidocaína y de la articaína en pacientes con pulpitis irreversibles, obteniendo como resultado que ambos agentes anestésicos tuvieron los mismos efectos en pacientes con este diagnóstico pulpar, cuando fueron usados en el bloqueo del nervio alveolar inferior⁸.

En el año 2009 Berberich G et al. estudiaron la eficacia anestésica de 2% de lidocaína con 1:100.000 y 1:50.000 de epinefrina versus 3% de mepivacaína sin epinefrina en el bloqueo intraoral del nervio infraorbitario, estos concluyeron que el uso de epinefrina ofreció el más corto tiempo de la acción anestésica⁹. Este resultado es muy semejante a los obtenidos en el año 2010 por Wali M et al., donde evaluaron la eficacia anestésica de 1.8 y 3.6 mililitros de lidocaína al 2% con epinefrina 1:50.000 en el bloqueo del nervio alveolar inferior y determinaron que la mejor tasa de éxito anestésico se logró al usar un agente anestésico con una concentración mayor, y que esta no dependía de la cantidad de la lidocaína, sino de la concentración de epinefrina¹⁰.

En el año 2010 Forloine A et al., compararon la eficacia anestésica de 2% de lidocaína con 1.100.000 de epinefrina versus 3% de mepivacaína en el bloqueo del nervio alveolar superior segunda división en la tuberosidad del maxilar,

⁸ TORTAMANO, Isabel, et al. A comparison of the anesthetic efficacy of articaine and lidocaine in patients with irreversible pulpitis. En: Journal of endodontics. 2009, vol. 35, no 2, p. 165-168.

⁹ BERBERICH, Gerhard, et al. A prospective, randomized, double-blind comparison of the anesthetic efficacy of two percent lidocaine with 1: 100,000 and 1: 50,000 epinephrine and three percent mepivacaine in the intraoral, infraorbital nerve block. En: Journal of endodontics. 2009, vol. 35, no 11, p. 1498-1504.

¹⁰ WALI, Maji, et al. Prospective, randomized single-blind study of the anesthetic efficacy of 1.8 and 3.6 milliliters of 2% lidocaine with 1: 50,000 epinephrine for inferior alveolar nerve block. En: Journal of endodontics. 2010, vol. 36, no 9, p. 1459-1462.

teniendo resultados similares a los obtenidos por Berberich et al. en el 2009, donde demostraron que al usar mepivacaína la anestesia obtenida fue de más corta duración que la lograda con la lidocaína con epinefrina¹¹.

En el año 2014 Hashimoto S et al, estudiaron los efectos de la epinefrina en la lidocaína en la farmacocinética y volumen sanguíneo en la pulpa dental, determinaron que la lidocaína luego de su aplicación se encontraba infiltrada en el tejido pulpar y que la epinefrina hacia que la lidocaína permaneciera por mayor tiempo en el tejido¹².

Existen estudios que demuestran las ventajas de usar concentraciones mayores de agentes vasoconstrictores en el éxito de la anestesia, sin embargo se pueden encontrar estudios como el realizado por Aggarwal V et al. en 2014 donde compararon la eficacia anestésica de las concentraciones de epinefrina 1:80.000 y 1:200.000 en la lidocaína al 2% para el bloqueo del nervio alveolar inferior en pacientes con pulpitis irreversible sintomática donde obtuvieron los mismos resultados anestésicos al usar concentraciones bajas y altas de epinefrina en el bloqueo del nervio alveolar inferior¹³.

¹¹ FORLOINE, Amy, et al. A prospective, randomized, double-blind comparison of the anesthetic efficacy of two percent lidocaine with 1: 100,000 epinephrine and three percent mepivacaine in the maxillary high tuberosity second division nerve block. En: Journal of endodontics. 2010, vol. 36, no 11, p. 1770-1777.

¹² HASHIMOTO, Shuichi, et al. Effects of epinephrine on lidocaine pharmacokinetics and blood volume in the dental pulp. En: Journal of endodontics, 2014. vol. 40, no 9, p. 1370-1374.

¹³ AGGARWAL, V., et al. Comparison of the anaesthetic efficacy of epinephrine concentrations (1: 80 000 and 1: 200 000) in 2% lidocaine for inferior alveolar nerve block in patients with symptomatic

Estudios previos hechos por Abu-Mostafa N et al. 2015 han demostrado las ventajas de usar anestésicos con vasoconstrictor en pacientes con variaciones en la presión sanguínea, en cuanto a los cambios hemodinámicos producidos por estos al ser utilizados en procedimientos odontológicos tales como exodoncias, cirugías apicales y periodontales¹⁴ pero con la necesidad de obtener una mayor evidencia que determine la influencia que tienen estas concentraciones vasoconstrictoras en pacientes con patologías que requieren tratamiento endodóntico, en las que aún la pulpa es vital.

Por lo anteriormente expuesto se hace necesario analizar e investigar ¿Cuál es la Eficacia anestésica después del bloqueo troncular mandibular de molares con pulpas vitales al comparar diferentes concentraciones de vasoconstrictor?

irreversible pulpitis: a randomized, double-blind clinical trial. En: International endodontic journal. 2014, vol. 47, no 4, p. 373-379.

¹⁴ ABU-MOSTAFA, Nedal, et al. Hemodynamic changes following injection of local anesthetics with different concentrations of epinephrine during simple tooth extraction: A prospective randomized clinical trial. En: Journal of clinical and experimental dentistry. 2015, vol. 7, no 4, p. e471.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluar y comparar la eficacia anestésica después del bloqueo troncular mandibular de molares mandibulares con pulpas vitales con diferentes concentraciones de vasoconstrictor, en pacientes que acudan al postgrado de endodoncia de la universidad de Cartagena que requieran tratamiento de conducto radicular.

2.2 Objetivos Específicos

- Describir las características sociodemográficas de los pacientes que asistan a la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena, que requieran tratamiento endodóntico y acepten voluntariamente participar en este estudio.
- Medir el grado de anestesia de los tejidos blandos después de la aplicación de la lidocaína al 2% con epinefrina 1:50000, 1:80.000.
- Evaluar la Anestesia pulpar exitosa midiendo la respuesta máxima a la estimulación por medio de vitalometría a los 5 y 10 minutos después de la aplicación de la lidocaína al 2% con epinefrina 1:50.000, 1:80.000.
- Evaluar la anestesia pulpar con prueba de frío antes de realizar la apertura cameral.
- Determinar la presencia de dolor durante la realización de la apertura cameral.
- Medir la intensidad del dolor momento de realizar la apertura cameral por medio de la Escala Visual Análoga de Parker.
- Evaluar la necesidad de técnicas anestésicas complementarias luego de aplicada la técnica mandibular para anestesiar molares mandibulares.

3. JUSTIFICACIÓN

A través de los años y por muchos factores la odontología se ha relacionado con dolor, es por esto que muchas investigaciones hechas a través de los tiempos han estado encaminadas a disminuir en gran medida el dolor y con esto la percepción de los pacientes ante la consulta odontológica.

Con este fin se han creado e implementado en la Odontología soluciones anestésicas, que han sido de vital importancia para el manejo del dolor, ya que se sabe que una anestesia profusa, entre otros factores, va depender el éxito del tratamiento odontológico.

La Endodoncia es una de las ramas de la Odontología que se encarga de tratar patologías pulpares que se caracterizan por producir unas de las enfermedades en cavidad oral que más sensación de dolor producen.

Para tratar dichas patologías se realiza tratamientos de conductos que son procedimientos en los que el tejido de la pulpa y las bacterias se eliminan del sistema de conductos radiculares¹⁵.

El fracaso en la anestesia y la necesidad de técnicas anestésicas complementarias se ha atribuido a diversas causas y ha sido reportado por diversos autores, Vinckier 2000, por ejemplo estima un fracaso del 10% para el

¹⁵ PAK, Jaclyn and WHITE, Shane N. Pain prevalence and severity before, during, and after root canal treatment: a systematic review. En: Journal of endodontics. 2011, vol. 37, no 4, p. 429-438.

bloqueo del nervio dentario inferior y un 7% para el resto de anestésias¹⁶, mientras que Wong y Jacobsen, 1992 reportaron entre un 5-15% de fracaso en las anestésias realizadas del nervio dentario inferior con técnica convencional¹⁷.

Se hace necesario realizar más estudios que aumenten la evidencia científica acerca de la eficacia de 2% de lidocaína con diferentes concentraciones de epinefrina, utilizando una técnica troncular en la sedación de molares inferiores con pulpas vitales. Por esta razón, es muy importante y beneficioso, el desarrollo de un estudio que implique la aplicación de este anestésico local con vasoconstrictor utilizando con diferentes concentraciones de epinefrina 1:50.000, 1:80.000, en molares inferiores con pulpas vitales. Estudios como este brindan una alternativa para escoger el anestésico adecuado para la realización de procedimientos en órganos dentales, con pulpas vitales que necesitan tratamiento endodóntico, con el fin de establecer la existencia o no de variaciones tales como: tiempo de latencia, duración, y efectividad del anestésico en un determinado periodo tiempo en aquellos pacientes con pulpas vitales que requieren tratamiento endodóntico al utilizar lidocaína 2% como principio activo más epinefrina en diferentes concentraciones. El estudio también provee de conocimientos a aquellos profesionales que utilicen este anestésico. También se pretende encontrar un método más fácil y cómodo cuando se realizan endodoncias en órganos dentarios posteroinferiores tanto para el operador como para el paciente.

¹⁶ VINCKIER, F. What is the cause of failure of local anesthesia?. En: Revue belge de medecine dentaire, 2000. vol. 55, no 1, p. 41-50.

¹⁷ WONG, Miranda and JACOBSEN, Peter. Reasons for local anesthesia failures. En: The Journal of the American Dental Association. 1992, vol. 123, no 1, p. 69-73..

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Generalidades

Desde los inicios de la odontología, el alivio del dolor es la razón principal para la búsqueda de algún tipo de tratamiento. Para los pacientes, como es comprensible, la eliminación del dolor dental tiene prioridad sobre cualquier otra consideración. El dolor es un fenómeno complejo, y el dolor dental, una experiencia multifactorial o multidimensional que incluye las respuestas sensoriales, emocionales, conceptuales y motivacionales. Un estudio informó que el dolor dental es el tipo de dolor orofacial más común y que los dolores de tipo pulpar es una de las razones principales por las que los pacientes acuden a consulta odontológica^{18 19}.

La conferencia consenso de la Asociación Americana de Endodoncistas (AAE) determinó una clasificación para las alteraciones de tipo pulpar²⁰ (Tabla 1).

¹⁸ KALENDER, A; *et al.* Influence of the quality of endodontic treatment and coronal restorations on the prevalence of apical periodontitis in a Turkish Cypriot population. En: Medical principles and practice: international journal of the Kuwait University, Health Science Centre. 2013; vol. 22, N° 2, p. 173-177.

¹⁹ JAIN Niharika; *et al.* An insight into neurophysiology of pulpal pain: facts and hypotheses. En: Korean J Pain. 2013; vol. 26, N°4, p.347-55.

²⁰ Special Committees on the Consensus Conference on Diagnostic Terminology. En: Journal of Endodontics. 2009; Vol. 35, No. 12, p. 1621.

Tabla 1. Clasificación de las alteraciones pulpares según la Asociación Americana de Endodoncistas (AAE)

Pulpa Normal	Categoría de diagnóstico clínico, donde la pulpa se encuentra libre de síntomas y responde normalmente a las pruebas de sensibilidad pulpar.
Pulpitis reversible	Diagnóstico clínico basado en hallazgos objetivos y subjetivos indicando que la inflamación puede resolverse y la pulpa regresará a la normalidad
Pulpitis irreversible sintomática	Diagnóstico clínico basado en hallazgos subjetivos y objetivos, que indican que el tejido pulpar vital inflamado es incapaz de cicatrizar. Se describe adicionalmente: como un dolor persistente al estímulo térmico, espontáneo y referido.
Pulpitis irreversible asintomática	Diagnóstico clínico basado en hallazgos subjetivos y objetivos que indican que la pulpa vital inflamada, es incapaz de cicatrizar. Tiene características adicionales como la carencia de sintomatología clínica; pero el proceso inflamatorio producido por caries o trauma puede avanzar hasta causar necrosis pulpar.
Necrosis pulpar	Categoría de diagnóstico clínico que indica la muerte del tejido pulpar, usualmente no responde a las pruebas de sensibilidad pulpar.
Previamente tratado	Categoría de diagnóstico clínico que indica que el diente ha sido tratado endodónticamente, los conductos radiculares fueron obturados con diferentes materiales u otros tipos de medicamentos intracanal.
Terapia previamente iniciada	Categoría de diagnóstico clínico, que indica que el diente ha sido previamente tratado mediante una terapia endodóntica parcial. (Ej. Pulpotomía o pulpectomía).

4.2 Pulpitis Irreversible Sintomática y Asintomática

4.2.1 Proceso inflamatorio en la patología pulpar

Los dos componentes clave de la inflamación pulpar son la microcirculación y la actividad de las fibras nerviosas. La excitación de las fibras A-delta parece tener poco efecto sobre el flujo de sangre de la pulpa, mientras que la activación de las fibras C provoca el aumento causado por la acción de neuroquininas, especialmente de la sustancia P (SP). SP es un neuropéptido liberado por las fibras aferentes, resultando en la inflamación neurogénica de la pulpa, causando vasodilatación y la contracción de células endoteliales, lo que permite la extravasación plasmática y degranulación de mastocitos. Los gránulos de mastocitos liberan histamina, que a su vez amplifica aún más los procesos vasculares, y activa los nociceptores²¹.

Los linfocitos, granulocitos y macrófagos tienen receptores para SP y estas células pueden ser estimuladas para producir citoquinas. Los macrófagos estimulados por SP producen la PGE2 y tromboxano mediadores inflamatorios, así como las citoquinas proinflamatorias IL - 1, IL - 6, y TNF. Todos estos eventos moleculares en última instancia, sostienen la síntesis y liberación de la nueva SP, perpetrando así el ciclo vicioso e incrementar aún más la sintomatología dolorosa²².

²¹ JAIN. An insight into neurophysiology of pulpal pain: facts and hypotheses. Op. cit.

²² WISITHPHROM, Kessiri and WINDSON, L Jack. The Effects of Tumor Necrosis Factor-, Interleukin-1, Interleukin-6, and Transforming Growth Factor-1 on Pulp Fibroblast Mediated Collagen Degradation. En J Endod 2006; vol. 32; p.853-61

La pulpitis irreversible sintomática es una inflamación pulpar avanzada que persiste aunque se retire la posible causa etiológica. En general el tejido pulpar será incapaz de mejorarse y se presenta dolor ante estímulos térmicos, táctiles y espontáneos. La Pulpitis irreversible asintomática posee un comportamiento similar. Sin embargo, se diferencia de la anterior por la ausencia de sintomatología²³.

Al requerir un tratamiento endodóntico sea por una pulpitis irreversible o por fines protésicos, siempre será necesario la utilización de sustancias anestésicas para llevar a cabo esta labor. Por lo tanto, a continuación se describen los principales anestésicos empleados en odontología.

4.3 Anestésicos Locales de uso en Odontología

En el campo Odontológico es esencial y de vital importancia el uso de anestésico antes, durante y después de los tratamientos para evitar la desagradable sensación de dolor, los fármacos utilizados para este fin se estudian hace muchos años. El primer anestésico local usado fue la cocaína en 1860, estudiada por Albert Nieman, pero por sus efectos secundarios, adicción comprobada y acción terapéutica deficiente entro en desuso. Posteriormente Einhorn sintetizo en 1905 la procaína, que fue reconocida por casi cuarenta años como el “estándar de oro”, hasta que en 1943 Lofgren descubre la Lidocaína²⁴.

²³ GRAUNAITE, Indre; LODIENE, Greta; MACIULSKIENE, Vita. Pathogenesis of apical periodontitis: a literature review. En: Journal of oral & maxillofacial research, 2011. vol. 2, no 4.

²⁴ MARUTHINGAL, Sunith. A comparative evaluation of 4% articaine and 2% lidocaine in mandibular buccal infiltration anesthesia: A clinical study. En: Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry. 2015, vol. 5, no. 6, p. 463-469.

Los anestésicos locales se pueden clasificar según su estructura química (enlace tipo éster o amida), su vía de administración (tópicos o inyectables) o su potencia y duración. A continuación se clasificarán según su vía de administración:

4.3.1 Anestésicos tópicos

Los anestésicos tópicos son sustancias que pueden causar anestesia superficial de la piel o mucosa, su efecto real es cuestionable, estos agentes se utilizan para anestesiar temporalmente las terminaciones nerviosas pequeñas situadas en las superficies de la mucosa oral, con el objetivo de preparar la mucosa para aliviar el efecto ulterior de la punción, también se emplea para controlar el reflejo nauseoso en la toma de impresiones, en la realización de radiografías en sector posterior y otros procedimientos mínimamente invasivos²⁵.

4.3.1.1 Benzocaína

La benzocaína es un agente anestésico local a base de éster (éster etílico del ácido p-aminobenzoico [PABA]). Por lo general, se produce en forma de aerosol, gel, parche de gel, pomada o solución en una concentración del 6-20%, según el fabricante. Los agentes que tienen una concentración del 20% generalmente producen un efecto en 30 segundos, pero se requieren de dos a tres minutos hasta que se alcanza una profundidad e intensidad adecuada. La benzocaína reduce el dolor previo a la inyección en la mucosa alveolar y es eficaz para la anestesia de la lengua. Sin embargo, es poco efectivo para inducir anestesia en la

²⁵ KRAVITZ, Neal. The use of compound topical anesthetics. En: J Am Dent Assoc. 2007; Vol. 138, No. 10, p. 1333–1339.

membrana mucosa del paladar. Una vez que se logra la anestesia, la duración de la acción es de aproximadamente 5 a 15 minutos²⁶.

4.3.2 Anestésicos inyectables

4.3.2.1 Procaína

Se introdujo en 1905, siendo el primer anestésico local sintético y es un aminoéster. Prototipo de los anestésicos locales aunque carece de propiedades anestésicas tópicas. Como muchos otros anestésicos del grupo de los ésteres se hidroliza a ácido paraaminobenzoico (que inhibe la acción de las sulfamidas) y a dimetilaminoetanol.²⁷

La biotransformación la controla la enzima pseudocolinesterasa, por tanto, su metabolismo ocurre en la sangre. Se utiliza en concentraciones de 0.25% a 0.5% para anestesia infiltrativa, de 0.5% a 2% para bloqueos y al 10% para anestesia epidural. Se puede emplear en forma combinada con otros medicamentos como la penicilina (penicilina G procaínica) a fin de prolongar el efecto farmacológico, lo que permite una absorción más lenta y hace que haya concentraciones demostrables de penicilina en la sangre y la orina durante períodos prolongados.

La procaína en la actualidad se utiliza mucho en medicina alternativa, aunque las investigaciones se remontan a 1925. Uno de los principales usos en odontología es el bloqueo de los puntos dolorosos en el síndrome de disfunción miofacial

²⁶ LEE, Hyo-Seol. Recent Advances in Topical Anesthesia. En: Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine. 2016, vol. 16, no. 4, p. 237–244.

²⁷ BALL, Christine and WESTHORPE, Rod. Local Anaesthetics-Procaïne (Novocaine, Ethocaine). En: Anaesthesia and intensive care. 2004, vol. 32, no 3, p. 303.

(músculos masticatorios). "La terapia neural de Huneke, es un sistema terapéutico que ejerce su acción a través del sistema vegetativo con la aplicación de anestésicos locales bien sea inyectados en el terreno segmentario de la enfermedad, en este caso terapia segmentaria, o bien al desconectar el campo interferente de la enfermedad"

4.3.2.2 Lidocaína

Clorhidrato de lidocaína (HCl) es el primer tipo amida de amino de anestésico local, y ha estado en uso durante más de 60 años. Es considerado como el prototipo de los anestésicos locales amida y es muy familiar para los dentistas. Como un anestésico local, lidocaína se caracteriza por un rápido inicio de acción y duración intermedia de la eficacia, lo que es adecuado para la anestesia bloque de infiltración y el nervio, y el anestésico local "perfecto" para la odontología. La dosis máxima recomendada de lidocaína con epinefrina es 3,2 mg / libra o 7 mg / kg de peso corporal para los pacientes adultos, y no debe exceder de 500 mg en total. La dosis de lidocaína sin epinefrina es de 2 mg / lb o 4,4 mg / kg, que no exceda de 300 mg en total. Cabe señalar, sin embargo, que como con todos los anestésicos locales, la dosis dependerá de la zona a ser anestesiado, la vascularización de los tejidos, y la tolerancia individual. La lidocaína es metabolizada por el hígado a través de microsomal de función fija oxidasa y se convierte en monoetilglicerina y xilidina. Se excreta a través de los riñones con

10% sin cambios y 80% como sus metabolitos. La reacción alérgica a la lidocaína es prácticamente inexistente²⁸

La lidocaína es el anestésico más utilizado en los tratamientos dentales incluyendo el área endodóntica y quirúrgica, considerándose como el estándar de oro durante las investigaciones en este campo^{29 30}.

Las reacciones adversas a medicamentos (RAM) son poco frecuentes cuando la lidocaína se utiliza como anestésico local y se administra correctamente. La mayoría de las reacciones adversas se han relacionado con las técnicas principalmente administración inyecciones intravasculares resultantes de la exposición sistémica. Algunas contraindicaciones para el uso de lidocaína incluye³¹.

- El bloqueo cardíaco, segundo o tercer grado (sin marcapasos)
- Reacción adversa grave a la lidocaína o amida anestésicos locales
- El tratamiento concomitante con el agente anti-arrítmico de clase I
- Enfermedad hepática grave.

²⁸ JACKSON, Douglas, *et al.* Identifying true lidocaine allergy. En: J Am Dent Assoc. 1994, Vol. 125, No. 10, p. 1362–1366.

²⁹ SU, Naichuan, *et al.* Efficacy and safety of bupivacaine versus lidocaine in dental treatments: a meta-analysis of randomised controlled trials. En: International dental journal. 2014, vol. 64, no 1, p. 34-45.

³⁰ SRINIVASAN, Narasimhan, *et al.* Comparison of anesthetic efficacy of 4% articaine and 2% lidocaine for maxillary buccal infiltration in patients with irreversible pulpitis. En: Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics. 2009, vol. 107, no 1, p. 133-136.

³¹ LIU, Wenwen, *et al.* Adverse drug reactions to local anesthetics: a systematic review. En: Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology. 2013, vol. 115, no 3, p. 319-327.

4.3.2.3 Mepivacaína

La mepivacaína es otra de la clase amida de los anestésicos locales que cuenta con un inicio bastante rápido (2-3 minutos después de la infiltración en el maxilar superior y alrededor de 5 a 8 minutos para el bloqueo del nervio dentario inferior para efecto completo) y la duración media de la acción. La duración de acción de la mepivacaína sin vasoconstrictor cuando se infiltra es de aproximadamente 20 a 40 minutos y de 2 horas para la anestesia regional. Su vida media es de 1,9 horas. La mepivacaína al 3 % provoca una ligera vasoconstricción y este efecto le otorga una mayor duración de acción, ya que el anestésico se mantendrá en el sitio de la inyección. La mepivacaína al 2 % con epinefrina o levonordefrina proporciona la anestesia de mayor duración. Corbadrina es una amina simpaticomimética utilizado como un vasoconstrictor en anestésicos locales. Tiene actividad farmacológica similar a la de la epinefrina, pero es más estable. En concentraciones iguales, levonordefrina es menos potente que la epinefrina en el aumento de la presión arterial y como vasoconstrictor³².

La dosis máxima recomendada de mepivacaína es 3.0 mg / lb o 6,6 mg / kg de peso corporal, y no debe exceder de 400 mg en un paciente adulto. En los niños la dosis recomendada es de 3,0 mg / libra hasta un máximo de 5 cartuchos de la forma 2% a 3%. La dosis máxima recomendada de mepivacaína sin vasoconstrictor es de 2 mg / lb o 4,4 mg / kg, no exceder una dosis total de 300

³² Ibid., p. 133–148

mg. Existen anestésicos locales, tanto en un ionizado (cationes) y la forma no ionizada (base)³³.

La forma no ionizada de anestésico local puede pasar a través de la membrana del nervio y se hagan efectivas. Durante la infección, el tejido local se convierte en ácido y, por tanto, la anestesia se mantiene principalmente en forma de cationes (ionizado). La mepivacaína tiene un pH más alto que la lidocaína; Por lo tanto, cuando se utiliza en un ambiente ácido que tiene más forma de base y por lo tanto pasarán a través de la membrana del nervio, y es más eficaz. Esta característica hace que la mepivacaína una buena opción de anestésico local cuando hay infección³⁴.

4.3.2.4 Prilocaína

La prilocaína se diferencia de la lidocaína y mepivacaína porque es una amida secundaria. La prilocaína está disponible en dos formulaciones, prilocaína 4% y prilocaína 4% con epinefrina 1: 200.000. La dosis recomendada de prilocaína con y sin epinefrina es 2,7 mg / libra o 6,0 mg / kg de peso corporal para los pacientes adultos. La dosis total máxima para los pacientes adultos no debe exceder los 400 mg. Prilocaína es la categoría B en el embarazo y por lo tanto es seguro para su uso en mujeres embarazadas. La prilocaína 4% tiene una corta duración operativa, aproximadamente 15 minutos. Cuando se utiliza la prilocaína 4% con epinefrina para el bloqueo del nervio dentario inferior, el tiempo de aparición del

³³ BROCKMANN, William. Mepivacaine: a closer look at its properties and current utility. En: General Dentistry. 2014, vol. 62, no 6, p. 70-5.

³⁴ MALAMED, S.F.. Handbook of local anesthesia (5th edition). 2004 Elsevier Mosby, St Louis (MO), p. 68–73

efecto está entre los 2 y 4 minutos con una duración media aproximada de 3 horas, proporcionando 1,5 horas de la anestesia quirúrgica³⁵.

4.3.2.5 Articaína

Es el anestésico local más recientemente introducido, aprobado por la FDA en el año 2000. Es un miembro de la clase amida amino de los anestésicos locales, pero su estructura es única entre este grupo ya que no contiene un anillo de benceno al igual que los otros, pero en su lugar contiene un anillo de tiofeno. Este anillo de tiofeno aumenta su liposolubilidad, por lo que es más eficaz en cruzar las barreras de lípidos. También contiene un grupo adicional de éster, lo que le permite a la articaína a someterse a una biotransformación en el plasma (la hidrólisis por esterasas plasmáticas).

En sangre, la articaína se encuentra unida a las proteínas plasmáticas en un 95%. La semivida de eliminación tras su inyección en la mucosa intraoral es de $25,3 \pm 3,3$ min. El 10% de la articaína se metaboliza en el hígado, principalmente por acción de las esterasas plasmáticas y tisulares. La articaína se excreta después por vía renal, principalmente como ácido articaínico.

Articaína está disponible en 4% con 1: 100.000 o 1: 200.000 de epinefrina, mientras que los demás anestésicos presentan una concentración de 2%, y esta concentración le da la ventaja de que tiene un tiempo de latencia menor³⁶.

³⁵ IBID, p. 68–73

³⁶ YEUNG, V. Articaine--to use or not to use?. SAAD digest. 2016, vol. 32, p. 50-54.

Los efectos tóxicos de la lidocaína son similares a los de la lidocaína, con la diferencia de que la articaína contiene bisulfito de sodio que sirve como conservador para la epinefrina, este componente no debe de ser administrado a pacientes con historia de alergia a las sulfas, pues se pueden presentar ataques de asma o un shock anafiláctico y metahemoglobinemia.

Entre las pocas complicaciones que se han reportado, una es la necrosis en paladar, localizada en el área de punción, actualmente sólo se ha presentado en Estados Unidos y México y tiene que ver con la curva de aprendizaje de cualquier producto nuevo, pues esto está relacionado directamente con la velocidad y volumen de la sustancia anestésica inyectada, puesto que cualquier anestésico puede causar necrosis en paladar si se inyecta demasiado rápido, pero la articaína tiende a causar mayor cantidad de necrosis por su alta difusión en los tejidos.

Para evitar esto se recomienda un tiempo de aplicación de la anestesia de un minuto por mililitro y un volumen menor que el usado con los demás anestésicos.

Articaína tiene muy baja toxicidad sistémica, y con su rango terapéutico amplio que puede ser usado en concentraciones más altas que otros anestésicos locales de tipo amida, además porque se hidroliza muy rápidamente en la sangre, el riesgo de intoxicación sistémica parece ser menor que con otros anestésicos. La dosis máxima recomendada de 4% articaína no debe exceder de 7 mg / kg o 3,2 mg / libra de peso corporal. Es categoría C del embarazo y no debe utilizarse en pacientes embarazadas. La principal cualidad de articaína que lo convierte en un

anestésico local atractivo es el hecho de que se difunde a través de hueso y tejidos blandos mejor que otros anestésicos locales³⁷.

4.4 Vasoconstrictores: epinefrina

Los vasoconstrictores se agregan a los anestésicos locales para oponerse a los efectos vasodilatadores de los anestésicos locales y por lo tanto, aumentan la duración de acción. Además, el efecto de vasoconstricción disminuye la absorción sistémica de los anestésicos locales y con ello disminuye la toxicidad sistémica. Uno de los vasoconstrictores más empleados es la epinefrina o adrenalina, una amina simpaticomimética³⁸.

Adicionalmente, al agregar epinefrina a los anestésicos locales se logra la hemostasia en el sitio quirúrgico, ya que causa vasoconstricción al estimular los receptores α y β_2 en los vasos que suministran los músculos esqueléticos. La acción de la epinefrina en los receptores β_1 en el miocardio es aumentar la frecuencia cardíaca y la contractilidad. Puede desencadenar taquicardia ventricular y contracciones ventriculares prematuras, debido a la estimulación de las células del marcapasos cardíaco. El efecto general de la epinefrina en el sistema cardiovascular es aumentar la eficacia cardíaca. La epinefrina tiene un

³⁷ KAKROUDI, Seyed; SHAMIR, Mehta and BRIAN J. Millar. Articaine hydrochloride: Is it the solution?. En: Dental update. 2015, vol. 42, no. 1, p. 88-93.

³⁸ BECKER, Daniel, et al. Local Anesthetics: Review of Pharmacological Considerations. En: Anesthesia Progress. 2012, vol. 59, no. 2, p. 90–102.

efecto broncodilatador en el sistema respiratorio, debido a su acción sobre los receptores β_2 ³⁹.

La acción de la epinefrina se termina principalmente por la recaptación en los terminales nerviosos adrenérgicos. El resto de la epinefrina será inactivada por la catecol-O-metiltransferasa y la monoaminoxidasa, y solo el 1% de la epinefrina se excreta sin cambios en la orina. Las reacciones adversas a la epinefrina incluyen palpitaciones, taquicardia, arritmia, ansiedad, dolor de cabeza, temblor e hipertensión. Los pacientes con enfermedad de la arteria coronaria suelen ser más sensibles a la epinefrina y pueden tener episodios de angina debido al aumento de la frecuencia cardíaca. La administración de epinefrina no causará insuficiencia cardíaca al estrechar las arterias coronarias, ya que las arterias coronarias solo tienen receptores β_2 , que producen vasodilatación en presencia de epinefrina⁴⁰.

4.5 Anestesia local en endodoncia

Solo gracias al avance de las técnicas anestésicas empleadas por el endodoncista se ha conseguido popularizar una intervención como la endodoncia para evitar, en la medida de lo posible, la extracción de las piezas dentales.

Anestesia tópica: sirve primariamente para reducir el dolor de inyección, que más de 2/3 de los pacientes consideran incómoda o les produce ansiedad. El anestésico de elección es la Lidocaína por ser la única amida con efecto tópico. La

³⁹ SERRERA FIGALLO, María A. et al. Use of Anesthetics Associated to Vasoconstrictors for Dentistry in Patients with Cardiopathies. Review of the Literature Published in the Last Decade. En: Journal of Clinical and Experimental Dentistry. 2012, vol. 4, no. 2, p. e107–e111.

⁴⁰ MOORE, Paul, et al. Local anesthetics: pharmacology and toxicity. En: Dental Clinics, 2010, vol. 54, no 4, p. 587-599.

mucosa debe secarse previamente para aumentar el efecto y debe esperarse 2-3 minutos para que haga efecto.

4.5.1 Anestesia por infiltración (Supraperióstica)

Se emplea esta técnica para la anestesia de: Incisivos, caninos y premolares tanto maxilares como mandibulares y también para molares maxilares.

Es la inyección de un anestésico local en los tejidos blandos en la región del ápice radicular. Es el método más simple, seguro y rápido para producir anestesia suficiente para remover la pulpa dental⁴¹.

La aguja se inserta en el fondo del surco vestibular, ligeramente mesial al diente por anestesiar, se lleva hasta tocar hueso hacia el ápice del diente, donde se deposita la solución anestésica.

Generalmente un cartucho (1.8 ml) es suficiente aunque frecuentemente es necesaria más anestesia que para una extracción dental.

4.5.2 Bloqueo Regional (De conducción)

Técnica para piezas inferiores: Mentoneana y nervio dentario inferior.

Debido a lo denso de la pared alveolar vestibular, la anestesia por infiltración no es efectiva por sí sola en piezas mandibulares, particularmente en posteriores. En tales casos es necesario el bloqueo regional o de conducción de los nervios

⁴¹ VIRDEE, S. S.; BHAKTA, S.; SEYMOUR, D. Effective anaesthesia of the acutely inflamed pulp: part 2. Clinical strategies. En: British dental journal. 2015, vol. 219, no 9, p. 439.

dentario inferior, bucal mayor y lingual. Diversas técnicas se han propuesto a lo largo del tiempo entre las destacadas en la literatura se encuentran:

4.5.3 Técnica de Spix o Intrabucal

La punción se realiza justo antes de la entrada del nervio dentario inferior en su conducto, que se encuentra ubicado en la cara interna de la rama ascendente de la mandíbula. Para realizar esta técnica existen dos formas una directa y otra indirecta, ambas tienen como referencia las siguientes estructuras anatómicas.

- Borde anterior del masetero

- Borde anterior del maxilar inferior

- Línea oblicua interna

- Línea oblicua externa

- Ligamento pterigomaxilar o aponeurosis buccinatófaringea

- Trígono retro molar

- Caras oclusales de molares inferiores.

a) Técnica directa.- Se realiza en un solo tiempo y se obtiene la anestesia primero del nervio dentario inferior y posteriormente del nervio lingual. El paciente debe estar sentado, con la cabeza ligeramente inclinada y con apertura bucal máxima.

Los pasos a seguir son:

1. Con la ayuda del dedo índice se tracciona el carrillo hasta llegar a nivel de la línea oblicua externa, para tener una mejor visibilidad del sitio de punción.
2. El área de punción se ubica tomando como referencia las caras oclusales de los molares inferiores, en adultos a 1cm por encima y en niños al mismo nivel de estos, en personas desdentadas se sitúa a 2cm sobre el reborde alveolar. Ulteriormente se traza dos líneas imaginarias, una vertical que se dirige desde la parte media de la escotadura sigmoidea hasta el borde inferior de la mandíbula y otra horizontal que va desde la mitad el borde anterior de la mandíbula hasta su borde posterior.
3. El punto de entrada de la aguja se localiza en la intersección de las líneas imaginarias descritas anteriormente y se coloca el cuerpo de la jeringa a la altura de los premolares y molares contralaterales.
4. Realizado el anterior paso, se introduce la aguja (larga) 2cm aproximadamente hasta que contacte con el hueso, cuando suceda se retrocede 1mm y posteriormente se realizará la aspiración, si no se aspira sangre, se inyecta 1 ml de anestésico lentamente.
5. Se retira la aguja hasta la mitad y se vuelve a aspirar, si no aspira sangre, se inyecta 0,5 ml de anestésico, para anestesiar el nervio lingual.
6. La aguja debe ser retirada lo más suavemente posible y se debe esperar 3-5 minutos antes de empezar el procedimiento dental, esto para asegurar que el anestésico se haya difundido correctamente en los tejidos.

b) Técnica indirecta.- Se realiza en dos tiempos y se obtiene primero la anestesia del nervio lingual y posteriormente del dentario inferior.

1° Tiempo

1. El dedo índice en la misma posición que la técnica directa.
2. Se coloca la jeringa paralela a las superficies oclusales del lado a anestesiar, a 1 cm por encima de ellas.
3. Se penetra la mucosa 0,5 cm deslizando, donde se encuentra el nervio lingual, y se deposita 1 ml de anestésico.

2° Tiempo

1. En la misma ubicación sin retirar la aguja de la mucosa, se traslada la jeringa al lado opuesto a la altura de los premolares y molares.
2. Realizada esta acción se introduce la aguja de 0,6 a 1 cm y se toma como referencia el tope óseo justo por encima de la espina de Spix.
3. Se retira la aguja lentamente y se espera 3-5 minutos antes de realizar un procedimiento dental.
4. Para anestesiar a los tejidos blandos de la región vestibular de los molares inferiores se deberá bloquear al nervio Bucal, para complementar el área de anestesia de la técnica de Spix.

4.5.4 Técnica cutánea o extrabucal

Esta técnica es utilizada en personas con limitación a la apertura bucal o con alguna fractura en el maxilar inferior y presenta varias vías de acceso, estas pueden ser: Anterior, posterior, superior e inferior, siendo las de uso más frecuente la vía superior y la inferior.

Vía Superior.-Llamada también vía sigmoideocigomática, esta técnica compromete en una sola punción los nervios bucal, lingual y dentario inferior.

1. Se coloca al paciente con la cabeza flexionada hacia el lado opuesto de la punción y se ubica el espacio sigmoideocigomático a la altura del cóndilo de la mandíbula a nivel de la escotadura sigmoidea y del borde inferior del hueso malar(al observar la apertura y cierre del paciente).
2. En la mitad anterior del espacio sigmoideocigomático se realiza la punción, donde se coloca el dedo índice de la mano izquierda como referencia siguiendo los reparos anatómicos ya explicados.
3. La aguja atraviesa la piel, aponeurosis y el masetero, dirigiéndose hacia abajo, atrás y adentro para llegar a la cara interna de la parte posterior de la escotadura sigmoidea, donde se introduce 1cm más dirigiéndose hacia atrás y arriba del conducto dentario, donde se deposita 3 ml. de solución anestésica.

Vía Inferior.- o vía suprahiodea. Se menciona la siguiente técnica:

1. Se localiza previamente el área de la punción sobre la piel a la altura del orificio superior del conducto dentario.
2. Se traza dos líneas imaginarias sobre la piel: una oblicua que va desde el trago hasta el borde antero inferior del músculo masetero y otra vertical paralela al borde posterior de la mandíbula, que parte del punto medio de la anterior, hasta llegar al borde inferior del cuerpo del maxilar inferior, el punto de intersección de estas líneas es la que se utiliza para la punción.
3. El paciente debe estar con la cabeza flexionada hacia el lado opuesto de la inyección, posteriormente se introduce la aguja(larga) debajo del borde inferior de la mandíbula, siguiendo la línea vertical trazada anteriormente, hasta llegar al punto de intersección con la línea horizontal donde se deposita la solución anestésica.

Se debe recalcar que las anteriores técnicas anestesian a los nervios: lingual, dentario inferior y sus terminales que son el nervio incisivo y nervio mentoniano, en caso de que se requiera anestésiar a estos de forma independiente se deberá recurrir a una técnica infiltrativa.

4.5.5 Técnica de Akinosi a boca cerrada

En 1940 Akinosi recomendó el bloqueo regional mandibular con la boca cerrada. Esta técnica fue propugnada también por Berg en 1940, Mayer en 1956 y recreada en 1960 por Varizani.

Consiste en palpar con el dedo índice izquierdo el borde anterior de la rama ascendente de la mandíbula y fijar la yema en el punto más alto accesible.

En este lugar se realiza la punción y se hace avanzar la aguja a lo largo de la cara interna de la rama ascendente, calculando que la punta de la aguja se localice en el centro de la rama ascendente y se deposita el anestésico para bloquear el nervio dentario inferior, bucal y lingual. Tanto Akinosi como Varizani mencionan que la dirección de la aguja es paralela a los márgenes gingivales de las molares superiores.

4.5.6 Técnica de Gow-Gates

George Gow-Gates, 1973.

La aguja debe llegar a la cara anterointerna del cuello del cóndilo, debajo de la inserción del músculo pterigoideo externo. El punto de la inyección se sitúa en sentido craneal con relación al convencionalmente utilizado en el agujero dentario inferior.

La técnica emplea referencias extraorales que son una línea recta que se traza desde el surco intertraguiano a la comisura bucal y la colocación del capuchón de la aguja en el conducto auditivo externo.

4.5.7 Técnicas de Refuerzo (Suplementarias en endodoncia)

La ineficiencia en la anestesia local en áreas de inflamación puede ser el resultado de un aumento en la actividad nerviosa periférica o una disminución del pH de los tejidos inflamados que permite que solo unas cuantas moléculas de anestésico

alcancen el nervio y por tanto se evita la anestesia total. Por tanto las técnicas suplementarias tienen un lugar en la práctica de la endodoncia.

4.5.7.1 Anestesia Intrapulpar

Esta inyección directa sólo puede administrarse si existe una exposición pulpar lo suficientemente grande para que penetre la aguja pero lo suficientemente pequeña para que la solución no se regrese sin penetrar a la pulpa.

El problema en comunicaciones grandes puede remediarse introduciendo la aguja hasta que llene el lumen del conducto totalmente, siendo necesario en ocasiones doblar la propia aguja para penetrar a los conductos.

Una o dos gotas de solución anestésica depositadas rápidamente en la pulpa resultan en una anestesia inmediata y efectiva.

Birchfield y Rosenberg encontraron que no es importante si se utiliza anestesia o suero salino estéril, siempre y cuando la solución se introduzca bajo presión en la pulpa.

4.5.7.2 Anestesia Intraligamentaria (inyección en el ligamento periodontal)

Es utilizada para aumentar la anestesia dental incompleta.

Se considera una inyección intraósea debido a la distribución del agente anestésico en los espacios medulares adyacentes al ligamento periodontal.

En algunos pacientes causa una disminución transitoria de la presión sanguínea y aumento del ritmo cardíaco, los cuales se manifiestan como palpitations y

ansiedad, por lo que no es recomendable en pacientes con padecimientos cardiovasculares.

El objetivo es anestésiar el ligamento periodontal y bloquear los nervios pulpares.

El daño al ligamento es mínimo, confinado al área de la cresta donde la aguja penetra.

Se han desarrollado jeringas especiales para la inyección intraligamentaria (N-Tralig, Peripress, Ligamaject), que se fabrican para depositar un volumen predeterminado de solución (0.14-0.22 ml) con un esfuerzo mínimo y sin el riesgo de romper el cartucho de vidrio.

La aguja 30 ó 27 corta se inserta bajo presión positiva tan profunda como sea posible a lo largo de la raíz, con el bisel hacia el hueso.

En piezas posteriores es posible doblar la aguja para colocar la solución mesial y distalmente.

La anestesia es inmediata y el efecto dura un promedio de 27 minutos utilizando Lidocaína con epinefrina.

Lidocaína sin epinefrina dura en promedio un minuto.

La ventaja de anestésiar un solo diente con esta técnica la hace muy valiosa en el diagnóstico en casos de dolor difuso de origen desconocido.

4.5.7.3 Anestesia intraósea

Para que sea efectiva se deben anestesiar los tejidos blandos y el hueso por sobre el ápice de la pieza por infiltración local.

Se hace una incisión hasta el periostio.

Con una fresa redonda se abre un orificio a través de la cortical ósea hasta la esponjosa, donde se deposita aproximadamente 1 ml de solución anestésica con una aguja calibre 25 a través de la apertura.

Su continuado uso ha resultado en una serie de equipos que facilitan la técnica, haciendo innecesaria la incisión tradicional → Hypo, Stabident, X-tip.

Las diferentes técnicas varían pero en general incluyen la anestesia por infiltración del área, la colocación de una guía para la trepanación de la cortical llegando al hueso esponjoso y la introducción en el orificio de la aguja, ya sea con la misma guía utilizada o con una especial.

Si el paciente tiene una encía adherida muy angosta en el sitio elegido para la inyección o si tiene padecimientos periodontales severos está contraindicada.

4.5.8 Fracasos en el bloqueo del nervio dentario inferior

Diversos estudios reportan la dificultad con respecto al control adecuado del dolor en la región posterior de la mandíbula durante los procedimientos dentales. El bloqueo del nervio alveolar inferior está asociado con una tasa de fracaso del 15%

en pacientes con tejido normal, mientras que en pacientes con pulpitis irreversible va del 44-81%⁴².

En la literatura se encuentran múltiples hipótesis sobre las causas del fracaso anestésico local en los pacientes con pulpitis irreversible. Algunas sugieren: el miedo del paciente por ser anestesiado, complicaciones locales y sistémicas de la inyección, la diversidad biológica inherentes a los fármacos, las variaciones anatómicas, inyecciones intravenosas intraoralmente, desviaciones de la aguja, nervio mandibular bífido, agujero mentoniano accesorios, anastomosis, método incorrecto de expirado solución e inyección de la solución anestésica⁴³.

Otra posible razón involucrada con el fracaso del bloqueo del nervio dentario inferior está relacionada con la inflamación e infección pulpar y periapical. Se cree que durante esta inflamación puede bajar el pH del tejido en la región afectada limitando la capacidad del anestésico local para proporcionar el control del dolor.⁴⁴

45

4.6 Vitalometría

Debido a la variabilidad en el estímulo y la interpretación, son difíciles los intentos por estandarizar los resultados obtenidos en diversos estudios. Además, al realizar

⁴² IDRIS, Mohamed, et al. Intraosseous injection as an adjunct to conventional local anesthetic techniques: A clinical study. En: Journal of conservative dentistry: JCD. 2014, vol. 17, no 5, p. 432.

⁴³ HAGHIGHAT, Abbas, et al. Comparison of success rate and onset time of two different anesthesia techniques. En: Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal. 2015, vol. 20, no 4, p. e459.

⁴⁴ NUSSTEIN, John M.; READER, Al; DRUM, Melissa. Local anesthesia strategies for the patient with a "hot" tooth. En: Dental Clinics. 2010, vol. 54, no 2, p. 237-247.

⁴⁵ KHAN, Asma A., et al. Measurement of mechanical allodynia and local anesthetic efficacy in patients with irreversible pulpitis and acute periradicular periodontitis. En: Journal of endodontics. 2007, vol. 33, no 7, p. 796-799.

un procedimiento dental, después de la inyección de un anestésico local, se puede determinar si la analgesia es completa sólo en ese momento en particular. Para estandarizar los resultados y obtener información sobre el alcance, el inicio y la duración, se ha utilizado un estímulo diferente a los procedimientos dentales: el probador de pulpa eléctrica o vitalómetro⁴⁶.

Se ha declarado que la electricidad es el estímulo preferido, en estudios de anestesia dental, debido a su precisión de control y medición y a su facilidad de aplicación. La electricidad también se asemeja más a las circunstancias fisiológicas que otros estímulos. Los vitalómetros también se pueden usar repetidamente sin dañar el tejido de la pulpa. Se han utilizado como un instrumento para evaluar la anestesia. La estandarización de la estimulación, combinada con menos trauma en comparación con los procedimientos dentales, creó una menor variabilidad en la interpretación del paciente de la estimulación y por lo tanto, una menor variabilidad en los resultados. Los estudios suponen que los dientes fueron anestesiados por completo cuando no reaccionaron a la producción máxima del probador de pulpa eléctrica⁴⁷.

Esta suposición se basó en el trabajo de Bjom, quien fue el primer investigador que correlacionó la falta de dolor durante los procedimientos quirúrgicos y de

⁴⁶ WARREN, Victor, et al. Buffered 1% lidocaine with epinephrine is as effective as non-buffered 2% lidocaine with epinephrine for mandibular nerve block. En: Journal of Oral Maxillofacial Surgery. 2017, vol. 75, no. 7, p 1363-1366.

⁴⁷ ALLEGRETTI, Carlos, et al. Anesthetic Efficacy in Irreversible Pulpitis: A Randomized Clinical Trial. En: Brazilian Dental Journal. 2016, vol. 27, no. 4, p 381-6.

pulpectomía con la obtención de una respuesta negativa al rendimiento máximo de un probador de pulpa⁴⁸.

⁴⁸ DREVEN, Lee, et al. An evaluation of an electric pulp tester as a measure of analgesia in human vital teeth. En: Journal of Endodontic. 1987, vol. 13, no. 5, p 233-8.

5. METODOLOGÍA

5.1 Tipo de estudio

se realizó un estudio de tipo experimental – *in vivo*, ensayo clínico controlado aleatorizado, doble ciego, que permitió valorar la eficacia anestésica de una solución anestésica con diferentes concentraciones de vasoconstrictor en molares inferiores con pulpa vital que requirieron tratamiento endodóntico comparando así los resultados encontrados discriminados por la patología pulpar.

5.2 Población y muestra

5.2.1 Población Diana

Se tuvo en cuenta pacientes que asistieron a consulta para tratamiento odontológico de la Facultad de Odontología la Universidad de Cartagena en el Periodo comprendido entre Febrero y Diciembre del año 2017.

5.2.2 Población Accesible

Pacientes que asistieron a consulta para tratamiento endodóntico del posgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena en el Periodo comprendido entre Octubre y Diciembre del año 2017 con diagnóstico de pulpitis irreversible asintomática (PIA) y/o pulpa normal que requirieron tratamiento endodóntico con fines protésicos.

5.2.3 Población Elegible

Pacientes que asistieron a consulta para tratamiento endodóntico al posgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología en la Universidad de Cartagena en el

Periodo comprendido entre Octubre y Diciembre del año 2017 con diagnóstico de pulpitis irreversible asintomática (PIA), y/o pulpa normal que requirieron tratamiento endodóntico con fines protésicos y que cumplieron con los criterios de selección.

5.3 Criterios de Selección

5.3.1 Criterios de inclusión

Pacientes mayores de 18 años que iniciaron tratamiento de endodoncia en la Facultad de Odontología de la universidad de Cartagena quienes voluntariamente aceptaron pertenecer al estudio y que al hacer una evaluación previa, requirieron tratamiento endodóntico en molares mandibulares con diagnóstico de Pulpitis Irreversible Asintomática (PIA) y aquellos molares mandibulares con diagnóstico de Pulpa normal que necesitaron tratamiento endodóntico con fines protésicos. Dichos diagnósticos teniendo en cuenta la última Conferencia Consenso de la Asociación Americana de Endodoncia AAE (17).

5.3.2 Criterios de exclusión

Fueron excluidos pacientes con diagnóstico de Pulpitis Sintomática según la Asociación Americana de Endodoncia, con tratamiento de Endodoncia iniciado, y aquellos con cámaras pulpaes estrechas o atrésicas y/o conductos calcificados, pacientes con antecedentes de reacciones alérgicas a los anestésicos o mujeres embarazadas, pacientes con ingesta de medicamentos, pacientes con tratamiento ortodóntico, pacientes con infecciones que comprometieran la región molar y

pacientes con compromiso sistémico, también se excluyeron pacientes menores de edad, y aquellos que no firmaron el consentimiento informado.

5.4 Cálculo del tamaño de la muestra

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó utilizando software Epidat Versión 4.1. El tamaño de la muestra se basó teniendo en cuenta un error tipo I del 0,05 y error tipo II b de 0,20. Y teniendo en cuenta resultados de estudios previos que indicaron con un tamaño de muestra de 40 sujetos daría un 80% de potencia para detectar una diferencia de 10% en la tasa de éxito de los grupos de prueba. Se aumentó el 10% por deserción lo que arrojó un mínimo de 30 pacientes para cada grupo (10).

5.5 Tipo de asignación

Aleatorización simple, utilizando el software Epidat versión 4.1. fueron así asignados a cada una de los grupos de tratamiento.

5.6 Operacionalización de variables

		Definición de variables	Tipo de variable	Nivel de medición	Unidad de medida
Sociodemográficas	Género	Condición orgánica que distingue los seres vivos en variedad masculina y femenina	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino
	Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Cuantitativa	Continua	No. De años cumplidos fecha de nacimiento
Anestesia de tejidos blandos		Sensación subjetiva de anestesia de los tejidos blandos, se realizará test de sensibilidad	Cualitativa	Nominal	Si No

		Definición de variables	Tipo de variable	Nivel de medición	Unidad de medida
Anestesia Pulpar Exitosa	Vitalometría	Que no exista respuesta a la máxima estimulación, en dos lecturas consecutivas	Cuantitativa	Continua	Dos Lectura con Vitalómetro
Dolor a la Apertura Cameral		Sensación Subjetiva del paciente al realizar la apertura cameral en cuanto a ausencia de dolor	Cualitativa	Nominal	Si No
Intensidad del Dolor a la Apertura Cameral	Escala Visual Análoga de Parker	Grado de dolor declarado por el Paciente percibido al realizar apertura Cameral	Cualitativa	Ordinal	0-3: ausente a leve 4-6: moderado 7-10: muy intenso
Anestesia Complementaria		Maniobra de refuerzo anestésico usada cuando no se logra éxito inicial	Cualitativa	Nominal	Si No
Evento Adverso		Efecto no deseado, previsible, que se desprende del suministro del anestésico local	Cualitativa	Nominal	Si No Tipo

5.7 Método de trabajo

5.7.1 Validación del examinador

Previo al inicio del estudio, el examinador fue entrenado por un Cirujano Oral, el cual cuenta con la experiencia necesaria con el fin de evitar sesgos por desconocimientos de la técnica anestésica, el examinador fue el encargado de aplicar la técnica anestésica a todos los participantes del estudio.

5.7.2 Prueba Piloto

Antes de iniciar el estudio y después de elegido el operador, se llevó a cabo una prueba piloto para hacer la calibración de la ficha técnica y definir la metodología de la recolección de los datos. Se realizó la prueba piloto para detectar las

posibles deficiencias existentes en el instrumento y poder realizar los ajustes necesarios, esta se llevó a cabo con una muestra que fue lo más representativo posible de la muestra definitiva.

5.7.3 Control de sesgos

Para el control de sesgos se tuvo en cuenta:

Asignación: Los pacientes fueron asignados a dos grupos de manera aleatoria utilizando aleatorización en bloques.

Ocultación de la asignación: La asignación de cada sujeto se ocultó utilizando sobres opacos que fueron entregados en la sede del estudio donde se llevó a cabo el procedimiento el día de la consulta de cada paciente y entregada directamente a la asistente que se encargó de mantener los anestésicos en sobres sellados de acuerdo con la asignación.

Cegamiento: Este es un estudio triple ciego donde:

- a. Los pacientes estaban cegados ya que recibieron la técnica anestésica con cámpules de vidrio los cuales no portaran el rotulo del principio activo.
- b. Los investigadores estaban cegados ya que no conocían con que solución era anestesiado cada paciente.
- c. El análisis de datos: el análisis se hizo con codificación y el ciego no se descubrió hasta que los análisis fueron tramitados.

d. Dosificación: La cantidad de solución anestésica que se aplicó a cada paciente fue estandarizada, cada cápsula fue dividida en 4 partes iguales en su parte externa, demarcadas con un marcador no borrable, para asegurar que a cada paciente se le aplicaba la misma cantidad de solución anestésica de la siguiente manera:

Se aplicó 2/4 de cápsula en el Nervio Dentario Inferior, 1/4 en el Nervio Lingual y 1/4 en el Nervio Largo Bucal, como lo describe Martínez-Martínez AA en el 2009 (18).

5.8 Recolección de muestras

Los pacientes previamente seleccionados bajo los criterios de inclusión y exclusión que asistieron al posgrado de Endodoncia de la Universidad de Cartagena y que aceptaron voluntariamente participar en la Investigación, se les entregó un formato de consentimiento informado que explicó los detalles y objetivos del estudio (**Anexo B**).

Los pacientes voluntarios fueron blindados y desconocían qué solución anestésica se utilizó, así como los investigadores. Para lograr esto se le solicitó a un residente voluntario del posgrado de Endodoncia de la Universidad de Cartagena, que no hacía parte del grupo de investigación, su colaboración para enmascarar las soluciones anestésicas.

El molar contralateral el cual debía estar Sano, fue evaluado con el propósito que el paciente tuviera la percepción de cómo se sentía el estímulo cuando no hay anestesia, Lo que permitió validar la lectura del test pulpar, dicha evaluación se realizó 5 minutos antes de iniciar el ensayo.

Posteriormente a cada paciente se le aplicó la técnica mandibular directa con infiltración del largo bucal en región molar usando lidocaína al 2% con epinefrina 1:50000, o 1:80.000, fundamentada en lo descrito por Martínez-Martínez A.A, en el 2009 de la siguiente forma:

5.8.1 Técnica directa

(Anestesia del nervio dentario inferior, lingual y largo bucal).

Esta técnica a pesar de ser sencilla requiere que el operador esté familiarizado con los reparos anatómicos que se tienen en cuenta para el bloqueo mandibular.

- El espaldar del sillón debe tener una angulación de 45 grados, el paciente deberá inclinar la cabeza ligeramente hacia abajo, hasta que la mandíbula esté paralela al piso y a la altura de los codos del operador, la boca del paciente debe estar en máxima apertura.

- Para inyectar en el lado derecho el operador se coloca a la derecha y delante del paciente, utilizando el dedo índice de la mano izquierda para identificar los reparos anatómicos; para inyectar en el lado izquierdo se pasa el brazo izquierdo por encima del paciente y se buscan los reparos anatómicos con el dedo índice o pulgar siguiendo los parámetros descritos anteriormente, en ambos casos la mano derecha portará la jeringa.

- Luego de haber identificado y palpado los reparos anatómicos, se lleva el cuerpo de bomba a la boca del paciente desde la región premolar contralateral al lado a anestesiar.

- Seguidamente se punciona la mucosa en la zona donde descansa el borde del dedo índice o pulgar sin dejar de tener presente la altura adecuada que permita puncionar por encima de la espina de Spix, introduciendo la aguja unos 6 a 10 mm, se lleva la punta de esta a la cara interna de la rama ascendente, es posible tener como referencia el tope óseo que ella brinda. La aguja adecuada para esta técnica es de 21 o 14 mm, inclusive.

- Teniendo la aguja en esta posición, previa aspiración sanguínea negativa, se deposita un 1 ml de solución anestésica al encontrar tope óseo definido para el nervio dentario inferior y al momento de retirar la aguja se depositan 0.5 ml durante el trayecto de retiro para anestésiar el nervio lingual.

- Antes de que la punta de la aguja se retire completamente y habiendo depositado 1.5 ml de solución anestésica, se depositan los 0.4 ml restantes llevando la punta de la aguja hacia el borde anterior de la rama ascendente, anestésiando así el nervio largo bucal.

- Con la técnica directa es posible anestésiar el nervio largo bucal en un segundo tiempo, anestésiando inicialmente solo el nervio dentario inferior y lingual y luego el largo bucal como se explicó anteriormente.

Al colocar la técnica mandibular sea de forma indirecta o directa, se puede anestésiar el nervio largo bucal en un segundo tiempo, permitiendo que el paciente refiera la sensaciones de adormecimiento y hormigueo solo con haber anestésiado el nervio dentario inferior y lingual, ya que el bloqueo del nervio largo

bucal invariablemente produce las sensaciones anteriormente descritas, no permitiendo al clínico saber si existió una buena anestesia del nervio dentario inferior.

El bloqueo del nervio largo bucal en un segundo tiempo se realizara de la siguiente forma:

5.8.2 Anestesia del nervio largo bucal

Siguiendo los pasos indicados anteriormente y luego de anestesiar el nervio dentario inferior y lingual con tres cuartos de cárpule (1.5 ml de solución anestésica), se retira la aguja y se esperó que el paciente refiriera las sensaciones de adormecimiento y hormigueo en labio y punta de lengua.

Luego de que esto sucede se procede a anestesiar el nervio largo bucal de la siguiente manera

- Se localiza el fondo de surco adyacente a los molares mandibulares y llevando la aguja horizontalmente se punciona en este distal al primer molar, introduciendo 4 mm de aguja.
- Se depositan los 0.4 ml de solución anestésica restantes en el cárpule, para así lograr anestesiar el nervio largo bucal.

Posterior a la colocación de la técnica anestésica se determinó la anestesia de tejidos blandos, el cual se realizará a los 3 minutos con un test de tejidos blandos **(Anexo A)** teniendo como patrón piel de labio, mucosa vestibular, punta de la

lengua del lado anestesiado y piel del mentón con la punta del explorador. La sensibilidad pulpar con un test pulpar o Vitalómetro marca AnalyticTechnology, Redmond, WA, USA. El Vitalómetro fue ajustado para ofrecer una lectura digital de 0 a 80, que correspondió a un incremento de voltaje no lineal de 0 al máximo en un promedio de 30 segundos, éste tiene una tensión máxima de 270 voltios y una impedancia de 140K (omega). El test pulpar se realizó en el molar mandibular a tratar del lado anestesiado, cinco y diez minutos después de la inyección del anestésico, para así verificar que existiera anestesia exitosa.

El criterio que se tuvo para determinar si la anestesia fue exitosa, es que no exista respuesta a la máxima estimulación (80 en dos lecturas consecutivas). Tanto el número de episodios de no respuesta como de respuesta a máxima estimulación será tabulado en una tabla matriz (**Anexo A**). El inicio de la anestesia pulpar (periodo de latencia) se evaluó como el primer episodio de no respuesta a máxima estimulación (dos lecturas consecutivas a 80).

Luego de las dos lecturas con el Vitalómetro se procedió a realizar la apertura cameral, la cual se realizó con pieza de alta velocidad marca NSK, utilizando fresa redonda de diamante n° 4 y 6 para la remoción del techo cameral y fresa troncocónica de diamante para realizar la forma de conveniencia, logrando así el acceso directo a los conductos radiculares.

En el Instrumento se consignó si durante esta fase de apertura el paciente refería o no dolor; en caso de que la respuesta fuera positiva se medía mediante una

escala visual análoga de Parker la cual evalúa ausencia de dolor (0mm) y el mayor dolor que el paciente haya sentido (100mm). Divido en rangos de la siguiente manera:

0-3: ausente a leve, 4-6: moderado, 7-10: muy intenso (19).

En caso de que el dolor referido por el paciente se encuentre en un rango de 4 a 10 (de moderado a severo) se procedió a realizar la infiltración de la Técnica Complementaria Intraligamentaria en región molar, usando la solución anestésica inicialmente colocada, fundamentada en lo descrito por Martínez-Martínez A.A, de la siguiente forma:

5.8.3 Técnica intraligamentaria

- Se sujeta el labio y la mejilla de la zona a anestesiar identificando el diente a tratar.
- Se realiza una punción en el espacio periodontal con aguja corta calibre 27, esto se logra llevándola punta cortante de la aguja sobre la pared lateral del diente, e introduciéndola entre la encía marginal y la cara del diente a anestesiar, es necesario anestesiar más de una cara (mesial, distal, vestibular o lingual)
- El bisel de la aguja debe mirar hacia el hueso interseptal y no hacia la cara del diente, ya que la solución sigue el trayecto hacia los nervios interóseos de la lámina cribiforme.

- La técnica implica que se realice una presión firme y gradual sobre el émbolo, ya que el espacio del ligamento periodontal es muy angosto y la solución anestésica debe penetrarlo por presión.

- La presión que se genera en el interior del cárpule, al aplicar la técnica puede resultar en la ruptura de este, si es de vidrio por lo que requiere precaución al momento de usarlo.

- Se depositan 0,2m de solución en cada lado del diente.

- Por ser una técnica complementaria, el tiempo de espera para conseguir el efecto anestésico deseado es de pocos segundos.

Luego de aplicar la técnica complementaria intraligamentaria, se procederá a realizar la apertura cameral, si el paciente refiere molestia o dolor se procederá a colocar la técnica intrapulpar descrita de la siguiente forma:

- Doblar en 45° la mitad de la aguja, luego posicionar la cárpule de manera que la mitad de la aguja este paralela al eje perpendicular del diente.
- Depositar anestésico, inyectar aproximadamente 0.2cc de la solución anestésica.

Cualquiera de los dos eventos que ocurra será consignado en el instrumento, y luego serán tabulados en la tabla matriz. **(Anexo A)**

5.9 Plan de recolección

Sensibilización: previo al proceso de ejecución del proyecto se solicitó el consentimiento a las directivas de la Facultad para poder ingresar a las clínicas a realizar el procedimiento de recolección de la muestras.

Fuente de información: los datos, se tomaron de la fuente primaria constituida por 60 pacientes que asistan a las clínicas de posgrado de endodoncia para la realización de tratamiento endodóntico.

Técnica de recolección: se empleó un examen clínico que se realizó por el investigador entrenado para tal fin, quien explicó a los pacientes el procedimiento a realizar y las instrucciones a seguir. De igual forma, él se encargó del diligenciamiento de los datos, que fueron consignados en el instrumento de recolección diseñado para tal fin. **(Anexo A)**

Instrumento: el instrumento que se empleó para la realización de este estudio tuvo en cuenta: las variables sociodemográficas (Género y edad), eficacia anestésica (Vitalometría), anestesia de tejidos blandos, diagnóstico pulpar, anestesia complementaria y efectos adversos. Luego de diseñar el instrumento, se efectuó la prueba piloto para realizar la estandarización de cada uno de los procedimientos clínicos, aplicación técnica anestésica, Vitalometría, anestesia complementaria, que fueron realizados por el investigador experto. Posteriormente, se realizaron los arreglos necesarios hasta obtener el instrumento que se aplicó como definitivo al momento de la recolección de la información.

(Anexo A)

5.10 Análisis estadístico

En cuanto al análisis e interpretación de la información, los datos inicialmente fueron depurados y organizados en el programa de Excel versión para Windows 10, luego estos datos se transportaron al software estadístico SPSS Version 20. En primera instancia el análisis estadístico de los datos, se desarrolló teniendo en cuenta la naturaleza de las variables a estudiar, con el fin de realizar un análisis individual de cada variable se utilizó la prueba Chi cuadrado para determinar la diferencia estadística entre las variables cualitativas. Se reportó la media y la desviación estándar, para variables cuantitativas, se evaluó la normalidad de los datos utilizando las pruebas de Shapiro Wilks y la diferencia estadística entre los dos grupos utilizando la prueba T Student. Todos los análisis se realizaron con un nivel de significancia del 5% ($p < 0.05$).

5.11 Consideraciones éticas

Según la resolución 008430 de 1993 esta investigación se clasifica como investigación con riesgo mínimo cumpliendo lo citado en el capítulo 1, que comprende los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, artículo 11 inciso “b” en donde cito: *“Son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamientos rutinarios”*. De acuerdo con esta resolución y en su artículo 6 inciso “e” referente a la investigación en seres humanos; contó con un consentimiento informado, el cual debía ser firmado por el participante antes de ser incluido en el estudio. Este proyecto solicitó el aval institucional y del comité de ética de la Universidad de Cartagena. **(ANEXO B)**

5. RESULTADOS

La muestra estuvo constituida en su totalidad por 30 pacientes pertenecientes a la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena. El grupo de edad con mayor frecuencia fue de 18 a 45 años (66.7%), siendo el sexo femenino el más frecuente (53.3%). (Ver tabla 2).

Tabla 2. Características sociodemográficas de los participantes

Variable	Lidocaína 2% Epinefrina 1:50.000		Lidocaína 2% Epinefrina 1:80.000	
	n	%	n	%
Edad (años)				
18-45	9	60,0	11	73,3
46-70	6	40	4	26,7
Sexo				
Femenino	7	46,7	9	60,0
Masculino	8	53,3	6	40,0

Al medir el grado de anestesia de los tejidos blandos posterior a la aplicación de lidocaína al 2% con epinefrina 1:50.000 y 1:80.000, se observó mayor anestesia subjetiva para ambos grupos (73.3%) sin obtener una asociación estadísticamente significativa ($p=1.00$). La mayoría de los pacientes no mostraron anestesia a nivel de piel de labio (grupo A= 66.7% y B=60.0%). No se observó significancia entre el grado de anestesia en piel de mentón y la comparación por grupos ($p=0.715$), tampoco para la anestesia en mucosa vestibular, sin embargo, para esta zona, ambos grupos mostraron mayor grado de anestesia (grupo A= 66.7% y B=73.3%). Para la anestesia a nivel de punta de lengua, se observó mayor grado en el grupo B (73.3%), sin obtener una significancia estadística (0.256) (Ver tabla 3).

Tabla 3. Grado de anestesia de los tejidos blandos después de la aplicación de Lidocaína al 2% con epinefrina 1:50.000 y 1:80.000

Anestesia de tejidos blandos	Grupo A		Grupo B		Total	P valor
	n	%	n	%		
Subjetiva						
Si	11	73.3	11	73.3	22	1.00
No	4	26.7	4	26.7	8	
Piel de labio						
Si	5	33.3	6	40.0	11	0.705
No	10	66.7	9	60.0	19	
Piel de mentón						
Si	7	46.7	8	53.3	15	0.715
No	8	53.3	7	46.7	15	
Mucosa vestibular						
Si	10	66.7	11	73.3	21	0.690
No	5	33.3	4	26.7	9	
Punta de lengua						
Si	8	53.3	11	73.3	19	0.256
No	7	46.7	4	26.7	11	

Luego de evaluar la anestesia pulpar por medio de vitalometría a los 5 y 10 minutos posterior a la aplicación de Lidocaína al 2%, no se observaron diferencias estadísticamente significativas al comparar las medias de vitalometría en los grupos A y B a los 5 minutos y 10 minutos (Ver tabla 4)

Tabla 4. Evaluación de la anestesia pulpar exitosa por medio de vitalometría a los 5 y 10 minutos después de la aplicación de Lidocaína al 2% con epinefrina 1:50.000 y 1:80.000

Vitalometría	Grupo A (n=15)		Grupo B (n=15)		P valor
	Media	DE	Media	DE	
5 minutos	22.00	5.51	18.80	5.88	0.136
10 minutos	59.00	18.03	54.93	21.39	0.578

Al llevar a cabo la prueba de frío antes de realizar la apertura cameral, se observó que la mayoría de los participantes (n=23) no presentaron dolor (ver Tabla 5). Respecto a la presencia del dolor durante la realización de la apertura cameral, 20 pacientes reportaron percibir dolor, siendo este en su mayoría de intensidad leve (n=18) (Ver Tabla 6).

Tabla 5. Evaluación de la anestesia pulpar con prueba de frío antes de realizar la apertura cameral.

Dolor al frío	Grupo A(n=15)	Grupo B(n=15)	Total (N=30)	P valor
Si	5	2	7	0.195
No	10	13	23	

Tabla 6. Presencia e intensidad del dolor durante la realización de la apertura cameral

Variable	Grupo A (n=15)	Grupo B (n=15)	Total (N=30)	P valor
Presencia de dolor				
Si	9	11	20	0.439
No	6	4	10	
Intensidad del dolor				
Leve	10	8	18	0.281
Moderado	3	7	10	
Intenso	2	0	2	

Con relación a la necesidad de implementar una técnica anestésica complementaria luego de aplicada la técnica mandibular y el grupo de estudio (lidocaína al 2% epinefrina 50.000 u 80.000), se observó una asociación estadísticamente significativa entre estas dos variables con un $p < 0.05$, siendo la necesidad de técnica complementaria menor para el grupo A (n=14).

Tabla 7. Necesidad de técnicas anestésicas complementarias luego de aplicada la técnica mandibular para anestesiarse molares mandibulares.

Necesidad de Técnica complementaria	Grupo A (n=15)	Grupo B (n=15)	Total (N=30)	P valor
Si	1	6	7	0.031*
No	14	9	23	

* $p < 0.05$ estadísticamente significativo.

6. DISCUSIÓN

En muchas ocasiones, los individuos pueden experimentar dolor dentario debido a sintomatología dolorosa en la pulpa dental, por ende es necesario realizar tratamientos endodónticos por parte de los profesionales odontólogos, para ello se debe contar con la realización de una óptima técnica anestésica y la utilización de un agente anestésico efectivo. En relación a la anestesia de órganos dentarios anteriores, la infiltración y efecto anestésico es más fácil de conseguir, sin embargo, para la región de molares inferiores, es necesaria la técnica mandibular para bloqueo del nervio alveolar inferior, la cual puede fallar al intentar alcanzar anestesia pulpar,⁴⁹ por ende es necesario indagar sobre agentes anestésicos que ayuden a lograr mencionado efecto.

La lidocaína es el anestésico local más común utilizado en odontología, debido a sus características farmacocinéticas y baja toxicidad, confiriendo propiedades seguras para su uso en los procedimientos odontológicos⁵⁰.

Pocas investigaciones se han realizado en relación al efecto anestésico pulpar en individuos asintomáticos sanos utilizando distintas concentraciones de epinefrina⁵¹. Respecto a algunos de estos estudios, Dagher (1997) reportó que en su estudio aplicó lidocaína 2% con concentraciones de epinefrina 1:50.0000,

⁴⁹ KENNEDY, Shawn, et al. The significance of needle deflection in success of the inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. En: Journal of endodontics. 2003. vol. 29, no. 10

⁵⁰ DAUBLÁ, M. The incidence of complications associated with local anesthesia in dentistry. En: Anesthesia progress. 1997. vol. 44, no. 4

⁵¹ AGGARWAL, V, et al. Comparison of the anaesthetic efficacy of epinephrine concentrations (1: 80 000 and 1: 200 000) in 2% lidocaine for inferior alveolar nerve block in patients with symptomatic irreversible pulpitis: a randomized, double-blind clinical trial. En: International endodontic journal. 2014. vol. 47, no. 4

1:80.000, 1:100.000 a individuos con tejido pulpar sano, en el que obtuvo anestesia profunda de tejidos blandos (labios, mentón, mucosa lingual), sin embargo, no existió diferencia estadísticamente significativa respecto al éxito y fracaso en relación al grado de anestesia pulpar entre las tres presentaciones de anestesia con epinefrina, indicando que el efecto fue el mismo durante 50 minutos⁵². En el presente estudio se evaluó el grado de anestesia en tejidos blandos al utilizar lidocaína 2% con distintas concentraciones de epinefrina, lo cual, no fue estadísticamente significativo y no es un indicativo de una anestesia pulpar adecuada, por ende, los pacientes pueden referir ausencia de percepción en la lengua, piel del mentón, y mucosa oral anestesiada, pero presencia de dolor durante procedimientos endodónticos o quirúrgicos⁵³.

Parirokh y Abbott (2014) revisaron los estudios clínicos disponibles que comparan la eficacia de lidocaína al 2% a diferentes concentraciones de epinefrina, sin observar diferencias significativas⁵⁴ entre los reportes observados, entre ellos la mayoría evaluaban dientes asintomáticos que no requerían tratamiento endodóntico, por lo que estos autores evidenciaron la necesidad de evaluar el efecto de la epinefrina en diferentes concentraciones en la anestesia pulpar⁵⁵. En el presente estudio no se observaron diferencias estadísticamente significativas al

⁵² DAGHER, Fadia Bou, et al. An evaluation of 2% lidocaine with different concentrations of epinephrine for inferior alveolar nerve block. En: Journal of endodontics. 1997. vol. 23, no. 3

⁵³ NUSSTEIN, J, et al. Anesthetic efficacy of different volumes of lidocaine with epinephrine for inferior alveolar nerve blocks. En: General dentistry. 2002. vol. 50, no. 4

⁵⁴ PARIROKH, Masoud y Paul V ABBOTT. Various strategies for pain-free root canal treatment. En: Iranian endodontic journal. 2014. vol. 9, no. 1

⁵⁵ MCENTIRE, Mayes, et al. Anesthetic efficacy of 4% articaine with 1: 100,000 epinephrine versus 4% articaine with 1: 200,000 epinephrine as a primary buccal infiltration in the mandibular first molar. En: Journal of endodontics. 2011. vol. 37, no. 4

evaluar la anestesia pulpar exitosa por medio de vitalometría a los 5 y 10 minutos después de la aplicación de Lidocaína al 2% con epinefrina 1:50.000 y 1:80.000, siendo acorde a lo reportado por Wali (2010), quien no encontró diferencias estadísticamente significativas al evaluar lidocaína 2% con distintas concentraciones de epinefrina en el grado de anestesia pulpar mediante la técnica de bloqueo nervio alveolar inferior⁵⁶.

La epinefrina es principalmente añadida al anestésico local con el fin de prolongar la duración de la anestesia y disminuir la tasa de perfusión en el sistema circulatorio. Adicionalmente, la epinefrina provee actividad de vasoconstricción⁵⁷, lo cual permite obtener hemostasia en el sitio quirúrgico, su uso parece ser seguro para los pacientes, sin embargo se debe considerar una dosis limitada en casos de pacientes con alteraciones cardiovasculares⁵⁸.

Para la evaluación de la intensidad del dolor se puede utilizar la escala visual análoga y el inicio y duración de la anestesia pulpar se puede terminar mediante una prueba eléctrica⁵⁹. La prueba eléctrica es un método usado para evaluar el inicio estandarizado y la duración de la anestesia pulpar. Sin embargo, se pueden

⁵⁶ WALI, Maji, et al. Prospective, randomized single-blind study of the anesthetic efficacy of 1.8 and 3.6 milliliters of 2% lidocaine with 1: 50,000 epinephrine for inferior alveolar nerve block. *Ibid.* p. Cited Pages|.2010. vol. 36, no. 9

⁵⁷ ELAD, Sharon, et al. The cardiovascular effect of local anesthesia with articaine plus 1: 200,000 adrenalin versus lidocaine plus 1: 100,000 adrenalin in medically compromised cardiac patients: a prospective, randomized, double blinded study. *En: Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics.* 2008. vol. 105, no. 6

⁵⁸ HAAS, Daniel A. An update on local anesthetics in dentistry. *En: Journal-Canadian Dental Association.* 2002. vol. 68, no. 9

⁵⁹ SIERRA REBOLLEDO, Alejandro, et al. Comparative study of the anesthetic efficacy of 4% articaine versus 2% lidocaine in inferior alveolar nerve block during surgical extraction of impacted lower third molars. *En: Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal (Internet).* 2007. vol. 12, no. 2

presentar respuestas positivas falsas, que también pueden estar relacionadas con un mecanismo complejo de interacciones neuroinflamatorias y neuropulpaes⁶⁰. Los participantes del estudio reportaron percibir dolor durante la realización de la apertura cameral (n=20), siendo este en su mayoría de intensidad leve (n=18), la cual se obtuvo mediante la escala visual análoga, aunque no se observó significancia estadística en relación a los grupos con efenifrenina 1:50.000 y 1:80.000.

En el presente estudio, 6 individuos (40%) que se les realizó la técnica mandibular infiltrando lidocaína 2% con concentración 1:80.000 de epinefrina correspondientes al grupo B, se tuvo la necesidad de aplicar una técnica anestésica complementaria a la técnica mandibular con una significancia estadística ($p=0.031$), siendo similar a lo reportado por Ahmad (2014), donde se tuvo la necesidad de infiltración anestésica bucal complementaria a 6 sujetos participantes (40%) al realizar la misma técnica anestésica descrita en el presente estudio, la infiltración complementaria fue debido que los individuos reportaron dolor durante la apertura cameral y/o preparación de conductos radiculares.⁶¹.

⁶⁰ SAMPAIO, Roberta Moura, et al. Comparison of the anesthetic efficacy between bupivacaine and lidocaine in patients with irreversible pulpitis of mandibular molar. En: Journal of endodontics. 2012. vol. 38, no. 5

⁶¹ AHMAD, Zeeshan H, et al. Study of the anesthetic efficacy of inferior alveolar nerve block using articaine in irreversible pulpitis. En: The journal of contemporary dental practice. 2014. vol. 15, no. 1

7. CONCLUSIÓN

Con base en los hallazgos del presente estudio, se concluye que la utilización de la lidocaína a concentraciones de epinefrina 1:50.000 o 1:80.000 puede ser utilizada indistintamente en pacientes que requieren tratamientos de conducto radicular en molares mandibulares sanos. Sin embargo, se debería optar por la concentración más baja en pacientes con riesgos cardiacos, debido a que se obtienen los mismos efectos y el riesgo de complicaciones a este nivel podría reducirse.

8. RECOMENDACIONES

Se recomiendan la ampliación de estudios con un tamaño muestra superior y la evaluación de alteraciones en el ritmo cardíaco durante la utilización de estos sistemas de anestesia. Además, un estudio comparativo entre más concentraciones de vasoconstrictores y otros tipos de principios activos, como la articaína.

BIBLIOGRAFÍA

ABU-MOSTAFA, Nedal, et al. Hemodynamic changes following injection of local anesthetics with different concentrations of epinephrine during simple tooth extraction: A prospective randomized clinical trial. En: Journal of clinical and experimental dentistry. 2015, vol. 7, no 4, p. e471.

AGGARWAL, V., et al. Comparison of the anaesthetic efficacy of epinephrine concentrations (1: 80 000 and 1: 200 000) in 2% lidocaine for inferior alveolar nerve block in patients with symptomatic irreversible pulpitis: a randomized, double-blind clinical trial. En: International endodontic journal. 2014, vol. 47, no 4, p. 373-379.

AHMAD, Zeeshan H, et al. Study of the anesthetic efficacy of inferior alveolar nerve block using articaine in irreversible pulpitis. En: The journal of contemporary dental practice. 2014. vol. 15, no. 1

ALLEGRETTI, Carlos, et al. Anesthetic Efficacy in Irreversible Pulpitis: A Randomized Clinical Trial. En: Brazilian Dental Journal. 2016, vol. 27, no. 4, p 381-6.

BALL, Christine and WESTHORPE, Rod. Local Anaesthetics-Procaïne (Novocaine, Ethocaine). En: Anaesthesia and intensive care. 2004, vol. 32, no 3, p. 303.

BECKER, Daniel, et al. Local anesthetics: review of pharmacological considerations. En: Anesthesia progress. 2012, vol. 59, no. 2, p. 90-101.; quiz 2-3.

BERBERICH, Gerhard, et al. A prospective, randomized, double-blind comparison of the anesthetic efficacy of two percent lidocaine with 1: 100,000 and 1: 50,000 epinephrine and three percent mepivacaine in the intraoral, infraorbital nerve block. En: Journal of endodontics. 2009, vol. 35, no 11, p. 1498-1504.

BROCKMANN, William. Mepivacaine: a closer look at its properties and current utility. En: General Dentistry. 2014, vol. 62, no 6, p. 70-5.

COHEN, Stephen. Vías de la Pulpa 9.ª ed. Madrid: Elsevier Mosby 2008, p 585

DAGHER, Fadia Bou, et al. An evaluation of 2% lidocaine with different concentrations of epinephrine for inferior alveolar nerve block. En: Journal of endodontics. 1997. vol. 23, no. 3

DAUBLÃ, M. The incidence of complications associated with local anesthesia in dentistry. En: Anesthesia progress. 1997. vol. 44, no. 4

DREVEN, Lee, et al. An evaluation of an electric pulp tester as a measure of analgesia in human vital teeth. En: Journal of Endodontic. 1987, vol. 13, no. 5, p 233-8.

ELAD, Sharon, et al. The cardiovascular effect of local anesthesia with articaine plus 1: 200,000 adrenalin versus lidocaine plus 1: 100,000 adrenalin in medically compromised cardiac patients: a prospective, randomized, double blinded study. En: Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics. 2008. vol. 105, no. 6

FORLOINE, Amy, et al. A prospective, randomized, double-blind comparison of the anesthetic efficacy of two percent lidocaine with 1: 100,000 epinephrine and three percent mepivacaine in the maxillary high tuberosity second division nerve block. En: Journal of endodontics. 2010, vol. 36, no 11, p. 1770-1777.

GLICKMAN, Gerald. AAE Consensus Conference on Diagnostic Terminology: background and perspectives. En: Journal of endodontics. 2009, vol. 35, no. 12, p. 1619-20.

GRAUNAITE, Indre; LODIENE, Greta; MACIULSKIENE, Vita. Pathogenesis of apical periodontitis: a literature review. En: Journal of oral & maxillofacial research, 2011. vol. 2, no 4.

HAAS, Daniel A. An update on local anesthetics in dentistry. En: Journal-Canadian Dental Association. 2002. vol. 68, no. 9

HAGHIGHAT, Abbas, et al. Comparison of success rate and onset time of two different anesthesia techniques. En: Medicina oral, patología oral y cirugía bucal. 2015, vol. 20, no 4, p. e459.

HASHIMOTO, Shuichi, et al. Effects of epinephrine on lidocaine pharmacokinetics and blood volume in the dental pulp. En: Journal of endodontics, 2014. vol. 40, no 9, p. 1370-1374.

IDRIS, Mohamed, et al. Intraosseous injection as an adjunct to conventional local anesthetic techniques: A clinical study. En: Journal of conservative dentistry: JCD. 2014, vol. 17, no 5, p. 432.

JACKSON, Douglas, *et al.* Identifying true lidocaine allergy. En: J Am Dent Assoc. 1994, Vol. 125, No. 10, p. 1362–1366.

JAIN Niharika; *et al.* An insight into neurophysiology of pulpal pain: facts and hypotheses. En: Korean J Pain. 2013; vol. 26, N°4, p.347-55.

KAKROUDI, Seyed; SHAMIR, Mehta and BRIAN J. Millar. Articaine hydrochloride: Is it the solution?. En: Dental update. 2015, vol. 42, no. 1, p. 88-93.

KALENDER, A; *et al.* Influence of the quality of endodontic treatment and coronal restorations on the prevalence of apical periodontitis in a Turkish Cypriot population. En: Medical principles and practice: international journal of the Kuwait University, Health Science Centre. 2013; vol. 22, N° 2, p. 173-177.

KENNEDY, Shawn, et al. The significance of needle deflection in success of the inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. En: Journal of endodontics. 2003. vol. 29, no. 10

KHAN, Asma A., et al. Measurement of mechanical allodynia and local anesthetic efficacy in patients with irreversible pulpitis and acute periradicular periodontitis. En: Journal of endodontics. 2007, vol. 33, no 7, p. 796-799.

KRAVITZ, Neal. The use of compound topical anesthetics. En: J Am Dent Assoc. 2007; Vol. 138, No. 10, p. 1333–1339.

LEE, Hyo-Seol. Recent Advances in Topical Anesthesia. En: Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine. 2016, vol. 16, no. 4, p. 237–244.

LIU, Wenwen, et al. Adverse drug reactions to local anesthetics: a systematic review. En: Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology. 2013, vol. 115, no 3, p. 319-327.

MALAMED, S.F.. Handbook of local anesthesia (5th edition). 2004 Elsevier Mosby, St Louis (MO), p. 68–73

MARUTHINGAL, Sunith. A comparative evaluation of 4% articaine and 2% lidocaine in mandibular buccal infiltration anesthesia: A clinical study. En: Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry. 2015, vol. 5, no. 6, p. 463-469.

MASON, Rick, et al. A prospective, randomized, double-blind comparison of 2% lidocaine with 1:100,000 and 1:50,000 epinephrine and 3% mepivacaine for maxillary infiltrations. En: Journal of endodontics. 2009, vol. 35, n. 9, p. 1173-7.

MCENTIRE, Mayes, et al. Anesthetic efficacy of 4% articaine with 1: 100,000 epinephrine versus 4% articaine with 1: 200,000 epinephrine as a primary buccal infiltration in the mandibular first molar. En: Journal of endodontics. 2011. vol. 37, no. 4

MOORE, Paul, et al. Local anesthetics: pharmacology and toxicity. En: Dental Clinics, 2010, vol. 54, no 4, p. 587-599.

NUSSTEIN, J, et al. Anesthetic efficacy of different volumes of lidocaine with epinephrine for inferior alveolar nerve blocks. En: General dentistry. 2002. vol. 50, no. 4

NUSSTEIN, John M.; READER, AI; DRUM, Melissa. Local anesthesia strategies for the patient with a “hot” tooth. En: Dental Clinics. 2010, vol. 54, no 2, p. 237-247.

OHKADO, Shinobu, et al. Comparative study on anesthetic potency depending on concentrations of lidocaine and epinephrine: assessment of dental local anesthetics using the jaw-opening reflex. En: Anesthesia progress. 2001, vol. 48, no 1, p. 16.

PAK, Jaclyn and WHITE, Shane N. Pain prevalence and severity before, during, and after root canal treatment: a systematic review. En: Journal of endodontics. 2011, vol. 37, no 4, p. 429-438.

PARIROKH, Masoud y Paul V ABBOTT. Various strategies for pain-free root canal treatment. En: Iranian endodontic journal. 2014. vol. 9, no. 1

SAMPAIO, Roberta Moura, et al. Comparison of the anesthetic efficacy between bupivacaine and lidocaine in patients with irreversible pulpitis of mandibular molar. En: Journal of endodontics. 2012. vol. 38, no. 5

SCHWARTZ SA. Endodontics. En: Journal of endodontics. Vol. I; 31(8):624.

SERRERA FIGALLO, María A. et al. Use of Anesthetics Associated to Vasoconstrictors for Dentistry in Patients with Cardiopathies. Review of the Literature Published in the Last Decade. En: Journal of Clinical and Experimental Dentistry. 2012, vol. 4, no. 2, p. e107–e111.

SIERRA REBOLLEDO, Alejandro, et al. Comparative study of the anesthetic efficacy of 4% articaine versus 2% lidocaine in inferior alveolar nerve block during surgical extraction of impacted lower third molars. En: Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal (Internet). 2007. vol. 12, no. 2

Special Committees on the Consensus Conference on Diagnostic Terminology. En: Journal of Endodontics. 2009; Vol. 35, No. 12, p. 1621.

SRINIVASAN, Narasimhan, et al. Comparison of anesthetic efficacy of 4% articaine and 2% lidocaine for maxillary buccal infiltration in patients with irreversible pulpitis. En: Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics. 2009, vol. 107, no 1, p. 133-136.

SU, Naichuan, et al. Efficacy and safety of bupivacaine versus lidocaine in dental treatments: a meta-analysis of randomised controlled trials. En: International dental journal. 2014, vol. 64, no 1, p. 34-45.

TORTAMANO, Isabel, et al. A comparison of the anesthetic efficacy of articaine and lidocaine in patients with irreversible pulpitis. En: Journal of endodontics. 2009, vol. 35, no 2, p. 165-168.

VINCKIER, F. What is the cause of failure of local anesthesia?. En: Revue belge de medecine dentaire, 2000. vol. 55, no 1, p. 41-50.

VIRDEE, S. S.; BHAKTA, S.; SEYMOUR, D. Effective anaesthesia of the acutely inflamed pulp: part 2. Clinical strategies. En: British dental journal. 2015, vol. 219, no 9, p. 439.

WALI, Maji, et al. Prospective, randomized single-blind study of the anesthetic efficacy of 1.8 and 3.6 milliliters of 2% lidocaine with 1: 50,000 epinephrine for inferior alveolar nerve block. En: Journal of endodontics. 2010, vol. 36, no 9, p. 1459-1462.

WARREN, Victor, et al. Buffered 1% lidocaine with epinephrine is as effective as non-buffered 2% lidocaine with epinephrine for mandibular nerve block. En: Journal of Oral Maxillofacial Surgery. 2017, vol. 75, no. 7, p 1363-1366.

WISITHPHROM, Kessiri and WINDSON, L Jack. The Effects of Tumor Necrosis Factor-, Interleukin-1, Interleukin-6, and Transforming Growth Factor-1 on Pulp Fibroblast Mediated Collagen Degradation. En J Endod 2006; vol. 32; p.853-61

WONG, Miranda and JACOBSEN, Peter. Reasons for local anesthesia failures. En: The Journal of the American Dental Association. 1992, vol. 123, no 1, p. 69-73.

YEUNG, V. Articaine--to use or not to use?. SAAD digest. 2016, vol. 32, p. 50-54.

ANEXOS

ANEXO A. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE LA INFORMACION

Ficha técnica de recolección de datos

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA ANESTÉSICA DESPUÉS DEL BLOQUEO TRÓNCULAR MANDIBULAR DE MOLARES CON PULPAS VITALES CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE VASOCONSTRUCTOR.

Código	
FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS	
1.GENERO	1. M 2. F
2.EDAD	FECHA DE NACIMIENTO:

1.PULPA NORMAL	1. DIAGNOSTICO
	2.PULPITIS IRREVESIBLE ASINTOMATICA

2. NESTESIA DE TEJIDOS BLANDOS			
	SUBJETIVA	1. SI	2. NO
	PIEL DE LABIO	1 SI	2. NO
3 MINUTOS	MUCOSA VESTIBULAR	1 SI	2. NO
	PUNTA DE LENGUA	1 SI	2. NO

PIEL MENTON 1. SI 2. NO

3. VITALOMETRIA
5 MINUTOS
10 MINUTOS

4. DOLOR A LA APERTURA CAMERAL
1. SI 2. NO

5. INTENSIDAD DEL DOLOR (EVA)
LEVE (1-3) MODERADO (4-6) INTENSO (7-10)

6. PRUEBA DEL FRIO
1. SI 2. NO

7. TECNICA COMPLEMENTARIA
3. SI 4. NO

ANEXO B.

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
COMITÉ INSTITUCIONAL DE ETICA EN INVESTIGACIONES
CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Parte 1: Información acerca de la investigación:

TITULO DE LA INVESTIGACION: EVALUACIÓN DE LA EFICACIA ANESTÉSICA DESPUÉS DEL BLOQUEO TRÓNCULAR MANDIBULAR DE MOLARES CON PULPAS VITALES CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE VASOCONSTRICTOR.

NOMBRE DE INVESTIGADOR PRINCIPAL: Adel Martínez Martínez

NOMBRE DE COINVESTIGADORES: Giselle Maria Rico Sanchez, Hizell Paola Tovar Ortega, Daniel Enrique Cruz Casadiego.

¿PORQUE SE ESTA HACIENDO ESTA INVESTIGACIÓN?

Porque se busca evaluar evaluar la eficacia anestésica después del bloqueo tróncular mandibular de molares con pulpas vitales con diferentes concentraciones de vasoconstrictor.

¿EN QUE CONSISTE ESTA INVESTIGACIÓN?

Se realizara un estudio de tipo: ensayo clínico aleatorizado, en las clínicas odontológicas de la Universidad de Cartagena, con el fin de evaluar la eficacia anestésica de después del bloqueo tróncular mandibular de molares con pulpas vitales con diferentes concentraciones de vasoconstrictor.

¿QUE TENGO QUE HACER SI PARTICIPO EN ESTA INVESTIGACIÓN?

1. Antes de iniciar la investigación debo firmar este documento, consentimiento informado, como constancia que entendí el objetivo de la investigación y el procedimiento al que seré sometido.

2. Durante la investigación debo cumplir con las recomendaciones dadas por el investigador durante y después de la toma de muestra.

¿CUÁNTAS PERSONAS PARTICIPARAN EN ESTA INVESTIGACIÓN?

63 voluntarios que cumplan con los criterios de inclusión y acepten participar y firmen el consentimiento informado.

¿CUÁNTO TIEMPO ESTARE EN ESTA INVESTIGACIÓN?

Los pacientes serán evaluados minutos antes de iniciar el tratamiento endodóntico y no requerirán nuevas evaluaciones ni controles. El tiempo estimado del procedimiento en el cual se realizará la toma de muestra tendrá una duración de 30 minutos.

¿PUEDO RETIRARME DE LA INVESTIGACIÓN EN CUALQUIER MOMENTO?

La participación de usted en este estudio es completamente voluntaria por lo tanto puede retirarse de la misma manera en cualquier momento.

¿POR QUÉ PODRIA EL INVESTIGADOR PRINCIPAL RETIRARME DE LA INVESTIGACIÓN TEMPRANAMENTE?

Usted podrá ser retirado del estudio si no cumple con los criterios para el adecuado desarrollo de la investigación.

¿QUÉ PASA SI ME RETIRO DE LA INVESTIGACIÓN?

Usted se puede retirar sin que se le genere dificultad alguna, ni se le afecte la integridad en el futuro.

¿CUÁLES SON LOS RIESGOS O INCOMODIDADES ASOCIADOS A ESTA INVESTIGACIÓN?

De acuerdo con lo establecido por la Resolución 008430 de 1993 encargada de regular la investigación científica en el área de la salud, esta investigación se clasifica como una investigación con riesgo mayor que el mínimo ya que incluye procedimientos como:

ANESTESIA: la intervención requiere anestesia local cuyos riesgos son:

-Mínimos: que pueden ir desde: Ulceración de la mucosa, dolor, Limitaciones en el movimiento de la apertura de la boca (que puede requerir tratamiento ulterior) Baja de tensión, sensación de mareo

-Hasta unos menos frecuentes como: alergias, urticaria, dermatitis de contacto, edema angioneurotico, fibrilación ventricular, que pueden requerir tratamiento ulterior.

¿OBTENDRÉ PERSONALMENTE ALGUN BENEFICIO AL PARTICIPAR EN ESTA INVESTIGACIÓN?

No obtendrá beneficios material ni recompensa por participar en la investigación.

¿QUÉ BENEFICIOS OBTENDRÁ LA COMUNIDAD DE ESTA INVESTIGACIÓN?

Si usted participa en esta investigación, es probable que su participación nos ayude a encontrar una respuesta a la pregunta de investigación, que generaciones futuras se realicen tratamiento Endodóntico se puedan ver beneficiados.

¿COMO SE VA A MANEJAR LA PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD DE MIS DATOS PERSONALES?

La información obtenida en este estudio se mantendrá en estricta confidencialidad y solo se utilizará para los fines del estudio, sus datos médicos y dentales relacionados con este estudio serán confidenciales. A todos los participantes se

les asignará un código para guardar con sigilo su identidad. Los datos obtenidos con los resultados de la presente investigación serán publicados en revistas científicas y presentados en congresos y cursos sin nunca hacer público su nombre. Así mismo, el material biológico recolectado de la toma de muestra no será utilizado con fines genéticos.

¿QUÉ SUCEDERÍA SI NO SE RESPETA LA CONFIDENCIALIDAD DE MIS DATOS?

Usted podría informar el caso al comité de ética de la Universidad de Cartagena.

¿TIENE ALGUN COSTO MI PARTICIPACIÓN EN ESTA INVESTIGACIÓN?

La participación en el estudio no requiere ningún costo, ni debe pagar valor adicional al establecido para el tratamiento. Usted debe asumir el costo del tratamiento endodóntico.

¿CÓMO SE RESPONSABILIZARÁ EL INVESTIGADOR SI ME SUCEDE ALGO MALO ASOCIADO A LA INVESTIGACION?

En caso de ocurrir alguno de los eventos adversos descritos anteriormente el investigador principal se encargará de proporcionar la información necesaria para dar solución al inconveniente sin que exista complicación mayor.

¿CUÁLES SON NUESTROS DERECHOS EN ESTA INVESTIGACIÓN?

Usted tiene derecho a que se le informe sobre este estudio y a que se le resuelvan las dudas que pueda tener, a completa satisfacción, antes de proceder a la firma de este documento. Le instamos a formular cualquier pregunta en cualquier momento que se considere apropiado sobre esta investigación.

¿CÓMO Y EN QUE MOMENTO VOY A CONOCER LOS DATOS FINALES DE LA INVESTIGACIÓN?

Durante el desarrollo y luego de finalizado el estudio, podrá contactar a los investigadores que aparecen en este consentimiento para que le sea informado sobre los resultados obtenidos con este estudio.

Si usted desea información adicional puede contactar al investigador principal en cualquier momento, a los números que se encuentran al final de este documento.

INFORMACION DE CONTACTO DEL GRUPO DE INVESTIGACION:

Antonio Díaz Caballero

Teléfono: 057+5+6698172 Ext 110 Fax 057+5+6698173 Ext 124

Correos electrónicos: adiazc1@unicartagena.edu.co, gitouc@gmail.com

Investigador principal: Adel Martínez Martínez

Correo: adelmartinez@hotmail.com Teléfono: 6653064 Celular: 300
8145292

Co-investigadores:

Giselle Rico Sánchez

Correo: gricos@unicartagena.edu.co Teléfono: 6644324 Celular: 3183939479

Hizell Tovar Ortega

Correo: htovaro@unicartagena.edu.co Teléfono: 6817227 Celular:
3116614971

Daniel Enrique Cruz Casadiego

Parte 2: Formulario de Firmas.

He sido invitado a participar en el estudio: "EVALUACIÓN DE LA EFICACIA ANESTÉSICA DESPUÉS DEL BLOQUEO TRÓNCULAR MANDIBULAR DE MOLARES CON PULPAS VITALES CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE VASOCONSTRICTOR ". Entiendo que mi participación en el estudio consistirá en permitir la utilización de la solución anestésica y las lecturas necesarias de la sensibilidad anestésica con un vitalómetro. He leído y entendido la información consignada en este documento de consentimiento informado, o el mismo se me ha leído o explicado. Todas mis preguntas han sido contestadas claramente y he tenido el tiempo suficiente para pensar acerca de mi decisión. Para cualquier pregunta he recibido respuestas exhaustivas. No tengo ninguna duda sobre mi participación, por lo que estoy de acuerdo en hacer parte de esta investigación. .

Autorizo el uso y la divulgación de mi información a las entidades mencionadas en este consentimiento informado para los propósitos descritos anteriormente.

Acepto voluntariamente participar y sé que tengo el derecho de terminar mi participación en cualquier momento. Al firmar esta hoja de consentimiento informado no he renunciado a ninguno de mis derechos legales.

Yo, el abajo firmante, he proporcionado plena y completa explicación sobre este ensayo clínico al paciente todo el mencionado detalles de este estudio. Yo estoy calificado para esta función. He recibido el consentimiento informado antes de comenzar el procedimiento clínico

Nombre del participante

Firma del

participante y Fecha

Confirmando que el doctor / investigador ha explicado exhaustivamente en detalle todos los procedimientos y los posibles riesgos del estudio, y que el paciente se ha demostrado para comprender todos los aspectos del estudio

Firma del primero
testigo

Nombre legible

Fecha

.....
.....

Firma del segundo
testigo

Nombre legible

Fecha

.....
.....

