

**COMPARACION DE LA EFICACIA DE DOS SOLUCIONES ANESTÉSICAS:
LIDOCAINA AL 2% CON EPINEFRINA 1:80000 VERSUS ARTICAÍNA AL 4%
CON EPINEFRINA 1:100000 EN MOLARES INFERIORES CON PULPA VITAL
QUE REQUIERAN TRATAMIENTO ENDODÓNTICO**

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Dr. ADEL MARTINEZ MARTINEZ

COINVESTIGADORAS

EVELYN FREYLE GRANADOS

NATALIA SENIOR CARMONA

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE POSGRADO
CARTAGENA DE INDIAS D.T Y C
2016**

**COMPARACION DE LA EFICACIA DE DOS SOLUCIONES ANESTÉSICAS:
LIDOCAINA AL 2% CON EPINEFRINA 1:80000 VERSUS ARTICAÍNA AL 4%
CON EPINEFRINA 1:100000 EN MOLARES INFERIORES CON PULPA VITAL
QUE REQUIERAN TRATAMIENTO ENDODÓNTICO**

INVESTIGADOR PRINCIPAL

DR. ADEL MARTÍNEZ MARTÍNEZ
Estomatólogo y Cirujano Oral Universidad Cartagena.
Docente Facultad de Odontología
Campus de la Salud Zaragocilla.
Cartagena.

COINVESTIGADORES

EVELYN FREYLE GRANADOS

NATALIA SENIOR CARMONA

**Residentes de Posgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología
De la Universidad de Cartagena**

Asesor Metodológico

NATALIA FORTICH MESA
Universidad de Cartagena, Facultad de Odontología
Campus de la Salud Zaragocilla. Cartagena, Colombia

Nota de aceptación:

Firma del presidente del Jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Cartagena de Indias, noviembre de 2016

AGRADECIMIENTOS

Gracias infinitas a Dios por darnos la oportunidad de ver realizada una meta más en nuestras vidas profesionales, por llenarnos de sabiduría, fortaleza, paciencia en momentos difíciles de este proceso y perseverancia para nunca desfallecer hasta lograrlo.

A nuestros Padres William Freyle, Julieta Granados, José Alejandro Senior y Ruth Carmona y familia porque sin su apoyo y ánimo incondicional no hubiese sido posible lograrlo.

A nuestros docentes del Posgrado de Endodoncia quienes aportaron desinteresadamente a nuestros conocimientos y formación como especialistas integrales.

A nuestros compañeros ya que con ellos vivimos y compartimos los buenos y no tan buenos momentos de este hermoso camino, porque más que compañeros fueron todos amigos: más que amigos como hermanos.

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación de alteraciones pulpares según Asociación Americana de Endodoncia.....	15
Tabla 2. Características sociodemográficas.....	54
Tabla 3. Frecuencia de anestesia en tejidos blandos.....	55
Tabla 4. Frecuencia de Anestesia pulpar exitosa y Promedio de lecturas vitalométricas. Global y por grupo: lidocaína y articaína.....	56
Tabla 5. Frecuencia de dolor de acuerdo con EVA y necesidad de técnica anestésica complementaria.....	57
Tabla 6. Análisis bivariado entre éxito anestésico y Diagnóstico pulpar.....	58

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Formato de recolección de datos (Instrumento).....	76
Anexo B. Formato de consentimiento informado.....	78

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Resumen	1
1. INTRODUCCIÓN	4
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
3. JUSTIFICACIÓN.....	11
4. OBJETIVOS	13
4.1 Objetivos generales.....	13
4.2 Objetivos específicos	13
5. MARCO TEÓRICO	15
5.1 Clasificación de alteraciones pulpares según Asociación Americana de Endodoncia.....	15
5.1.1. Pulpa normal.....	16
5.1.2. Pulpitis Irreversible Asintomática y Sintomática.....	17
5.1.3 Proceso inflamatorio en la patología pulpar.....	18
5.2 Anestésicos locales.....	19
5.2.1 Anestésicos locales de uso en odontología.....	20
5.2.1.1 Anestésicos tópicos- Benzocaína.....	21
5.2.1.2 Anestésicos inyectables.....	22
5.2.1.2.1 Procaína.....	22
5.2.1.2.2 Lidocaína.....	23
5.2.1.2.3 Mepivacaína.....	24
5.2.1.2.4 Prilocáína.....	25
5.2.1.2.5 Articaína.....	26
5.3 Anestesia Local en Endodoncia.....	
5.3.1 Descripción de la Técnica mandibular directa con infiltración del largo bucal.....	28
5.4 Fracaso del bloqueo del nervio dentario inferior.....	29
5.5 Vitalometría: prueba eléctrica de sensibilidad pulpar.....	31

5.6 Marco Referencial.....	32
6. METODOLOGÍA.....	38
6.1 Tipo de estudio.....	38
6.2 Población.....	38
6.2.1 Población Diana	38
6.2.2 Población Accesible	38
6.2.3 Población Elegible	38
6.3 Muestra y Calculo del tamaño de la Muestra.....	39
6.3.1 Técnica de Muestreo	40
6.3.2 Tipo de Asignación	40
6.4 Variables	41
6.5 MÉTODO DE TRABAJO	43
6.5.1 Validación de los examinadores.....	43
6.5.2 prueba piloto.....	43
6.5.3 control de sesgos.....	43
6.6 RECOLECCION DE LA MUESTRA.....	45
6.7 PLAN DE RECOLECCIÓN.....	52
6.7.1 Sensibilización.....	52
6.7.2 fuente de información.....	52
6.7.3 técnica de recolección.....	52
6.7.4 Instrumentos	52
6.8 ANALISIS DE LA INFORMACION DE ACUERDO CON LA NATURALEZA DE LAS VARIABLES.....	53

6.9 CONSIDERACIONES ETICAS.....	54
7. RESULTADOS	55
8. DISCUSIÓN.....	60
9. CONCLUSIÓN.....	65
10. RECOMENDACIONES.....	66
11. BIBLIOGRAFIA	67

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.

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 especializadas.

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.

RESUMEN

Introducción: la endodoncia es el tratamiento que se practica en el complejo dentino-pulpar cuando presenta un daño irreversible, este procedimiento se realiza bajo anestesia local; cuya eficacia está condicionada a muchas variables; entre ellas: la capacidad de disolución de la solución anestésica en el medio donde se inyecta, tal como ocurre en casos de inflamación pulpar, donde a pesar de lograr un buen bloqueo troncular y por consiguiente un efecto anestésico adecuado, el paciente refiere dolor al momento de iniciar la instrumentación. Lo que hace de vital importancia para la comunidad científica buscar alternativas, comparar anestésicos, intentar anestésias complementarias eficaces, solo con el objetivo de brindar mayor confort para el paciente en un tratamiento de alta complejidad como la endodoncia, lo que a su vez brinda al Odontólogo mayor confianza y tranquilidad para llevar a cabo el procedimiento.

Objetivo: comparar la eficacia anestésica de dos soluciones anestésicas: lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 versus Articaina al 4% con epinefrina 1:100000 en pacientes con pulpa vital que requieran tratamiento de endodoncia. **Metodología:** se realizó un estudio de intervención de tipo ensayo clínico aleatorizado. La población y muestra estuvo conformada por 36 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 2016, quienes voluntariamente aceptaron pertenecer al estudio; se midió anestesia de tejidos blandos a los 3 minutos y se utilizó un Vitalómetro para medir la profundidad anestésica a los 5 y 10 minutos de aplicada la anestesia, cuyo resultado fue consignado en una tabla matriz, considerando éxito

anestésico aquellos pacientes que no respondieron al estímulo y lograban marcación de 80 en ambas mediciones.

Resultados: 36 pacientes fueron incluidos en el estudio, articaína mostró mayor efecto anestésico en mucosa vestibular (88.9%) y punta de lengua (55.6%) sobre lidocaína, las tasas de éxito anestésicos en los grupos de lidocaína y articaína fueron 5,56% y 22,23%, respectivamente, y la diferencia no fue significativa ($p = 0,633$). En dientes con pulpa normal la eficacia fue de 27.28% y disminuyó considerablemente en dientes con pulpitis irreversible asintomática y sintomática con porcentajes de 5.8% y 12.5% respectivamente; aunque esta diferencia no es estadísticamente significativa ($p=0,276$).

Conclusión: no se encontró diferencia estadísticamente significativa en el éxito anestésico entre lidocaína 2% y articaína 4% en molares inferiores con pulpa vital. Más sin embargo la articaína demostró tener una mejor tasa de éxito anestésico.

No se encontró diferencia estadísticamente significativa al comparar la eficacia anestésica en molares con pulpa normal con dientes con pulpa inflamada, aunque el porcentaje de éxito en pulpa normal fue mayor que en dientes con pulpitis irreversible.

Palabras Claves: pulpa dental, pulpitis, anestesia local, Lidocaína, articaína (DeCs)

1. INTRODUCCION

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.¹

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 superiores².

¹ COHEN, Stephen. Vías de la Pulpa 9.ª ed. Madrid: Elsevier Mosby 2008, p 228 -230

² PARIROKH M, ABBOTT P. Various strategies for pain-free root canal treatment. En: Iranian Endodontic Journal. 2014; vol. 9 n°1 p. 1-14

El fracaso del anestésico local 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. Según los estudios de Berini y Gay³ 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.

Factores como elecciones de la técnica, anatómicos, patológicos y psicológicos contribuyen al fracaso anestésico.

El éxito de la anestesia es variable dependiendo del autor consultado. La mayoría coincide en cifrar en torno a un 10-20% el fracaso de la anestesia local, principalmente tras una técnica troncular del nervio dentario inferior y aproximadamente un 7-10% para las técnicas infiltrativas^{4 5}.

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 inflamadas⁶.

Cohen, en 1993 reportó que el 100% de pacientes de su ensayo presentaron adormecimiento de labios después del bloqueo del nervio dentario inferior, pero solo el 62% de estos presentaron anestesia pulpar⁷. Al igual que Nusstein, 1998, reportó en un estudio de pulpitis en molares mandibulares, que el 100% de los pacientes presentaron adormecimiento de labios y tejidos blandos, pero solo el 38% presentó anestesia

³ BERINI L, GAY ESCODA . Anestesia odontológica. 3a ed. Madrid : Avances Medico Dentales; 2005.

⁴ LEW K, TOWNSEN G: Failure to obtain adequate anaesthesia associated with a bifid mandibular canal: a case report. En: Australian Dental Journal. 2006. Vol. 51 N°1 P 86-90.

⁵ MADAN GA, MADAN SG, MADAN AD Failures of inferior alveolar nerve block: exploring the alternatives. En: Journal of the American Dental Association. 2002 Jul; vol. 133 n°7 p. 843-6.

⁶ WALTON Richard, TORABINEJAD Mahmoud. Managing local anesthesia problems in the endodontic patient. En Journal of the American Dental Association, 1992 vol.123 n°97 p.102

⁷ COHEN Henry, *et al.* Endodontic anesthesia in mandibular molars: a clinical study. En: Journal of Endodontic 1993: vol.19; n°7, p. 370-373

pulpar⁸. Estos estudios indicaron que el bloqueo del nervio dentario en pacientes con pulpitis irreversible en molares mandibulares tiene un promedio de 55% de éxito, a pesar de presentar un 100% en anestesia 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 1: 80000 epinefrina y articaína al 4% con 1: 100.000 de epinefrina en molares inferiores con pulpa vital y analizar la relación de la eficacia anestésica con el diagnóstico debido a esa influencia antes mencionada del grado de inflamación del tejido pulpar en el éxito anestésico.

⁸ NUSSTEIN Jhon, *et al.* The anesthetic efficacy of the intraosseous injection in irreversible pulpitis. En: Journal of Endodontic, 1998, vol.24 n° 7 p.487-91

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una buena anestesia es un punto crítico a lograr en cualquier tratamiento endodóntico. Si bien es cierto que la anestesia local es más predecible en el maxilar superior que en el inferior, se puede obtener con un buen porcentaje de éxito (75-90%) en pacientes con dientes sanos. Sin embargo, en algunas ocasiones es complicado obtener anestesia local profunda, sobre todo en aquellos pacientes que presentan inflamación del tejido pulpar y/o peri radicular^{9 10}.

Una amplia gama de anestésicos locales se han utilizado en odontología entre los que la lidocaína es el más popular, sintetizado por Löfgren en 1943, fue el primer anestésico tipo amida preparado para aplicación local. Su potencia se considera actualmente como el estándar para la comparación con otros anestésicos locales.¹¹ La latencia de la lidocaína oscila entre los 2-3 minutos, con una duración aproximada del efecto anestésico de soluciones al 2% con epinefrina 1:100.000 como vasoconstrictor de 85 minutos a nivel de pulpa y 190 minutos en tejidos blandos adicionalmente es el anestésico local más utilizado para el control del dolor, ya que sus características farmacocinéticas y baja toxicidad en comparación con otros anestésicos tipo éster lo hace seguro para el uso en la práctica odontológica.^{12 13 14}

⁹ MALAMED Stanley. Manual de Anestesia Local. 5ta ed. Madrid: Elsevier; 2006 p.285-90

¹⁰ WALTON R, TORABINEJAD M. Op cit p. 4

¹¹ DIONNE Ra. New approaches to preventing and treating postoperative pain. En American Dental Association. 1992; vol.123 n°6 p, 26-34

¹² MEHRA P, *et al.* Lidocaine toxicity. Anesthesia Progress. 1988; Vol.45 n°1 p. 38-41

¹³ DAUBLANDER Monika, *et al.* En The incidence of complications associated with local. Anesthesia Progress. 1997; Vol.44 n°4 p.132-41

¹⁴ YAGIELA John, *et al.* Pharmacology and therapeutics for Dentistry. St. Louis, Mosby 6th ed. 2010 p. 246-265

Por otro lado la articaína se introdujo en abril de 2000 en Estados Unidos¹⁵ y es el anestésico local más usado en Italia, Alemania, Países Bajos y Canadá¹⁶. La articaína tiene la capacidad de proporcionar un efecto anestésico local mejorado^{17 18}; se clasifica como una amida, que contiene un anillo de tiofeno en lugar de un anillo de benceno, como otros anestésicos locales de tipo amida. La segunda diferencia entre articaína y otros anestésicos locales de tipo amida es el enlace Ester adicional incorporado en la molécula de articaína lo que resulta en hidrólisis de articaína por las esterasas plasmáticas¹⁹. Entre las ventajas clínicas de este anestésico se incluye la duración de su efecto anestésico solo superado por los anestésicos de acción ultra-largos como Bupivacaina, Ropivacaína y Etidocaína, y su difusión a través del tejido óseo^{20 21}.

Lemay y Cols, 1984 reportaron latencia media de articaína de 2.01 minutos²² en comparación con Martínez y Cols, 2003 que reportaron 2.9 minutos²³; mientras que otros autores como Beriniy Gay- Escoda y Malamed, 2005 informaron de la aparición del efecto anestésico en un lapso de 1 a 2 minutos²⁴. En estudios realizados por Gouws y Cols, 2004 se ha encontrado que no hay diferencia significativa en la eficacia anestésica entre articaína al 4% y Lidocaína al 2% cuando se utiliza para un bloqueo

¹⁵ MALAMED S, *et al.* Articaine hydrochloride: A study of the safety of a new amidelocal anesthetic. En Journal of the American Dental Association. 2001; vol.132 n°2 p. 177-85

¹⁶ GOUWS P, *et al.* Comparison of articaine and bupivacaine/lidocaine for sub-Tenon's anaesthesia in cataract extraction. En British Journal of Anaesthesia. 2004, vol.92 n°2 p. 228-30

¹⁷ SCHERTZER Er, Articaine vs. Lidocaine. En Journal of the American Dental Association. 2000, vol.131 n°9 p.1248, 50

¹⁸ SNOECK M, Articaine: a review of its use for local and regional anesthesia. En Journal of Local Regional Anesthesia, 2012, vol. 5 p. 23–33

¹⁹ YAGIELA Ja, Op cit p. 6

²⁰ ISEN Da. Articaine: pharmacology and clinical use of a recently approved local anesthetic. En Dentistry today. 2000, vol.19 n°11 p.72-7

²¹ OERTEL R, *et al.* Clinical pharmacokinetics of articaine. En Clinical pharmacokinetics. 1997, vol.33 n°6 p.417-25

²² LEMAY H, *et al.* Ultracaine in conventional operative dentistry. En Journal of the Canadian Dental Association. 1984; vol.50 n°9 p.703-708

²³ MARTINEZ Jose Maria, *et al.* A comparative study of direct mandibular nerve block and the Akinosi technique. En: Medicina oral. 2003, vol.8 n°2 p.143-149

²⁴ BERINI L, GAY ESCODA . Op cit p. 4

principal alveolar inferior, inyección intraligamentaria o en técnicas infiltrativas²⁵ sin embargo la articaína proporciona una mayor duración de anestesia pulpar que la Lidocaína; como lo demuestra Kanaa y Cols, 2012 donde se encontró que la articaína al 4% fue más eficaz que la Lidocaína al 2% en la producción de anestesia pulpar en molares inferior utilizando técnica infiltrativa²⁶.

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 bloqueo del nervio dentario inferior y un 7% para el resto de anestésicos²⁷, mientras que Wong y Jacobsen, 1992 reportaron entre un 5-15% de fracaso en las anestésicos realizadas del nervio dentario inferior con técnica convencional²⁸.

Nusstein y Cols, 1996 por su parte aplican la anestesia con las técnicas convencionales en dientes con pulpitis irreversible, necesitando una anestesia intraósea como medida complementaria en el 81% de los dientes inferiores y en el 12% de los superiores²⁹. Según, Potonick y Bajrovic 1999, aun haciendo una técnica correcta, cuando hay inflamación, la anestesia fracasa del 30-45% de las ocasiones. Si esto ocurre, debería recurrir a técnicas de bloqueo para inyectar a distancia, lejos del foco inflamatorio³⁰.

²⁵ GOUWS P, *et al.* Op cit p 7

²⁶ KANAA Mohammad, *et al.* A comparison of the efficacy of 4% Articaine with 1:100000 epinephrine and 2% Lidocaine with 1:80000 epinephrine in achieving pulpal anesthesia in maxillary teeth with irreversible pulpitis. En Journal of Endodontic. 2012, vol. 38 n°3 p.279-282

²⁷ VINCKIER F. What is the cause of failure of local anesthesia? En Revue Belge Medicine Dentaire 2000, vol.55 p. 41-50

²⁸ WONG MK, JACOBSEN PL. Reasons for local anesthesia failures. En Journal American Dental Association 1992, vol.123 p.69-73

²⁹ NUSSTEIN Jhon, *et al.* The anesthetic efficacy of the intraosseous injection in irreversible pulpitis. En Journal of Endodontic 1998, vol.24 n° 7 p.487-91

³⁰ POTOCHNIK I, BAJROVIC F. Failure of inferior alveolar nerve block in endodontic. En Endodontic Dental Traumatology 1999, vol.15 p.247-51

Vandermeulen y Cols, 2000 recomienda evitar la administración repetitiva de anestésico en casos de inflamación e infección porque puede inducir el fenómeno de taquifilaxia³¹.

Numerosos factores contribuyen a este fracaso, clasificables según el operador (elección de la técnica) o el paciente (anatómicos, patológicos y psicológicos). Si, tras el procedimiento anestésico, ha transcurrido un tiempo prudente entre 10 a 15 minutos y no aparecen los síntomas de la anestesia, se está ante un fracaso anestésico. Entre las causas más atribuibles al fracaso anestésico se encuentra: variaciones anatómicas anómalas y relaciones anatómicas (nervio dentario bífido, agujero retro molar, agujero mentoniano accesorio, densidad ósea, irrigaciones accesorias, anastomosis nerviosas), técnica incorrecta, anestésico no efectivo (vencido o mal almacenado), ansiedad del paciente y presencia de inflamación o infección^{32 33 34 35 36}.

Dagher y Machtou, 1997, realizó un estudio con 30 pacientes con pulpa normal en molares mandibulares donde se realizó bloqueo de nervio alveolar inferior con lidocaína 2% con diferentes concentraciones de epinefrina, produciéndose un 100% de adormecimiento en labios, pero un 75% de éxito en anestesia pulpar³⁷.

³¹ VANDERMEULEN E. Pain perception, mechanisms of action of local anesthetics and possible causes of failure. En *Revue Belge Medicine Dentaire*, 2000, vol. 55 p.29-40

³² MIZBAH Kariem, *et al.* The clinical relevance of bifid and trifid mandibular canals. *Oral Maxillofac Surgery* 2012, vol.16 p.147-151

³³ STEIN Pamela, *et al.* Sensory innervation of mandibular teeth by the nerve to the mylohyoid: implications in local anesthesia. En *Clinical Anatomy*, 2007, vol. 20 n°6 p.591-595

³⁴ KUMAR Potu, *et al.* Retromolar foramen and canal: a comprehensive review of its anatomy and clinical implications. En *Morphologie* 2013, vol.97 n°317 p. 31-37

³⁵ BORONAT Araceli, PEÑARROCHA Miguel. Failure of locoregional anesthesia in dental practice. Review of the literature, En *Oral Patology Oral Surgery Bucal* 2006, vol. 11: n°6 p.E510-3

³⁶ DE PEDRO Ana, MENA Jesus. Fracaso del bloqueo del nervio alveolar inferior en molares mandibulares con pulpitis irreversible aguda. Revisión bibliográfica. En *Científica Dental* 2014; vol.11 n°2 p. 139-144

³⁷ DAGHER Fadia, *et al*/P. An evaluation of 2% lidocaine with different concentrations of epinephrine for inferior alveolar nerve block. En *Journal of Endodontic*, 1997, Vol.23 n°3 p.178–180

Estos estudios demuestran un interés de parte de la comunidad científica por realizar un acercamiento para determinar la relación que existe entre la eficacia del efecto anestésico y el grado de inflamación de la pulpa dental, ya que, clínicamente muchas veces a pesar de haber logrado un buen bloqueo troncular y por consiguiente un efecto anestésico adecuado, al momento de instrumentar la pulpa dental el paciente refiere dolor. Surge entonces la pregunta:

¿Cuál es la eficacia anestésica de Lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 versus articaína al 4% con epinefrina 1:100000 en dientes con pulpa vital que requieran tratamiento endodóntico?

3. JUSTIFICACION

La analgesia es esencial para la finalización con éxito de los procedimientos dentales modernas. El bloqueo del nervio dentario inferior estándar es el principal método utilizado para lograr una analgesia mandibular. Dificultad experimentada en la obtención de una analgesia satisfactoria después de bloqueo del nervio dentario inferior estándar, especialmente de un molar inferior con inflamación aguda, sigue siendo un problema clínico común. Incluso cuando se emplea una técnica apropiada, los estudios clínicos muestran que bloqueo del nervio dentario inferior estándar falla en aproximadamente el 30% a 45% de los casos.³⁸

Para los endodoncistas lograr una tasa de éxito anestésico pulpar es de vital importancia en el resultado final del tratamiento endodóntico en molares mandibulares. Como lo reporta la literatura tras un bloqueo mandibular utilizando principios activos como la lidocaína el éxito anestésico pulpar es más bajo que el bloqueo de otras ramas nerviosas^{39 40} situación que se hace más evidente en los casos en que la pulpa dental presenta un grado de inflamación (hiperemia) como es el caso de pacientes con caries profundas, traumas dentales o patologías pulpares inflamatorias, en estos casos la tasa de éxito pulpar se reduce drásticamente.

³⁸ POTOČNIK I, BAJROVIĆ F Opcit p. 8

³⁹ CUBERO A. Efecto anestésico en el bloqueo troncular mandibular, estudio comparativo entre lidocaína 2% y articaína 4%. Trabajo de Grado Académico de Odontólogo. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador, 2014

⁴⁰ BRANDT Ryan, *et al* .The pulpal anesthetic efficacy of articaïne versus lidocaine in dentistry. En Journal of the American Dental Association, 2011; Vol.142 n°5 p.493-504

Actualmente los clínicos utilizan principalmente la técnica mandibular para anestésiar los molares inferiores desconociendo la utilidad de otras técnicas anestésicas y del uso de nuevos principios activos como es el caso de la articaína el cual reporta una mejoría en la tasa de éxito anestésico al usarla con una infiltración vestibular en conjunto con la técnica mandibular.

La presente investigación permitió conocer el grado de anestesia pulpar que se logra al utilizar lidocaína vs articaína en la técnica mandibular el cual fue muy bajo en el grupo de lidocaína, sin embargo mostro una ligera mejoría en el grupo de articaína estos resultados permitirá a los endodoncistas y estudiantes de nuestro medio implementar alternativas diferentes al bloqueo mandibular convencional para lograr anestesia pulpar con una mejor tasa de éxito en molares mandibulares que requieran tratamiento endodóntico como es el caso de técnica intraósea.

Los resultados obtenidos en la presente investigación beneficiarán a los estudiantes de posgrado de endodoncia y endodoncistas quienes tendrán evidencia científica que les permita decidir la técnica anestésica más eficaz para tratar un molar mandibular, lo que por ende beneficiará a los pacientes quienes recibirán un tratamiento endodóntico más cómodo y confiable.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL:

Comparar la eficacia de dos soluciones anestésicas: lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 versus articaína al 4% con epinefrina 1:100000 en dientes con pulpa vital que requieran tratamiento endodóntico

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir las características sociodemográficas de los pacientes que asistieron a la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena, requirieron tratamiento endodóntico y aceptaron 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 1:80000 y articaína al 4% con epinefrina 1:100000.
- 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 1:80000 y articaína al 4% con epinefrina 1:100000.
- 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 anestesiarse molares mandibulares.
- Comparar la eficacia anestésica de dos soluciones anestésicas: lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 y articaína al 4% con epinefrina 1:100000.

- Comparar la eficacia anestésica en dientes con pulpa normal vs dientes con pulpa inflamada.

5. MARCO TEORICO

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^{41 42}.

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

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

⁴¹ 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.

⁴² JAIN Niharika; *et al.* An insight into neurophysiology of pulpal pain: facts and hypotheses. En: Korean Journal Pain 2013; vol. 26, N°4, p.347-55.

	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). ⁴³

5.1.1 Pulpa normal

La pulpa normal es asintomática y produce respuesta transitoria de débil a moderada a estímulos térmicos y eléctricos, la respuesta cesa casi inmediatamente cuando el estímulo desaparece. El diente y el ligamento periodontal no generan una respuesta dolorosa cuando son percutidos o palpados. Radiográficamente se observa un canal

⁴³ Special Committees on the Consensus Conference on Diagnostic Terminology. En: Journal of Endodontics 2009; Vol. 35, No. 12, p. 1621.

claramente delineado que se afila suavemente hacia el ápice, el grado de calcificación es variable pero sin datos de reabsorción, caries o exposición pulpar mecánica.⁴⁴

En muchos casos donde el profesional requiere realizar una rehabilitación con prótesis dentales, se indica previamente la realización de una endodoncia de algunos dientes en los cuales el tallado dental necesite ser agresivo y se prevé que provocará sensibilidad aumentada o la exposición pulpar.

5.1.2. Pulpitis Irreversible Sintomática y Asintomática

La causa más frecuente es la invasión bacteriana de la pulpa por caries, a pesar que otras causas como mecánicas, químicas térmicas también pueden dar esta consecuencia. Una pulpitis irreversible puede deteriorarse en irreversible.

En estados primarios, un paroxismo doloroso puede ser causado por algún estímulo. Generalmente continua el dolor aun cuándo se remueva la causa y puede aparecer espontáneamente. El paciente describe el dolor como agudo, penetrante o punzante y generalmente severo. Intermitente o continuo, al cambio de posición puede aumentar el dolor por cambios en la presión intrapulpar, puede reportar dolor referido.

En etapas avanzadas el dolor puede ser palpitante, royente, fastidioso o con el diente en constante presión. Si no existe comunicación pulpar el dolor puede ser muy intenso. El paciente no puede dormir por n anche con el dolor sin ceder a analgésicos comunes, se aumenta por el calor y a veces cede con frio, aunque el frio constante lo aumenta también.

⁴⁴ COHEN, Stephen. BURNS Richard C. Vías de la pulpa. Intermédica. 9ª Ed, Editorial: Elsevier Mosby, 2008

Radiográficamente puede mostrar una cavidad penetrante o restauración muy profunda. A las pruebas térmicas se provoca dolor que persiste aun a la remoción del estímulo. La prueba eléctrica induce una respuesta con una variación marcada con respecto al homologo.

Es necesario distinguirla de la pulpitis reversible, La respuesta anormalmente dolorosa al calor indica períodos avanzados de la irreversibilidad y pueden simular los síntomas de un absceso alveolar agudo sin tener sus otras características como serian inflamación facial, sensibilidad a la palpación y percusión etc.⁴⁵

5.1.3 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 nociceptores⁴⁶.

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

⁴⁵ SURESH B. GOPIKRISHNA V, Grossman's Endodontic Practice 13th ed. Editorial Wolters Kluwer Health Philadelphia 2014. P 79 -84

⁴⁶ JAIN Niharika; *et al* Op cit. P. 15

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 dolorosa⁴⁷.

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 sintomatología⁴⁸.

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.

5.2 Anestésicos locales

Los anestésicos locales son sales, en gran parte clorhidratos, que cuando son utilizados de forma local, en dosis adecuadas cambian de manera reversible la permeabilidad y la excitabilidad de la membrana plasmática nerviosa y alteran la despolarización eléctrica, el potencial de acción y la transmisión de los impulsos nerviosos⁴⁹

⁴⁷ WISITHPHROM K, WINDSON J. The Effects of Tumor Necrosis Factor-, Interleukin-1, Interleukin-6, and Transforming Growth Factor-1 on Pulp Fibroblast Mediated Collagen Degradation. En Journal of Endodontics 2006; vol. 32; p.853-61

⁴⁸ GRAUNAITE, I; LODIENE, G; MACIULSKIENE, V. Pathogenesis of Apical Periodontitis: a Literature Review. En Journal of Oral & Maxillofacial Research, 2012; vol. 2 N° 4, p. 1.

⁴⁹ MACOUZET, C., Anestesia local en odontología. 2da Ed. México: Editorial Manual Moderno. 2008

Químicamente, los anestésicos locales, son bases débiles cuya estructura consiste en un radical aromático ligado a una amina sustituida a través de un enlace éster o amida.

Los factores que afectan el inicio de acción, intensidad y duración del bloqueo neuronal incluyen: liposolubilidad, unión a proteínas, el pKa de los anestésicos locales que determina la velocidad del inicio del bloqueo, Disminución de pH tisular, aumento de la dosis.⁵⁰

Lograr obtener una anestesia pulpar profunda está relacionado con la capacidad de disolución de la solución anestésica en el medio donde se inyecta. Esta capacidad de disociación se cuantifica utilizando una constante que se denomina pK, la interacción entre el pK del anestésico local y el pH del medio donde se aplica la anestesia, condicionan la capacidad que tiene el anestésico de generar un efecto farmacológico adecuado y lograr una anestesia profunda.⁵¹

5.2.1 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

⁵⁰ EPSTEIN-BARASH H, *et al.* Prolonged duration local anesthesia with minimal toxicity. En Proceedings of the National Academy of Sciences 2011, vol. 108 n°10 p.426

⁵¹ MALAMED Stanley F Op cit p. 6

entro en desuso.⁵² Posteriormente Einhorn sintetizó en 1905 la procaína, que fue reconocida por casi cuarenta años como el “estándar de oro”, hasta que en 1943 Lofgrén descubre la Lidocaína.⁵³

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 los clasificaremos según su vía de administración:

5.2.1.1 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 invasivos^{54 55}

Benzocaína

Es uno de los anestésicos locales tipo éster (el éster etílico de ácido p-aminobenzoico [PABA]) y es poco soluble en agua. Se absorbe poco en el sistema cardiovascular y

⁵² SMERILLI A, SACOT N, Anestésicos Locales: Historia, Acción, Farmacología, Mecanismo De Acción, Estructura Química Y Reacciones Adversas, En Revista de la Facultad de Odontología 2004, Vol. 19, Nº 46, p 19-23

⁵³ MACOUZET, C., Anestesia local en odontología. 2da Ed. México: Editorial Manual Moderno. 2008

⁵⁴ KRAVITZ Neal. The use of compound topical anesthetics. En: Journal American Dental Association. 2007; Vol. 138, No. 10, p. 1333–1339

⁵⁵ ENSALDO C, *et al.* Estudio clínico comparativo entre articaína y lidocaína. En Revista Asociación Dental Mexicana, 2003 Vol. LX, No. 6, pág. 212-218

permanece en el lugar de aplicación. El uso oral de productos de benzocaínas ha demostrado ser causa de metahemoglobinemia, un desorden en el cual la cantidad de oxígeno llevado por la sangre se ve reducido es común en niños de 2 años o menos.

5.2.1.2 Anestésicos inyectables

5.2.1.2.1 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 tóxicas. Como muchos otros anestésicos del grupo de los ésteres se hidroliza a ácido paraaminobenzoico (que inhibe la acción de las sulfamidas) y a dimetilaminoetanol.⁵⁶

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.⁵⁷

⁵⁶BALL C, WESTHORPE R, Local_anaesthetics--procaine_(Novocaine, Ethocaine). En Anaesthesia and Intensive Care, 2004. Vol. 32, No. 3 p.

⁵⁷ LEON M, Anestésicos locales en Odontología. En Revista Colombia Médica, Vol. 32, N°3, 2001, p. 137-140

5.2.1.2.2 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, la 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 oxidadasas 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 inexistente⁵⁸

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^{59 60}.

⁵⁸ JACKSON Douglas, *et al.* Identifying true lidocaine allergy. En: Journal American Dental Association. 1994, Vol. 125, No. 10, p. 1362–1366.

⁵⁹ 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 n°1 p.34-45.

⁶⁰ 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 Endodontics. 2009 vol. 107 n°1 p.133-6

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 incluye⁶¹.

- 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.

5.2.1.2.3 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

⁶¹ ORRETT E, GHAZAL M. Local anesthesia: agents, techniques, and complications. En: Dental Clinics of North America. 2012 Vol. 56 n°1 p.133-48

más estable. En concentraciones iguales, levonordefrina es menos potente que la epinefrina en el aumento de la presión arterial y como vasoconstrictor⁶².

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 mg. Existen anestésicos locales, tanto en un ionizado (cationes) y la forma no ionizada (base). 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 infección⁶³.

5.2.1.2.4 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

⁶² Ibid., p. 24.

⁶³ MALAMED Stanley. Manual de Anestesia Local. 5ta ed. Madrid: Elsevier; 2006 p.285-90

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 efecto está entre los 2 y 4 minutos con una duración media aproximada de 3 horas, proporcionando 1,5 horas de la anestesia quirúrgica⁶⁴.

5.2.1.2.5 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.

⁶⁴Ibid., p. 25

Articaína está disponible en 4% con 1: 100.000 o 1: 200.000 de epinefrina⁶⁵, mientras que los demás anestésicos presentan una concentración de 2%, y esta concentración le da la ventaja de que tiene un tiempo de latencia menor.

Los efectos tóxicos de la articaína 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

⁶⁵ ORRETT E, GHAZAL M Op cit p. 24

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 locales⁶⁶.

Vitalometría: prueba eléctrica de sensibilidad pulpar.

La sensibilidad se define como la capacidad de responder a un estímulo, por lo tanto es un término preciso y apropiado para las pruebas clínicas típicas y comunes de pulpa: como las pruebas térmicas y eléctricas dado que no detectan o miden el suministro de sangre a la pulpa dental.⁶⁷

La condición de la pulpa es muy sensible a un estímulo. Las pruebas térmicas y eléctricas de la pulpa pueden utilizarse como pruebas de sensibilidad cuando se trata de diagnosticar un diente con pulpitis ya que estos dientes son más sensibles que lo normal.

Los clínicos que realizan pruebas de sensibilidad a la pulpa usan los resultados, que son esencialmente manifestaciones sensoriales cualitativas, para extrapolar y estimar la "vitalidad" y el estado de salud de la pulpa. Si la pulpa responde a un estímulo (lo que indica que hay inervación), se asume que la pulpa tiene un suministro de sangre viable y es saludable o inflamado, dependiendo de la naturaleza de la respuesta (con respecto al dolor, duración, etc.), la historia y los otros hallazgos.⁶⁸

⁶⁶ KAKROUDI SH, MEHTA S, MILLAR BJ. Articaine hydrochloride: is it the solution? En Dental Update. 2015 vol. 42 n°1 p. 88-90, 92-3.

⁶⁷ Mosby, Mosby's Medical, Nursing, and Allied Health Dictionary, Mosby, St. Louis, Miss, USA, 6th edition, 2002.

⁶⁸ A. H. Rowe and T. R. Pitt Ford, "The assessment of pulpal vitality," International Endodontic Journal, vol. 23, no. 2, pp. 77-83, 1990.

Los tres tipos de respuestas pueden resumirse así:

1. La pulpa se considera normal cuando hay una respuesta al estímulo proporcionado por la prueba de sensibilidad y esta respuesta no es pronunciada ni exagerada, y no se demora.

2. Pulpitis está presente cuando hay una respuesta exagerada que produce dolor. Pulpitis puede ser considerado como reversible o irreversible, dependiendo de la gravedad del dolor y si el dolor persiste o no.

Por lo general, el dolor leve de corta duración se considera que indica pulpitis reversible, mientras que el dolor severo que persiste indica pulpitis irreversible.

3. La ausencia de respuestas a las pruebas de sensibilidad suele estar asociada con la probabilidad de necrosis pulpar, el diente despulpado, o previamente tratado endodónticamente.⁶⁹

Se ha demostrado que existe alguna asociación entre las manifestaciones sensoriales cualitativas y la apariencia histológica de la pulpa. Sin embargo, está bien demostrado que esta relación es débil e inconsistente en el mejor de los casos, con falsas respuestas limitantes.⁷⁰

Cuando la presentación del dolor es inconsistente y atípica con la posibilidad de dolor referido o no-odontogénico, la prueba eléctrica puede ayudar en el diagnóstico correcto mediante un proceso de confirmación o eliminación.

⁶⁹ I. B. Bender, "Reversible and irreversible painful pulpitis: diagnosis and treatment," *Australian Endodontic Journal*, vol. 26, no. 1, pp. 10–14, 2000.

⁷⁰ R. Cisneros-Cabello and J. J. Segura-Egea, "Relationship of patient complaints and signs to histopathologic diagnosis of pulpal condition," *Australian Endodontic Journal*, vol. 31, no. 1, pp. 24–27, 2005.

Existieron dos modos de pruebas eléctricos: bipolar y monopolar, que se podían dividir en dos subclases, las de conexión a la red y las que usaban baterías ⁷¹

Sin embargo, los tipos más comunes son de pilas. Antes de mediados de los años 1950 se usaron los instrumentos bipolares, mientras que casi todos los probadores en uso hoy en día son monopolar.⁷²

La prueba bipolar consiste en colocar dos electrodos en el diente, uno en la superficie bucal y el otro en la superficie palatina / lingual, con la corriente que pasa a través de la corona de un electrodo a otro.

La prueba monopolar implica sólo un electrodo aplicado al diente. El paciente completa el circuito eléctrico sujetando el mango metálico del EPT, o se aplica un clip de labio (Kolbinson & Teplitsky 1988, Guerra et al.1993).

El objetivo del test pulpar eléctrico (EPT) es estimular los nervios Aδ intactos en el complejo pulpa-dentina aplicando una corriente eléctrica en la superficie del diente.⁷³

Un resultado positivo proviene de un cambio iónico en el fluido dentinario dentro de los túbulos causando despolarización local y posterior generación de un potencial de acción de los nervios Aδ intactos.

⁷¹ Naarhi MVO, Virtanen A, Kuhta J, Huopaniemi T (1979) Electrical stimulation of teeth with a pulp tester in the cat. Scandinavian Journal of Dental Research 87, 32–8.

⁷² Ib id, pág., 30

⁷³ Pantera EA, Anderson RW, Pantera CT. Reliability of electric pulp testing after pulpal testing with dichlorodifluoromethane. J Endod 1993; 19: 312–314.

44 Dummer PMH, Tanner M, McCarthy JP. A laboratory study of four electric pulp testers. Int Endod J 1986; 19: 161–171.

45 Dummer PMH, Tanner M. The response of cariesfree, unfilled teeth to electrical excitation: a comparison of two new pulp testers. Int Endod J 1986; 19: 172–177.

El probador de pulpa eléctrica es un instrumento de pilas, que está conectado a una sonda que se aplica al diente bajo investigación. Eso funciona produciendo un estímulo eléctrico pulsante, cuya intensidad inicial debe ser a un valor muy bajo para evitar un exceso de estimulación y malestar. La intensidad del estímulo eléctrico se incrementa entonces de forma constante a una velocidad preseleccionada, y se hace una nota de Evaluación de la vitalidad de la pulpa la lectura en la pantalla digital cuando el paciente reconoce una sensación de calor u hormigueo. La lectura no es una medida cuantitativa de la salud de la pulpa, sino que simplemente proporciona evidencia de que las fibras Aδ son lo suficientemente saludables para funcionar.

El probador de pulpa eléctrica es sensible a la técnica y tiene una serie de limitaciones. Los requisitos de un EPT son: un estímulo adecuado, Un método de aplicación apropiado, e interpretación de resultados. El aislamiento del diente durante la TEP es esencial. Secado del esmalte, colocación de una tira de plástico interproximal y uso de

La presa de goma puede prevenir la propagación de impulsos eléctricos a los dientes adyacentes o tejido gingival.

La corriente eléctrica también se puede transferir entre dientes adyacentes a través del contacto de restauraciones metálicas. Se debe utilizar un medio conductor para asegurar que la corriente máxima pasa del electrodo a la superficie del diente.

Un estudio de laboratorio de Martin y colaboradores concluyó que el medio de interfaz no hizo ninguna diferencia apreciable ni con el voltaje ni con la corriente eléctrica transmitida. Sin embargo, un estudio más reciente demostró que los diferentes medios influyen en las respuestas obtenidas de las pruebas eléctricas.

Hay varias consideraciones con respecto a la colocación óptima del electrodo del probador. El umbral de respuesta se alcanza cuando se activa un número adecuado de terminales nerviosos para alcanzar lo que se denomina efecto de suma.

Un área de alta densidad neural debe tener una respuesta relativamente rápida y fuerte, y requiere la menor corriente eléctrica. Por lo tanto, el área de evaluación deseable en los dientes incisivos está en el borde incisal, donde el esmalte es más delgado o ausente. El probador debe aplicarse sobre la superficie del diente adyacente a un cuerno pulpar, ya que éste recibe la densidad nerviosa más alta dentro de la pulpa. Esta posición equivale a la tercera región incisal de los dientes anteriores y la región media de los dientes posteriores.

El umbral de respuesta puede estar influenciado por el espesor del esmalte y la dentina que recubre la pulpa. Así, el umbral de respuesta para dientes sanos puede ser menor en incisivos, ligeramente mayor en premolares, y mayor en dientes molares. Un estudio reciente ha revelado que el sitio óptimo para la colocación del electrodo de prueba en los molares está en la punta de la cúspide mesiobucal.

*VELAYUTHAM GOPIKRISHNA, GALI PRADEEP & NAGENDRABABU
VENKATESHBABU Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Meenakshi
Ammal Dental College, Chennai, India*

5.3 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.

Dentro de las técnicas de anestesia regional están: Anestesia superficial (tópica), anestesia infiltrativa, anestesia troncular, intraósea e intraseptal. La técnica troncular mandibular es la más empleada en la práctica odontológica, y la más importante por el territorio en el que se produce anestesia. Es una técnica de alta complejidad por la dificultad de las maniobras a ejecutar y el difícil acceso a las características anatómicas de cada paciente por tal motivo requiere un entrenamiento por parte del clínico para realizar una correcta aplicación y así reducir el porcentaje de fracaso.

5.3.1 Descripción de la Técnica mandibular directa con infiltración del largo bucal

La colocación de la técnica mandibular directa con infiltración del largo bucal se fundamentó en lo descrito por Martínez-Martínez A.A, en el 2009 de la siguiente forma⁷⁴:

1. Posición del paciente: con el sillón odontológico inclinado 45 grados se pide al paciente que incline su cabeza hasta que se consiga que el plano oclusal y el piso queden paralelos entre sí, los codos del operador deben estar a la misma altura del sitio de trabajo, la boca del paciente debe estar en máxima apertura.
2. Para la técnica el operador se ubica a la derecha y adelante del paciente, con los dedos índice o pulgar de la mano izquierda se palpan los repartos anatómicos guías,

⁷⁴ MARTÍNEZ A. Anestesia Bucal Guía Práctica. 1^{ra} Edición. Editorial Médica Panamericana; 2009; p: 93-119

para la zona izquierda se pasa el brazo por encima de la cabeza del paciente y se palpan las estructuras anatómicas, para ambos lados de anestesia se utiliza la mano derecha para portar la jeringa.

3. Una vez localizados los puntos anatómicos, colocamos el cuerpo de la jeringa sobre los premolares del lado contrario y realizamos la punción 1 cm por encima de las caras oclusales, introduciendo la aguja hasta tener contacto óseo que debería ser por encima de la espina de Spix en la cara interna de la rama mandibular.

4. Con la aguja en posición correcta y previa aspiración negativa depositamos 1ml de solución anestésica para anestesiarse el nervio dentario inferior, luego retiramos la mitad de la aguja y depositamos 0,5ml de solución anestésica buscando anestesiarse el nervio lingual, los 0,3ml restantes depositamos mientras retiramos completamente la aguja con el fin de anestesiarse el nervio bucal largo.

5. Al culminar la técnica de anestesia esperaremos de 1-3 minutos a que empiecen los síntomas de anestesia que corresponden al adormecimiento y sensación de frío en la punta de la lengua, comisura labial y zona retromolar, así como la ausencia de molestias dolorosas.

5.4 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%⁷⁵.

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 anestésica⁷⁶.

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.^{77 78} La técnica convencional del bloqueo del Nervio Alveolar Inferior, tiene una tasa de éxito pobre en el tratamiento de pulpas inflamadas.⁷⁹ En pulpas con pulpitis irreversible se reduce del 19 al 55% el efecto de la anestesia manifestado como entumecimiento⁸⁰.

⁷⁵ IDRIS Mohamed, *et al.* Intraosseous injection as an adjunct to conventional local anesthetic techniques: A clinical study. En *Journal of Conservative Dentistry*. 2014; Vol.17 n°5 p. 432-5

⁷⁶ HAGHIGHAT Abbas, *et al.* Comparison of success rate and onset time of two different anesthesia techniques. En *Medical Oral Patology Oral Cirgury Bucal*. 2015; Vol.20 n°4 p.e459-63

⁷⁷ NUSSTEIN Jhon, *et al.* Local anesthesia strategies for the patient with a "hot" tooth. En *Dental Clinics of North America*. 2010; Vol. 54 n°2, p.237-47.

⁷⁸ KHAN Asma, *et al.* Measurement of mechanical allodynia and local anesthetic efficacy in patients with irreversible pulpitis and acute periradicular periodontitis. En: *Journal of Endodontic*. 2007; Vol 33 N°7 p.796-9

⁷⁹ AGGARWAL V; *et al.* Comparative Evaluation of Local Infiltration of Articaine, Articaine Plus Ketorolac, and Dexamethasone on Anesthetic Efficacy of Inferior Alveolar Nerve Block with Lidocaine in patients with Irreversible pulpitis. En: *Journal of Endodontic* 2011, Vol.37; p.445-449

⁸⁰ BANGERTER C; *et al.* The Use of Intraosseous Anesthesia among Endodontists: Results of a Questionnaire. En: *Journal of Endodontics* 2009; Vol.35 N°1, p.15-18

5.6 MARCO REFERENCIAL

Desde su descubrimiento en 1943, numerosos autores han estudiado la eficacia de la lidocaína y se ha convertido en el “gold estándar” de muchas investigaciones científicas en diferentes áreas de la medicina y Odontología comparándola además con muchos otros anestésicos:

En 1997 González y Galindo compararon la Lidocaína con Prilocaína en procedimientos odontológicos, analizando las similitudes y diferencias entre los dos anestésicos más usados en ese tiempo, concluyendo que son tan similares, que corresponde a un dogma y no a un conocimiento farmacológico la afirmación de que la prilocaína aporta más beneficios al paciente con patología sistémica que requiere anestesia para procedimientos dentales.⁸¹

Aggarwal, y Singla evaluaron el efecto de ketorolaco y la infiltración de dexametasona junto con el bloqueo del nervio alveolar inferior estándar en la tasa de éxito en el año 2011. El control del bloqueo del nervio alveolar inferior estándar dio tasa de éxito del

⁸¹GONZÁLEZ MARÍA, GALINDO F, Lidocaína y prilocaína para procedimientos dentales con anestesia locorreional. En: Revista Asociación Dental Mexicana 1997; vol54 n°4 p: 200-202

39%.⁸² La infiltración bucal de la articaína y articaína más ketorolaco aumentó significativamente la tasa de éxito en un 54% y 62%, respectivamente ($p < 0,05$). La infiltración de dexametasona complementaria dio 45% de éxito. Articaína y la infiltración de ketorolaco pueden aumentar la tasa de éxito del bloqueo del nervio alveolar inferior estándar en pacientes con pulpitis irreversible. Ninguna de las técnicas probadas dio tasa de éxito del 100%.⁸³

Kanaa, comparó en el año 2012 la eficacia anestésica de la articaína 4% con epinefrina 1:100000 y lidocaína 2% con epinefrina 1:80000 en dientes maxilares con Pulpitis Irreversible, resultando sin diferencia significativa la eficacia entre ambos anestésicos en los dientes superiores con pulpitis irreversible después de la infiltración bucal.⁸⁴

Por su parte Ashraf y cols. Compararon la tasa de éxito de la infiltración bucal de articaína y lidocaína cuando complementan el bloqueo del nervio dentario inferior, en el año 2013. Ciento veinticinco pacientes que tuvieron primer o segundo molar inferior con pulpitis irreversible participaron en el estudio y recibieron IANB con lidocaína al 2% con epinefrina 1: 100.000 o articaína al 4% con epinefrina 1: 100.000. La tasa de éxito después de la infiltración después de una IANB incompleta con lidocaína fue del 29%, mientras que mediante el uso de articaína fue 71% ($P < 0,001$). No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en las tasas de éxito entre los 2 anestésicos después de las inyecciones de bloqueo. El complemento del bloque de nervio dentario

⁸³ AGGARWAL V; *et al.* Op cit p. 31

⁸⁴ KANAA Mohammad, *et al.* A comparison of the efficacy of 4% Articaine with 1:100000 epinephrine and 2% Lidocaine with 1:80000 epinephrine in achieving pulpal anesthesia in maxillary teeth with irreversible pulpitis. En: Journal of Endodontics. 2012, Vol. 38 n°3 p.279-282

inferior con articaína plantea el éxito anestésico de manera más eficaz en comparación con lidocaína en los molares inferiores con pulpitis irreversible.⁸⁵

En la India Sood, y cols., en el 2014 compararon la eficacia de articaína 4% con epinefrina 1:100000 con lidocaína 25 con epinefrina 1:80000 en bloqueo de nervio alveolar inferior en dientes con pulpitis irreversible, encontrando que el éxito de la anestesia pulpar con articaína fue ligeramente mayor (76%) que con lidocaína (58%), y en manifestación de dolor durante el procedimiento la tasa de éxito de la articaína (88%) fue ligeramente más que la de lidocaína (82%), aunque la diferencia entre las dos soluciones no fue estadísticamente significativo.⁸⁶

Arali y cols., compararon la eficacia anestésica de articaína 4% con lidocaína 2% en infiltración bucal y bloqueo del nervio alveolar inferior en niños con pulpitis irreversible en el año 2015. Una muestra de 40 sujetos en el grupo de edad de 5-8 y se incluyó en el estudio. El comienzo de la anestesia con articaína al 4% fue más rápido en comparación con lidocaína al 2%. La duración de la anestesia con infiltración articaína fue más corto. La necesidad de una inyección adicional en el grupo de articaína fue menor. La infiltración articaína 4% puede ser utilizado en niños con pulpitis irreversible.

⁸⁵ ASHRAF H , et al. Efficacy of Articaine versus Lidocaine in Block and Infiltration Anesthesia Administered in Teeth with Irreversible Pulpitis: A Prospective, Randomized, Double-blind Study. En: Journal of Endodontics,2013 Vol.39, N° 1, P: 6-10

⁸⁶ SOOD R, HANS M-K, SHETTY S. Comparison of anesthetic efficacy of 4% articaine with 1:100,000 epinephrine and 2% lidocaine with 1:80,000 epinephrine for inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. En Journal of Clinical and Experimental Dentistry. 2014; Vol. 6 n°5 p:520-523.

Se puede utilizar para sustituir el bloqueo de IAN en niños reduciendo así las complicaciones post anestésicos como morder el labio.⁸⁷

Durante el mismo año (2015) Maruthingal comparó eficacia de la articaína 4% y lidocaína 2% en infiltración de anestesia pulpar de los primeros molares permanentes inferiores objetivamente, y comparó adormecimiento en labios mucosa lingual subjetivamente. Los sujetos recibieron un cárpule de cualquier anestésico en el surco vestibular adyacente a primeros molares mandibulares; los mismos individuos recibieron la segunda infiltración al menos 1 semana después de la primera. Luego, se hicieron comparaciones. Articaína mostró resultados significativos con $p = 0,006$ en el logro de la anestesia pulpar de manera objetiva, también mostró muy altos resultados significativos subjetivamente con $P = 0,0006$ en el logro de entumecimiento de labios, cuando se compara con la lidocaína. Pero los resultados en la consecución de entumecimiento mucosa lingual con articaína subjetivamente no fue significativa con $p=0,01$, en comparación con la lidocaína.⁸⁸

Por su parte Kung y colaboradores, realizaron también en el 2015, una revisión sistemática y meta análisis sobre la eficacia de articaína y lidocaína en pacientes con pulpitis irreversible sintomática. Y el resultado del análisis de ensayos clínicos aleatorizados proporcionó evidencia de nivel 1 para apoyar el uso de la articaína en

⁸⁷ VEENA A, MITRY P. Anaesthetic Efficacy of 4% Articaine Mandibular Buccal Infiltration Compared To 2% Lignocaine Inferior Alveolar Nerve Block in Children with Irreversible Pulpitis. En: Journal of Clinical and Diagnostic Research . 2015; Vol. 9 n°4. P: 65-67

⁸⁸ Maruthingal S, et al. 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 n°6 p: 463-469.

pacientes con pulpitis irreversible sintomática. Resultó una ventaja significativa para el uso de articaína sobre la lidocaína para la infiltración suplementaria después del bloqueo mandibular pero ninguna ventaja cuando se utiliza para el bloqueo mandibular solo o para la infiltración maxilar.⁸⁹

Al siguiente año (2016) Su. y Li C., realizaron una revisión sistemática y meta-análisis de ensayos controlados aleatorizados sobre la eficacia y seguridad de articaína vs lidocaína en el tratamiento de pulpitis irreversible. Resultando que la articaína al 4% con epinefrina 1:100 000 mostró una mayor tasa de éxito, bajos valores de la EVA durante la fase de inyección y en la fase de tratamiento, menor tiempo de inicio de la anestesia pulpar y menor porcentaje de pacientes sometidos a eventos adversos.⁹⁰

Fowler Sara en el mismo año (2016) estudió el éxito anestésico del bloqueo del nervio alveolar inferior con infiltración de articaína en molares y premolares en pacientes con pulpitis Irreversible sintomática. El propósito fue determinar el éxito anestésico del bloqueo de nervio alveolar inferior (IAN), y la infiltración complementaria de articaína después de un fracaso en el bloqueo de IAN. 375 pacientes que se presentan con pulpitis irreversible sintomática recibieron lidocaína al 2% con epinefrina 1: 100.000 a través de un bloqueo de IAN. Después de adormecimiento de labios, se inició el acceso endodóntico y la instrumentación. Si el paciente sentía dolor moderado a severo, se

⁸⁹ KUNG J et al. Does Articaine Provide an Advantage over Lidocaine in Patients with Symptomatic Irreversible Pulpitis? A Systematic Review and Meta-analysis. En: Journal of Endodontics. 2015 vol. 41 n°11 p: 1784-94

⁹⁰ 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 n°1 p.34-45.

infiltraba con un cartucho de 4% articaína con epinefrina 1: 100.000 (204 pacientes), y el tratamiento de endodoncia continuó. El éxito se define como la capacidad de acceder e instrumentar el diente y sin (calificación en EVA: 0) dolor o dolor leve (EVA: inferior o igual a 54 mm). El éxito de bloqueo de IAN fue del 28% para los primeros molares, 25% para los segundos molares, y el 39% de los premolares. No hubo diferencias significativas al comparar los molares con premolares. Para la infiltración bucal complementaria de articaína, el éxito fue del 42% para los primeros molares, 48% para los segundos molares, y el 73% de los premolares. No hubo diferencias significativas al comparar los molares, pero no hubo una diferencia significativa al comparar los premolares con los molares.⁹¹

En 2016 Hamid Reza Hossein, Masoud Parirokh y cols. Evaluaron la eficacia de la articaína y lidocaína en la infiltración bucal de primeros molares superiores con Pulpitis Irreversible Sintomática. Un ensayo clínico aleatorizado doble ciego. Además evaluaron el efecto de la longitud de la raíz en el éxito de la anestesia independiente del tipo de agente anestésico. Evaluaron ausencia de dolor o dolor leve después de anestesiar, durante acceso y durante la instrumentación. No se encontraron diferencias significativas entre la lidocaína 2% y articaína 4% en términos de éxito anestésico en los primeros molares superiores con pulpitis irreversible. La longitud de la raíz palatina tuvo una influencia negativa significativa en el éxito anestésico.⁹²

⁹¹ FOWLER SARA Anesthetic Success of an Inferior Alveolar Nerve Block and Supplemental Articaine Buccal Infiltration for Molars and Premolars in Patients with Symptomatic Irreversible Pulpitis. En: Journal of Endodontics. 2016 Vol.;42 n°3. P: 390-392

⁹² REZA H. et al. Efficacy of Articaine and Lidocaine for Buccal Infiltration of First Maxillary Molars with Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Randomized Double-blinded Clinical Trial. En: Iranian Endodontic Journal. 2016. Vol. 11 N°2 P:79-84

6. METODOLOGÍA

6.1 TIPO DE ESTUDIO: estudio de tipo experimental – *in vivo*, ensayo clínico controlado aleatorizado, doble ciego, de tipo paralelo que permitió valorar la eficacia anestésica de dos soluciones en molares inferiores con pulpa vital que requieren tratamiento endodóntico lo que permitió realizar una comparación de los resultados encontrados discriminados por la patología pulpar.

6.2 POBLACIÓN

6.2.1 Población Diana: pacientes que asistieron a consulta para tratamiento odontológico de la Facultad de Odontología la Universidad de Cartagena en el Periodo comprendido entre Marzo y Mayo del año 2016.

6.2.2 Población Accesible: pacientes que asistieron a consulta para tratamiento endodóntico al posgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena en el Periodo comprendido entre Marzo y Mayo del año 2016.

6.2.3 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 Marzo y Mayo del año 2016, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos para el proyecto que fueron los siguientes: **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 Sintomática, Pulpitis Asintomática de origen bacteriano 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 AAE⁹³ (37). **Criterios de exclusión:** fueron excluidos pacientes con diagnóstico de Pulpitis Sintomática o Asintomática de etiología traumática, según la Asociación Americana de Endodoncia, con tratamiento de Endodoncia iniciado, y aquellos que tuvieran cámaras pulpares 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.

6.3 MUESTRA Y CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA:

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó utilizando software EPINFO y su aplicación STATCAL, basados en el estudio de Maruthingal y cols., se calculó la

⁹³Special Committees on the Consensus Conference on Diagnostic Terminology. En: Journal of Endodontics 2009; Vol. 35, No. 12, p. 1621.

muestra utilizando la formula estadística para comparación de dos medias independientes, lo que arrojó una muestra de 31 sujetos, los que proporcionarían un 90% de probabilidades de detectar un tamaño del efecto de 0,83 (un cambio de 0,83 desviaciones estándar) para la variable de resultado continua (vitalometría), asumiendo un nivel de significación del 5% y una correlación de 0,5 entre las respuestas del mismo sujeto, utilizando una hipótesis a una cola, con un nivel de significancia de 0,05, y un poder de 80%⁹⁴. El cálculo arrojó un número de 15 pacientes para cada grupo. Aplicando un 10% de deserción se aumentaría cada grupo a 18 pacientes, para un total de 36 pacientes.

6.3.1 Técnica de Muestreo: No probabilístico de participación voluntaria Se seleccionaron participantes empleando un muestreo de tipo sistemático en la fase de reclutamiento hasta agotar el tamaño muestral.

6.3.2 Tipo de asignación: Aleatorización simple, utilizando el software Minitab 17

⁹⁴ MARUTHINGAL Sunit, *et al.* 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 N°6. P. 463-9

6.4 VARIABLES

Macrovariables		Definición de la variable	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
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	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

Macrovariables		Definición de la variable	Tipo de variable	Nivel de medición	Unidad de medida
Diagnóstico pulpar		Procedimiento para identificar el estado patológico de la pulpa	Cualitativo	Nominal	Pulpa normal Pulпитis irreversible sintomática Pulпитis irreversibles asintomática
Evento Adverso		Efecto no deseado, previsible, que se desprende del suministro del anestésico local	Cualitativa	Nominal	Si No Tipo

6.5 MÉTODO DE TRABAJO

6.5.1 Validación de los examinadores: Previo al inicio del estudio, los examinadores fueron entrenados con el fin de evitar sesgos por desconocimientos de la técnica anestésica, luego de varias sesiones de entrenamiento con el Investigador principal: Dr. Adel Martínez: Estomatólogo y Cirujano Oral, con la experiencia necesaria en la técnica, escogió al operador que mostró mayor habilidad, el cual se encargó de aplicar la técnica anestésica a todos los participantes del estudio.

6.5.2 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 realizó con una muestra que tiene que ser lo más representativo posible de la muestra definitiva.

6.5.3. 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 fue ocultada utilizando sobres opacos y sellados que se entregaron 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 estuvieron cegados ya que recibieron la técnica anestésica con cámpules a los cuales previamente les fue eliminado el rotulo del principio activo.
- b. Los investigadores estuvieron cegados ya que no conocieron con que solución fue 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 dosificada, ya que cada cámpule fue dividido en 4 partes iguales en su parte externa, demarcadas con un marcador no borrable, para asegurar que a cada paciente se le aplicara la misma cantidad de solución anestésica de la siguiente manera:

Se aplicaron $\frac{2}{4}$ de cámpule en el Nervio Dentario Inferior, $\frac{1}{4}$ en el Nervio Lingual y $\frac{1}{4}$ en el Nervio Largo Bucal, como lo describe Martínez-Martínez AA en el 2009⁹⁵.

⁹⁵ MARTÍNEZ A. Anestesia Bucal Guía Práctica. 1^{ra} Edición. Editorial Médica Panamericana; 2009; 93-119.

6.6 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 aceptaron voluntariamente participar en la Investigación, se les entregó un formato de consentimiento informado que explica los detalles y objetivos del estudio (Anexo B).

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

El molar contralateral el cual debe estar sano, fue evaluado con el propósito de que el paciente tuviera la percepción de cómo se siente el estímulo cuando no hay anestesia, lo que permitió validar la lectura del test pulpar, dicha evaluación se realizó 10 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 1:80000 o articaína al 4 % con epinefrina 1:1000000, fundamentada en lo descrito por Martínez-Martínez A.A, en el 2009 de la siguiente forma⁹⁶:

⁹⁶ Ibid., p. 43

TECNICA 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 se coloca con una angulación de 45 grados, pidiendo al paciente que incline 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 10mms, 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:

ANESTESIA DEL NERVIO LARGO BUCAL:

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

Luego de que esto sucede se procede a anestésiar 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 anestésiar el nervio largo bucal.

Posterior a la colocación de la técnica anestésica se determinará 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 y punta de la lengua del lado anestésiado con la punta del explorador. La sensibilidad pulpar con un test pulpar o vitalómetro marca AnalyticTechnology, Redmond, WA, USA.

El vitalómetro será ajustado para ofrecer una lectura digital de 0 a 80, que corresponde 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 realizará 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 tendrá 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. El inicio de la anestesia pulpar (periodo de latencia) se evaluará como el primer episodio de no respuesta a máxima estimulación (dos lecturas consecutivas a 80).

Luego de las dos lecturas con el vitalómetro se procederá a realizar la apertura cameral, la cual se realizará 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 consignara si durante esta fase de apertura el paciente refiere o No dolor; en caso de que la respuesta sea positiva se medirá 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 (40). (ANEXO A)

En caso de que el dolor referido por el paciente se encuentre en un rango de 4 a 10 (de moderado a severo) se procederá 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:⁹⁷

TÉCNICA INTRALIGAMENTARIA

- Se sujeta el labio y la mejilla de la zona a anestésiar 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 anestésiar, es necesario anestésiar 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.

⁹⁷ Ibid., p .44

- 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 suplementaria, 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 (anexo A), y luego serán tabulados en la tabla matriz.

6.7 PLAN DE RECOLECCIÓN:

6.7.1 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.

6.7.2 Fuente de información: los datos, se tomaron de fuente primaria constituida por 36 pacientes que asistieron a las clínicas de posgrado de endodoncia para la realización de tratamiento endodóntico.

6.7.3 Técnica de recolección: se empleó un examen clínico que se realizó por los investigadores entrenados para tal fin, quienes explicaron a los pacientes el procedimiento a realizar y las instrucciones a seguir. De igual forma, ellos se encargaron del diligenciamiento de los datos, que fueron consignados en el instrumento de recolección diseñado para tal fin. (Anexo A)

6.7.4 Instrumentos: los instrumentos que se emplearon para la realización de este estudio tuvieron en cuenta: las variables sociodemográficas (Género y edad), eficacia anestésica (vitalometría), anestesia de tejidos blandos, diagnóstico pulpar, anestesia complementaria y efectos adversos. Diseñados los instrumentos, se efectuó la prueba piloto de ellos para realizar la estandarización de cada uno de los procedimientos clínicos, aplicación técnica anestésica, realizados por el investigador experto, vitalometría, y anestesia complementaria. 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)

6.8 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE ACUERDO CON LA NATURALEZA DE LAS VARIABLES:

En cuanto al análisis e interpretación de la información, los datos inicialmente fueron depurados y organizados en el programa de Excel versión para Windows 2010, luego estos datos se transportaron al programa estadístico STATA versión para Windows 12.0. 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 estadística descriptiva, porcentajes y frecuencias para variables cualitativas y promedios, desviación estándar, para variables cuantitativas, se evaluó la normalidad de los datos utilizando las pruebas de Shapiro Wilks y Kolmogórov-Smirnov. Se evaluó la diferencia estadística entre los dos grupos utilizando test de comparación de medias para las variables desenlace cuantitativa. Todos los análisis se realizarán con un nivel de significancia del 5% ($p < 0.05$).

6.9 CONSIDERACIONES ÉTICAS:

Según la resolución 008430 de 1993 esta investigación se clasifica como investigación con riesgo mínimo ya que se cumple 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” que dice que la investigación en seres humanos contará con un consentimiento informado por escrito firmado por el sujeto o representante legal, el participante antes de ser incluido en el estudio deberá firmar un formato de consentimiento informado. Este proyecto solicitó el aval institucional y del comité de ética de la Universidad de Cartagena. (Ver Anexo B Formato de Consentimiento Informado y Asentimiento Informado).

7. RESULTADOS

Del total de la población (36 pacientes): 16 fueron de género femenino (porcentaje) y 20 masculinos. En el grupo A resultaron igual número de pacientes para ambos géneros con un total de 9 pacientes femeninos y masculinos mientras que en el grupo B resultaron 11 masculinos y 7 femeninos (ver tabla 2). En cuanto al diagnóstico se encontró la mayor cantidad en pacientes con Pulpitis Irreversible Asintomática con un total de 17 pacientes (47.2%) distribuidos en el grupo A con 10 pacientes (%) y el B un total de 7. (%) (Ver tabla 2). La edad promedio de la población fue 46.53 ± 15.32 DE, en el grupo A se encontró el promedio en 45.89 ± 16 DE, mientras en el grupo B estuvo en 47.17 ± 14.99 DE. (Ver tabla 2)

	Global		Lidocaína		Articaína	
	n	%	N	%	n	%
Género						
<i>Femenino</i>	16	44,4	9	50,0	7	38,9
<i>Masculino</i>	20	55,6	9	50,0	11	61,1
Diagnóstico						
<i>Pulpitis Irreversible Asintomática</i>	17	47,2	10	55,6	7	38,9
<i>Pulpitis irreversible Sintomática</i>	8	22,2	3	16,7	5	27,8
<i>Pulpa Normal</i>	11	30,6	5	27,8	6	33,3
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Edad	46,53	15,320	45,89	16,047	47,17	14,995

Tabla 2. Características sociodemográficas.

Al evaluar anestesia de tejidos blandos se encontró que a los 3 minutos de aplicada la anestesia, el 55.6% de los pacientes reportaron anestesia en piel de labio, en mucosa vestibular la anestesia se reportó en un 86.1%, mientras que en punta de lengua el resultado fue de 50%. (Ver tabla 3). En piel de labio no hubo

diferencia entre los dos grupos. En mucosa vestibular el grupo Articaína presentó un 88.9% mientras que en punta de lengua resulto anestesia de 55.6% en el grupo B. (ver tabla 3)

	Global		Lidocaína		Articaína	
	n	%	n	%	n	%
Piel Labio						
<i>No</i>	16	44,4	8	44,4	8	44,4
<i>Si</i>	20	55,6	10	55,6	10	55,6
Mucosa Vestibular						
<i>No</i>	5	13,9	3	16,7	2	11,1
<i>Si</i>	31	86,1	15	83,3	16	88,9
Punta de lengua						
<i>No</i>	18	50,0	10	55,6	8	44,4
<i>Si</i>	18	50,0	8	44,4	10	55,6

Tabla 3. Frecuencia de anestesia en tejidos blandos

Al evaluar la anestesia pulpar exitosa teniendo en cuenta el parámetro descrito en la literatura de dos lecturas consecutivas de 80 en el vitalómetro se encontró globalmente un éxito anestésico de 13.89%, en el grupo de Lidocaína la anestesia pulpar exitosa fue de 5.56% y en el grupo de Articaína fue de 22.23%. En cuanto al promedio global de la lectura de las vitalometrías a los 5 minutos fue 47.64 ± 19.95 DE, y a los 10 minutos de 63.23 ± 16.61 DE.

En el grupo de lidocaína el promedio de vitalometría a los 5 minutos fue 48 ± 17.9 DE y articaína 47 ± 22.28 DE (ver tabla 4) luego a los 10 minutos lidocaína estuvo en 64 ± 14.38 DE y articaína en 63 ± 18.97 DE. No se encontraron diferencias

estadísticamente significativas en las lecturas ni a los 5 ni a los 10 minutos entre ambos grupos ($p>0,005$) (ver tabla 4)

	Global		Lidocaína		Articaína		P*†
	n	%	n	%	n	%	
Anestesia pulpar exitosa							
<i>SI</i>	5	13,89	1	5,56	4	22,23	0,33
<i>NO</i>	31	86,11	17	94,44	14	77,77	
Vitalometría	Media	DE	Media	DE	Media	DE	
<i>5 min</i>	48	19,956	47,89	17,97	47,39	22,28	0,941
<i>10 min</i>	63	16,610	63,94	14,38	62,56	18,97	0,806

*Chi cuadrado † T de student

Tabla 4. Frecuencia de Anestesia pulpar exitosa y Promedio de lecturas vitalometrías. Global y por grupo: lidocaína y articaína.

Al determinar la presencia de dolor durante la apertura cameral 22 pacientes (61.1%) afirmaron sentir dolor, de los cuales 11 pertenecieron al grupo de lidocaína y 11 al de articaína. El dolor fue evaluado con escala visual análoga resultando que 3 pacientes afirmaron sentir dolor moderado (de 4 a 6): todos del grupo de articaína, y 19 dolor severo (de 7 a 10), de los cuales 11 pertenecieron al grupo de lidocaína y 7 al grupo de articaína. (Ver tabla 5).

Al evaluar la necesidad de anestesia complementaria 22 pacientes requirieron técnicas complementarias: ambos grupos con igual número de pacientes: 11 en cada uno. (Ver tabla 5).

De 22 pacientes que requirieron técnicas complementarias 11 fueron anestesiados con dos técnicas: intraligamentaria e intrapulpar, de los cuales 6 pertenecían al grupo de lidocaína, mientras que en el grupo de articaína 5 pacientes necesitaron anestesia intraligamentaria y 5 ambas técnicas. (Ver tabla 5).

	Global		Lidocaína		Articaína		
	n	%	N	%	n	%	p
Dolor Apertura							
<i>No</i>	14	38,9	7	38,9	7	38,9	0,633
<i>Si</i>	22	61,1	11	61,1	11	61,1	
Anestesia complementaria							
<i>No</i>	14	38,9	7	38,9	7	38,9	
<i>Si</i>	22	61,1	11	61,1	11	61,1	
Tipo Anestesia complementaria							
<i>Intrapulpar</i>	1	2,8	0	0,0	1	5,6	
<i>Intraligamentaria</i>	10	27,8	5	27,8	5	27,8	
<i>Ambas</i>	11	30,6	6	33,3	5	27,8	
EVA							
<i>Leve (1-3)</i>	0	0	0	0	0	0	0,728
<i>Moderada (4-6)</i>	3	13,64	0	0	3	27,28	
<i>Severa (7-10)</i>	19	86,36	11	100	8	72,72	
Cuantitativamente	Media (DE)		Media (DE)		Media (DE)		
EVA	4,94 (4,18)		5,17 (4,36)		4,72 (4,11)		0,755

Tabla 5. Frecuencia de dolor de acuerdo con EVA y necesidad de técnica anestésica complementaria

Al comparar la eficacia anestésica en dientes con pulpa normal vs dientes con pulpa inflamada se encontró que con pulpa normal la eficacia fue de 27.28% y disminuyó considerablemente en dientes con pulpitis irreversible asintomática y sintomática con porcentajes de 5.8% y 12.5% respectivamente. (Ver tabla 6)

	Diagnóstico						P		
	PIA		PIS		PN			Total	
Éxito Anestésico	n	%	n	%	n	%	n	%	
<i>Si</i>	1	5.8	1	12.5	3	27.28	5	13.89	0,276
<i>No</i>	16	94.2	7	87.5	8	72.72	31	86.11	

Tabla 6. Análisis bivariado entre éxito anestésico y Diagnóstico pulpar

8. DISCUSIÓN.

La anestesia juega un papel muy importante en el tratamiento endodóntico, ya que garantiza la comodidad del paciente y confianza del profesional para realizar el procedimiento, en el que siempre se espera tener éxito. Pero a la expectativa de estos resultados, se le suman factores adversos que afectan la eficacia de dicha anestesia. Esos factores pueden ser atribuidos al operador (elección y/o calidad de la técnica) o al paciente (anatómico, patológico, psicológico)

Diversos autores han estudiado la eficacia anestésica en casos de inflamación: Potonick y Bajrovic en 1999 en una revisión de literatura reportaron las fallas en el bloqueo de nervio alveolar inferior en endodoncia concluyendo que aun haciendo una correcta, cuando hay inflamación, la anestesia fracasa del 30 al 45% de las ocasiones debido a la disminución en la capacidad de disolución de la solución anestésica en tejidos inflamados que presentan un pH alterado, condicionando su capacidad de generar un efecto farmacológico adecuado.⁹⁸ Nusstein y Cols, en 1998 por su parte reportaron en un ensayo clínico que al aplicar anestesia con técnica mandibular convencional en dientes con pulpitis irreversible, necesitó la anestesia intraósea como medida complementaria en el 81% de los dientes inferiores y en el 12% de los superiores.⁹⁹ Mientras que autores como Vandermeulen recomienda evitar la administración repetitiva de anestésico en

⁹⁸ POTOCHNIK I, BAJROVIC F. Failure of inferior alveolar nerve block in endodontics. En Endodontic & Dental Traumatology 1999, vol.15 p.247-51

⁹⁹ NUSSTEIN J. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine in irreversible pulpitis. En: Journal of Endodontics. 1998 Jul; 24(7):487-91.

casos de inflamación e infección porque puede inducir el fenómeno de taquifilaxia.¹⁰⁰

La presente investigación se centró en comparar la eficacia de dos soluciones anestésica: lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 versus articaína al 4% con epinefrina 1:100000 molares inferiores con pulpa vital que requieran tratamiento endodóntico.

La muestra utilizada en la investigación fue de 36 individuos, coincidiendo con otros estudios reportados en la literatura como el de Veena y Mytri quienes en 2015 evaluaron mediante ensayo clínico la eficacia de articaína 4% y lidocaína 2% en bloqueo de nervio alveolar inferior en niños con pulpitis irreversible en una muestra de 40 sujetos.¹⁰¹

En la presente investigación el 47.2% de la muestra estudiada fue diagnosticado con pulpitis irreversible asintomática. A diferencia de lo reportado en la literatura por autores como Sood quien en 2014 en un ensayo clínico comparó eficacia de articaína y lidocaína en pacientes diagnosticados con pulpitis irreversible sin especificar el diagnóstico en sintomática y asintomática.¹⁰² O estudian la eficacia anestésica en dientes con un diagnóstico específico como Fowler que en 2016 en

¹⁰⁰ VANDERMEULEN E. Pain perception, mechanisms of action of local anesthetics and possible causes of failure. En: Revue Belge Medicine Dentaire 2000, vol. 55 p.29-40

¹⁰¹ VEENA A, MITRY P. Anaesthetic Efficacy of 4% Articaine Mandibular Buccal Infiltration Compared To 2% Lignocaine Inferior Alveolar Nerve Block in Children with Irreversible Pulpitis. En: Journal of Clinical and Diagnostic Research . 2015; Vol. 9 n°4. P: 65-67

¹⁰² SOOD R, HANS M-K, SHETTY S. Comparison of anesthetic efficacy of 4% articaine with 1:100,000 epinephrine and 2% lidocaine with 1:80,000 epinephrine for inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. En: Journal of Clinical and Experimental Dentistry. 2014; Vol. 6 n°5 p:520-523.

un ensayo clínico evaluó éxito anestésico en pacientes con Pulpitis Irreversible Sintomática.¹⁰³

La población que hizo parte de la presente investigación reportó una edad promedio de 46.53 ± 15.32 DE, en una población adulta entre los 30 y 61 años de edad, a diferencia de estudios como el de Maruthingal quien en 2016 realizó un ensayo clínico con una población entre 15 a 35 años de edad.¹⁰⁴

En la presente investigación la evaluación de tejidos blandos incluyó: labios, punta de lengua y mucosa vestibular, a diferencia de investigaciones como Maruthingal y Sood en 2016 y 2014 respectivamente quienes realizaron ensayos clínicos donde solo reportan anestesia en labio la cual fue de 100% a diferencia de lo reportado en este estudio donde dicha anestesia fue del 55.6%.^{105 106}

Malamed reportó en 2011 en una revisión de literatura que la anestesia de tejidos blandos en la técnica mandibular no es indicativo de anestesia pulpar exitosa situación que se confirmó en el presente estudio.¹⁰⁷ Al evaluar la eficacia anestésica teniendo en cuenta lo reportado por Malamed en 2011 en su revisión literaria quien afirma que dos lecturas consecutivas del test pulpar sin respuesta a máxima estimulación (80), es una prueba fiable de éxito anestesia pulpar, no se

¹⁰³ FOWLER SARA Anesthetic Success of an Inferior Alveolar Nerve Block and Supplemental Articaine Buccal Infiltration for Molars and Premolars in Patients with Symptomatic Irreversible Pulpitis. En [Journal of Endodontics](#). 2016 Vol.;42 n°3. P: 390-392.

¹⁰⁴ MARUTHINGAL S A comparative evaluation of 4% articaine and clinical study. En [Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry](#). 2015;Vol. 5 N°6 P:463-9.

¹⁰⁵ Ibid., P: 61

¹⁰⁶ SOOD. Op. Cit. P. 30

¹⁰⁷ MALAMED S. Is the mandibular nerve block passé? En [Journal of American Dental Association](#). 2011 Vol.42 N° 3 P:3-7

encontraron diferencias estadísticamente significativas en las lecturas con vitalómetro ni a los 5 ni a los 10 minutos en ambos grupos, diferente a lo encontrado por Maruthingal en 2015 quien demostró alta significancia estadística presentando mayor éxito anestésico con articaína 4% que con lidocaína 2%.¹⁰⁸

Su N. también encontró mayor eficacia con articaína 4% al realizar una revisión sistemática y meta-análisis sobre eficacia anestésica de articaína y lidocaína.¹⁰⁹

Veena encontró que el inicio de la anestesia con 4% articaína fue más rápido en comparación con 2% de lidocaína. La duración de la anestesia con infiltración articaína fue más corto y la necesidad de una inyección adicional en el grupo de articaína fue menor.¹¹⁰

Por su parte Sood no encontró diferencia estadísticamente significativa al comparar los mismos anestésicos que en el presente estudio, al igual que Bartlett quien al realizar una revisión sistemática no encontró estudios que determinaran diferencias estadísticamente significativas entre ambas soluciones anestésicas.¹¹¹¹¹², del mismo modo Kanaa no encontró diferencias estadísticamente significativa entre la eficacia de ambas soluciones¹¹³. Reza en 2016 en un ensayo clínico

¹⁰⁸ MARUTHINGAL S. Op. Cit P. 34

¹⁰⁹ SU N, *et al.* Efficacy and safety of bupivacaine versus lidocaine in dental treatments: a meta-analysis of randomised controlled trials. En: International Dent Journal. 2014 vol.64 n°1 p.34-45.

¹¹⁰ VEENA A Op. Cit. P: 33

¹¹¹ Sood Op. Cit p 30

¹¹² BARTLETT G, MANSOOR J Articaine buccal infiltration vs lidocaine inferior dental block a review of the literature. En British Dental Journal. 2016, Vol. 220; N° 3 P:117-20

¹¹³ KANAA Mohammad, *et al.* A comparison of the efficacy of 4% Articaine with 1:100000 epinephrine and 2% Lidocaine with 1:80000 epinephrine in achieving pulpal anesthesia in maxillary teeth with irreversible pulpitis. En Journal of Endodontic. 2012, Vol. 38 n°3 p.279-282

comparó el éxito anestésico de lidocaína con articaína en infiltración bucal de primeros molares maxilares sin encontrar diferencias significativas entre ambas¹¹⁴

¹¹⁴ REZA H. et al. Efficacy of Articaine and Lidocaine for Buccal Infiltration of First Maxillary Molars with Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Randomized Double-blinded Clinical Trial. In: Iranian Endodontic Journal. 2016. Vol. 11 N°2 P:79-84

8. CONCLUSIONES.

Articaína tuvo mayor porcentaje de anestesia en mucosa vestibular (88.9%) y punta de lengua (55.6%)

Manifestación de dolor: No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo A (lidocaína 2%) y grupo B (articaína 4%)

Articaína tuvo mayor porcentaje de éxito anestésico: 22.23% sobre lidocaína con 5.56% aunque estadísticamente no existe diferencia significativa. (p: 0,633)

Con ambos anestésicos existió igual porcentaje de pacientes que se quejaron de dolor durante la apertura cameral: 61.1%, por lo que este mismo porcentaje de pacientes requirieron anestésica complementaria.

En dientes con pulpa normal la eficacia fue de 27.28% y disminuyó considerablemente en dientes con pulpitis irreversible asintomática y sintomática con porcentajes de 5.8% y 12.5% respectivamente, aunque no hay diferencia estadísticamente significativa (p=0, 276).

10. RECOMENDACIONES.

Se recomienda en futuras investigaciones contar con una muestra con igual número de pacientes con cada uno de los diagnósticos a comparar y que sea de un tamaño mayor.

Siendo consecuente con los resultados es recomendable para la comunidad endodóntica iniciar el tratamiento endodóntico después de 10 minutos de aplicada la solución anestésica y no a los 3-5 minutos como comúnmente se realiza siendo guiados solo por la manifestación del paciente de adormecimiento de labios y mucosa vestibular.

Se recomienda investigaciones con técnicas alternativas para el bloqueo de nervio dentario inferior que permitan evaluar tasas de éxito mayor como anestesia intraósea. La cual ha demostrado buenos resultados en comodidad del paciente y reducción en la anestesia complementaria.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. AGGARWAL V; *et al.* Comparative Evaluation of Local Infiltration of Articaine, Articaine Plus Ketorolac, and Dexamethasone on Anesthetic Efficacy of Inferior Alveolar Nerve Block with Lidocaine in patients with Irreversible pulpitis. En Journal of Endodontic 2001, Vol.37; p.445–449
2. ASHRAF H, *et al.* Efficacy of Articaine versus Lidocaine in Block and Infiltration Anesthesia Administered in Teeth with Irreversible Pulpitis: A Prospective, Randomized, Double-blind Study. En Journal of Endodontic: 2013 Vol.39, N° 1, P: 6-10
3. COHEN Henry, *et al.* Endodontic anesthesia in mandibular molars: a clinical study. En Journal of Endodontic: 1993: Vol.19; n°7, p. 370–373
4. COHEN, Stephen, BURNS Richard C. Vías de la Pulpa 9.ª ed. Editorial: Elsevier Mosby 2008
5. CUBERO A. Efecto anestésico en el bloqueo troncular mandibular, estudio comparativo entre lidocaína 2% y articaína 4%. Trabajo de Grado Académico de Odontólogo. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador, 2014
6. BANGERTER C; *et al.* The Use of Intraosseous Anesthesia among Endodontists: Results of a Questionnaire. En Journal of Endodontic, 2009; Vol.35 N°1, p.15-18
7. BALL C, WESTHORPE R, Local anaesthetics--procaine (Novocaine, Ethocaine). En Anaesthesia and Intensive Care, Vol. 32, No. 3, June 2004

8. BARTLETT G, MANSOOR J. Articaine buccal infiltration vs lidocaine inferior dental block a review of the literature. En *British Dental Journal*. 2016, Vol. 220; N° 3 P:117-20
9. BERINI L, ESCODA CG, Técnicas anestésicas en cirugía bucal. Madrid: Avances Médico-Dentales, 2000 p. Capítulo5
10. BORONAT A, PEÑARROCHA M. Failure of locoregional anesthesia in dental practice. Review of the literature. En *Oral Patology Oral Surgery Bucal* 2006, Vol. 11: n°6 p.E510-3
11. BRANDT R, *et al* .The pulpal anesthetic efficacy of articaine versus lidocaine in dentistry. En *Journal of the American Dental Association*, 2011; Vol.142 n°5 p.493-504
12. DAGHER F, *et al* P. An evaluation of 2% lidocaine with different concentrations of epinephrine for inferior alveolar nerve block. En *Journal of Endodontic*, 1997, Vol.23 n°3 p.178–180
13. DAUBLANDER M, *et al*. En The incidence of complications associated with local. En *Anesthesia Progress*. 1997; Vol.44 n°4 p.132-41
14. DE PEDRO A, MENA J. Fracaso del bloqueo del nervio alveolar inferior en molares mandibulares con pulpitis irreversible aguda. Revisión bibliográfica. En *Científica Dental*, 2014; vol.11 n°2 p. 139-144
15. DIONNE Ra. New approaches to preventing and treating posoperative pain. En *American Dental Association*. 1992; vol.123 n°6 p, 26-34

- 16.** ENSALDO C, *et al.* Estudio clínico comparativo entre articaína y lidocaína. En Revista Asociación Dental Mexicana, 2003 Vol. LX, No. 6, p. 212-218
- 17.** EPSTEIN-BARASH H, *et al.* Prolonged duration local anesthesia with minimal toxicity. En Proceedings of the National Academy of Sciences, 2011, Vol. 108 n°10 p.426
- 18.** FOWLER SARA Anesthetic Success of an Inferior Alveolar Nerve Block and Supplemental Articaine Buccal Infiltration for Molars and Premolars in Patients with Symptomatic Irreversible Pulpitis. En Journal of Endodontic. 2016 Vol.;42 n°3. P: 390-392
- 19.** GOUWS P, *et al.* Comparison of articaine and bupivacaine/lidocaine for sub-Tenon's anaesthesia in cataract extraction. En British journal of anaesthesia. 2004, Vol.92 n°2 p. 228-3
- 20.** GONZÁLEZ MARÍA, GALINDO F, Lidocaína y prilocaína para procedimientos dentales con anestesia locorregional, En Revista Asociación Dental Mexicana 1997; vol54 n°4 p: 200-202
- 21.** GRAUNAITE, I; LODIENE, G; MACIULSKIENE, V. Pathogenesis of Apical Periodontitis: a Literature Review. En: Journal of Oral & Maxillofacial Research 2012; Vol. 2 N° 4, p.1.
- 22.** HAGHIGHAT Abbas, *et al.* Comparison of success rate and onset time of two different anesthesia techniques. En Oral Patology Oral Cirgury Bucal. 2015; Vol.20 n°4 p.459-63

- 23.** IDRIS Mohamed, *et al.* Intraosseous injection as an adjunct to conventional local anesthetic techniques: A clinical study. . En Journal of Conservative Dentistry. 2014 2014; Vol.17 n°5 p. 432-5
- 24.** ISEN Da. Articaine: pharmacology and clinical use of a recently approved local anesthetic. En Dentistry today. 2000, Vol.19 n°11 p.72-7
- 25.** JACKSON Douglas, *et al.* Identifying true lidocaine allergy. En: Journal American Dental Association. 1994, Vol. 125, No. 10, p. 1362–1366.
- 26.** JAIN Niharika; *et al.* An insight into neurophysiology of pulpal pain: facts and hypotheses. En: Korean Journal Pain. 2013; Vol. 26, N°4, p.347-55.
- 27.** KAKROUDI SH, MEHTA S, MILLAR BJ. Articaine hydrochloride: is it the solution?, EnDent Update. 2015; Vol. 42 N°1 p.88-90, 92-3.
- 28.** 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
- 29.** KANAA Mohammad, *et al.* A comparison of the efficacy of 4% Articaine with 1:100000 epinephrine and 2% Lidocaine with 1:80000 epinephrine in achieving pulpal anesthesia in maxillary teeth with irreversible pulpitis. En Journal of Endodontic. 2012, Vol. 38 n°3 p.279-282

- 30.** KHAN Asma, *et al.* Measurement of mechanical allodynia and local anesthetic efficacy in patients with irreversible pulpitis and acute periradicular periodontitis. En Journal of Endodontic. 2007; Vol. 33 N°7 p.796–9.
- 31.** KUMAR Potu, *et al.* Retromolar foramen and canal: a comprehensive review of its anatomy and clinical implications. En Morphologie 2013, Vol.97 n°317 p. 31-37
- 32.** KUNG J' et al. Does Articaine Provide an Advantage over Lidocaine in Patients with Symptomatic Irreversible Pulpitis? A Systematic Review and Meta-analysis. En Journal of Endodontic. 2015 vol. 41 n°11 p: 1784-94
- 33.** KRAVITZ Neal. The use of compound topical anesthetics. En: Journal American Dental Association. 2007; Vol. 138, No. 10, p. 1333–1339
- 34.** LEMAY H, *et al.* Ultracaine in conventional operative dentistry. . En Journal of the Canadian Dental Association 1984; Vol.50 n°9 p.703-708
- 35.** LEON M, Anestésicos locales en Odontología. En Revista Colombia Médica, Vol. 32, N°3, 2001, p. 137-140
- 36.** MACOUZET, C., Anestesia local en odontología. 2da Ed. México: Editorial Manual Moderno. 2008
- 37.** MALAMED Stanley. Manual de Anestesia Local. 5ta ed. Madrid: Elsevier; 2006 p 285-90

- 38.** MALAMED Stanley. Is the mandibular nerve block passé? En Journal of the American Dental Association. 2011 Vol.42 N° 3 P:3-7
- 39.** MALAMED Stanley, *et al.* Articaine hydrochloride: A study of the safety of a new amidelocal anesthetic. En Journal of the American Dental Association. 2001; Vol.132 n°2 p. 177-85
- 40.** MARTÍNEZ A. Anestesia Bucal Guía Práctica. 1^{ra} Edición. Editorial Médica Panamericana; 2009; p: 93-119.
- 41.** MARTINEZ Jose Maria, *et al.* A comparative study of direct mandibular nerve block and the Akinosi technique. En Medicina oral. 2003, Vol.8 n°2 p.143-149
- 42.** MARUTHINGAL Sunit, *et al.* 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 N°6. P. 463-9
- 43.** MIZBAH Kariem, *et al.* The clinical relevance of bifid and trifid mandibular canals. En Oral Maxillofacial Surgery 2012, Vol.16 p.147-151
- 44.** NUSSTEIN Jhon, *et al.* Local anesthesia strategies for the patient with a "hot" tooth. . En Dental Clinics of North America. 2010; Vol. 54 n°2, p.237-47.
- 45.** NUSSTEIN Jhon, *et al.* The anesthetic efficacy of the intraosseous injection in irreversible pulpitis. . En Journal of Endodontic 1998, Vol.24 n° 7 p.487-91

- 46.**POTOCNIK I, BAJROVIC F. Failure of inferior alveolar nerve block in endodontics. En Endodontic Dental Traumatology 1999, Vol.15 p.247-51
- 47.**OERTEL R, *et al.* Clinical pharmacokinetics of articaine. En Clinical pharmacokinetics. 1997, Vol.33 n°6 p.417-25
- 48.**ORRETT E, GHAZAL M. Local anesthesia: agents, techniques, and complications. En: Dental Clinics of North America, 2012 Vol. 56 n°1 p.133-48
- 49.**REZA H. et al. Efficacy of Articaine and Lidocaine for Buccal Infiltration of First Maxillary Molars with Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Randomized Double-blinded Clinical Trial. En: Iranian Endodontic Journal. 2016. Vol. 11 N°2 P:79-84
- 50.**SCHERTZER Er, Articaine vs. Lidocaine. En Journal of the American Dental Association. 2000, Vol.131 n°9 p.1248, 50
- 51.**SMERILLI A, SACOT N, Anestésicos Locales: Historia, Acción, Farmacología, Mecanismo De Acción, Estructura Química Y Reacciones Adversas, En Revista de la Facultad de Odontología (UBA), 2004, Vol. 19, N° 46, p 19-23
- 52.**SOOD R, HANS M-K, SHETTY S. Comparison of anesthetic efficacy of 4% articaine with 1:100,000 epinephrine and 2% lidocaine with 1:80,000 epinephrine for inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. En Journal of Clinical and Experimental Dentistry. 2014; Vol. 6 n°5 p: 520-523.

- 53.** Special Committees on the Consensus Conference on Diagnostic Terminology. En: Journal of Endodontics. 2009; Vol. 35, No. 12, p. 1621.
- 54.** STEIN Pamela, *et al.* Sensory innervation of mandibular teeth by the nerve to the mylohyoid: implications in local anesthesia. En Clinical Anatomy 2007, Vol. 20 n°6 p.591-595
- 55.** SNOECK Marc, Articaine: a review of its use for local and regional anesthesia. En Local Regional Anesthetic. Junio; 2012, Vol. 5 p. 23–33
- 56.** 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 Endodontics. 2009; Vol.107 N°1, p.133-6
- 57.** 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 N°1, p.34-45
- 58.** SURESH B. GOPIKRISHNA V, Grossman's Endodontic Practice 13th ed. Editorial Wolters Kluwer Health Philadelphia 2014. P 79 -84
- 59.** VANDERMEULEN E. Pain perception, mechanisms of action of local anesthetics and possible causes of failure. En Revue Belge Medicine Dentaire 2000, vol. 55 p.29-40
- 60.** VEENA A, MITRY P. Anaesthetic Efficacy of 4% Articaine Mandibular Buccal Infiltration Compared To 2% Lignocaine Inferior Alveolar Nerve Block

in Children with Irreversible Pulpitis. En Journal of Clinical and Diagnostic Research . 2015; Vol. 9 n°4. P: 65-67

- 61.**VINCKIER F. What is the cause of failure of local anesthesia?, En Revue Belge Medicine Dentaire. 2000, Vol.55 p. 41-50
- 62.**WALTON Richard, TORABINEJAD Mahmoud. Managing local anesthesia problems in the endodontic patient. En Journal of the American Dental Association, Mayo; 1992 Vol.123 n°97 p.102
- 63.**WISITPHROM K, WINDSON J. The Effects of Tumor Necrosis Factor-, Interleukin-1, Interleukin-6, and Transforming Growth Factor-1 on Pulp Fibroblast Mediated Collagen Degradation. En Journal of Endodontic 2006; Vol. 32; p.853-61
- 64.**WONG MK, JACOBSEN PL. Reasons for local anesthesia failures. En Journal of the American Dental Association. 1992, Vol.123 p.69-73
- 65.**YAGIELA John, *et al.* Pharmacology and therapeutics for Dentistry. St. Louis, Mosby 6th ed. 2010 p. 246-265

ANEXO A. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE LA INFORMACION

Ficha técnica de recolección de datos

EFICACIA DE DOS SOLUCIONES ANESTÉSICA: LIDOCAINA AL 2% CON EPINEFRINA 1:80000 VERSUS ARTICAÍNA AL 4% CON EPINEFRINA 1:100000 EN DIENTES CON PULPA VITAL QUE REQUIERAN TRATAMIENTO ENDODÓNTICO

Código _____

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

1. DIAGNOSTICO		
1.PULPA NORMAL	2.PULPITIS IRREVESIBLE ASINTOMATICA	3.PULPITIS IREVERSIBLE SINTOMATICA

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

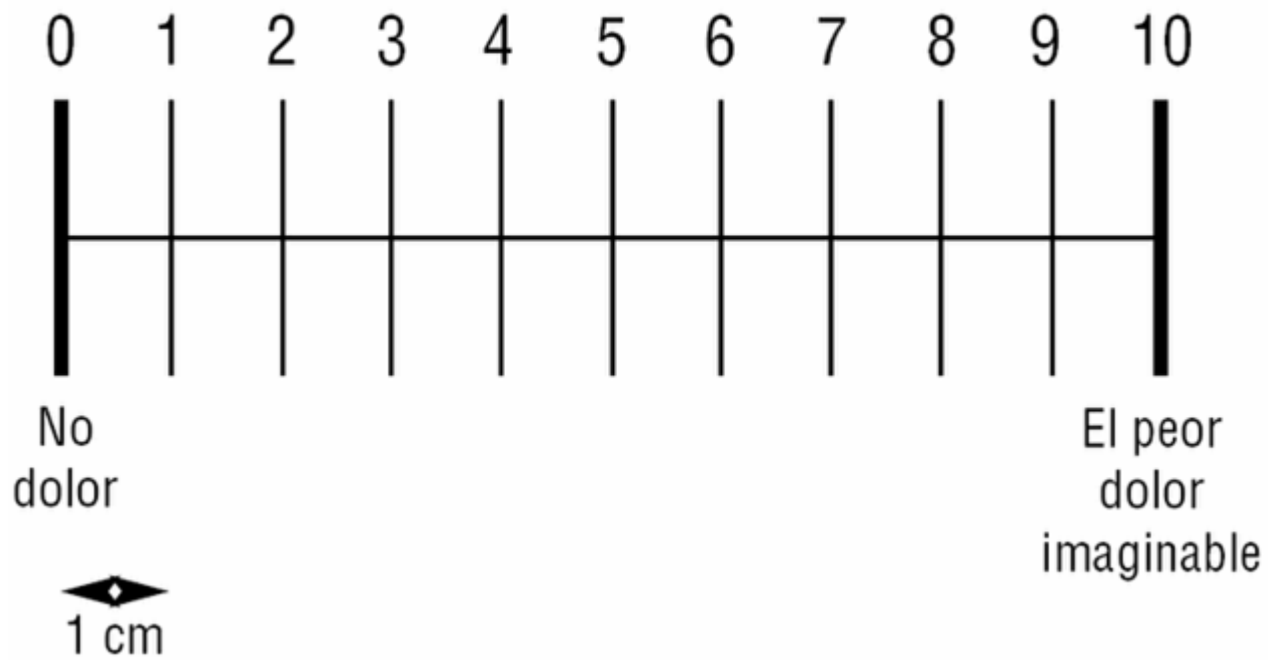
3. VITALOMETRIA		
5 MINUTOS		
10 MINUTOS		

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. TECNICA COMPLEMENTARIA	
1. SI	2. NO

—• Escala visual analógica



ANEXO B.

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
COMITÉ INSTITUCIONAL DE ETICA EN INVESTIGACIONES
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Parte 1: Información acerca de la investigación:

-TITULO DE LA INVESTIGACION: EFICACIA DE DOS SOLUCIONES ANESTÉSICAS: LIDOCAINA AL 2% CON EPINEFRINA 1:80000 VERSUS ARTICAÍNA AL 4% CON EPINEFRINA 1:100000 EN DIENTES CON PULPA VITAL QUE REQUIERAN TRATAMIENTO ENDODÓNTICO

-NOMBRE DE INVESTIGADOR PRINCIPAL: Adel Martínez Martínez

-NOMBRE DE COINVESTIGADORAS: Evelyn Freyle, Natalia Senior

¿PORQUE SE ESTA HACIENDO ESTA INVESTIGACIÓN?

Porque se busca evaluar y comparar la eficacia anestésica dos soluciones anestésica: Lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 versus Articaína al 4% con epinefrina 1:100000, y relacionar la eficacia de estas dos soluciones anestésicas con el diagnostico pulpar.

¿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 dos soluciones: Lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 versus Articaína al 4% con epinefrina 1:100000 en dientes con pulpa vital que requieran tratamiento endodóntico.

¿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.

¿CUANTAS PERSONAS PARTICIPARAN EN ESTA INVESTIGACIÓN?

36 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 PODRÍA 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:

Evelyn Freyle Granados

Natalia Senior Carmona

Parte 2: Formulario de Firmas.

He sido invitado a participar en el estudio: "EFICACIA DE DOS SOLUCIONES ANESTÉSICA: LIDOCAINA AL 2% CON EPINEFRINA 1:80000 VERSUS ARTICAINA AL 4% CON EPINEFRINA 1:100000 EN PACIENTES CON PULPA VITAL QUE REQUIERAN TRATAMIENTO ENDODÓNTICO". 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

.....

.....

.....