

**EFICACIA DE LA TECNICA MANDIBULAR DIRECTA CON INFILTRACION DEL
LARGO BUCAL USANDO LIDOCAINA AL 2% CON EPINEFRINA 1:80000
VERSUS ARTICAINA AL 4% CON EPINEFRINA 1:100000 EN DIENTES CON
PULPA SANA**


**Investigador principal:
ADEL MARTÍNEZ MARTÍNEZ**

**Coinvestigadores
MERLYS SOFIA VERGARA ARRIETA
Residente del postgrado de endodoncia de la facultad de odontología de la
Universidad de Cartagena**

**MONICA TERESA GARCIA MARTINEZ
Residente del postgrado de endodoncia de la facultad de odontología de la
Universidad de Cartagena**

**Universidad de Cartagena
Facultad de Odontología
Postgrado de endodoncia
Cartagena**

2015



**EFICACIA DE LA TECNICA MANDIBULAR DIRECTA CON INFILTRACION DEL
LARGO BUCAL USANDO LIDOCAINA AL 2% CON EPINEFRINA 1:80000
VERSUS ARTICAINA AL 4% CON EPINEFRINA 1:100000 EN DIENTES CON
PULPA SANA**

**INVESTIGADORES:
ADEL MARTINEZ MARTINEZ
MERLYS SOFIA VERGARA ARRIETA
MONICA TERESA GARCIA MARTINEZ**

**Asesor metodológico
NATALIA FORTICH**

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

2015

NOTA DE ACEPTACION

FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

CIUDAD Y FECHA (DIA, MES, AÑO)

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODEROSO

Gracias a Dios, ser maravilloso que nos dio sabiduría y fortaleza para el desarrollo de este proyecto de investigación que con nuestras fuerzas no hubiese sido posible.

A NUESTRA FAMILIA

Mil gracias por el apoyo incondicional que nos brindaron por todos los sacrificios que hicieron a lo largo de nuestra carrera, así como su comprensión y paciencia en momentos difíciles.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	9
INTRODUCCION	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2. JUSTIFICACIÓN	17
3. OBJETIVOS	19
3.1. Objetivo general	19
3.2. Objetivos específicos	19
4. MARCO TEORICO	20
4.1. Antecedentes históricos de los anestésicos locales	21
4.2. Estructura química de los anestésicos locales	22
4.3. Metabolismo de los anestésicos locales	22
4.4. Neurofisiología de la conducción nerviosa	23
4.4.1. Conducción nerviosa	23
4.4.2. Electrofisiología de la conducción nerviosa	23
4.4.3. Fase de despolarización de la membrana	23
4.4.4. Repolarización	24
4.5. Características de la lidocaína y de la Articaína	24
4.5.1. Lidocaína	24
4.5.2. Articaína	25
4.6. Anestesia local	26
4.6.1. Técnica mandibular directa con infiltración del largo bucal	27
4.7. Complicaciones y accidentes de la técnica mandibular directa	30
4.8. Causas de fracaso de esta técnica	31
5. MATERIALES Y METODOS	33
5.1. Tipo de estudio	33
5.2. Población y muestra	33
5.2.1. Criterios de inclusión	33
5.2.2. Criterios de exclusión	33

5.3. Operacionalización de variables	34
5.4. Proceso de recolección de datos	36
5.5. Análisis de la información	40
5.6. Consideraciones legales y bioéticas	41
6. RESULTADOS	42
6.1. Distribución demográfica	42
6.2. Grado de anestesia pulpar o eficacia anestésica	42
6.3. Percepción del dolor asociado a la técnica anestésica	43
6.4. Confort de la anestesia en los tejidos blandos	43
6.5. Sensibilidad en los tejidos blandos	44
6.6. Complicaciones asociadas	44
7. DISCUSIÓN	45
8. CONCLUSIÓN	49
9. RECOMENDACIONES	50
10. BIBLIOGRAFIA	51
ANEXOS	56

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. Variable sociodemográfica	64
TABLA 2. Vitalometría global	64
TABLA 3. Grado de anestesia pulpar	64
TABLA 4. Tejidos blandos (EVA) y dolor (EVA)	65

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Instrumento de recolección de datos del proyecto	56
ANEXO B. Instructivo de instrumento del proyecto	59
ANEXO C. Consentimiento informado	62

RESUMEN

Introducción: El bloqueo del nervio dentario inferior es la técnica anestésica más usada para lograr la anestesia local en procedimientos de restauración y quirúrgicos a nivel mandibulares, sin embargo, este procedimiento no siempre resulta exitoso cuando se quiere lograr una anestesia profunda a nivel pulpar. **Objetivo:** Se realizó un estudio experimental para determinar la eficacia de la técnica mandibular directa con infiltración del largo bucal comparando lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 versus Articaina al 4% con epinefrina 1:100000 en dientes con pulpa sana. **Métodos:** El estudio realizado fue de tipo experimental – *in vivo*, ensayo clínico controlado aleatorizado, doble ciego, cruzado. La población y muestra estuvo conformada por 20 pacientes mayores de 18 años, quienes voluntariamente aceptaron pertenecer al estudio y que fueron diagnosticados con pulpa sana. La aleatorización de la asignación de las dos soluciones anestésicas se determinó por un software EPIDAT versión 4.0, para la asignación al azar a los dos grupos de tratamiento. La sensibilidad pulpar se determinó con un test pulpar o vitalómetro (AnalyticTechnology, Redmond,WA,USA). El test pulpar se realizó en el primer y segundo molar mandibular del lado anestesiado; cinco minutos después de la inyección del anestésico, se realizó el primer test en todos los dientes a evaluar y así durante los primeros 45 minutos hasta verificar que existiera anestesia exitosa. Los datos recolectados se consignaron en los instrumentos, luego se tabularon. **Resultados:** Al comparar el grado de anestesia pulpar en los molares mandibulares, se encontró que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los principios activos. Se evidencio que en el 55% de las punciones realizadas hubo anestesia pulpar exitosa. Al medir la sensibilidad en los tejidos blandos: encía, labios y piel del mentón a los 4 y 45 minutos a nivel global,

se encontró que el 92.5% de los pacientes anestesiados refirieron que no hubo sensibilidad en encía. Al estimar la tasa de incidencia de complicaciones asociadas al uso de cada principio activo, se encontró un valor global del 100% indicando que no hubo complicaciones anestésicas. **Conclusión:** se concluye que con las soluciones anestésicas usadas en la investigación no se logró una anestesia pulpar profunda sin embargo se pudo conseguir anestesia en los tejidos blandos concluyendo con esto que no hay relación entre el éxito de la anestesia en los tejidos blandos y el grado de anestesia pulpar.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las preocupaciones que existen en la atención de los pacientes que serán sometidos a tratamiento endodóntico el control del dolor y lograr una anestesia adecuada son imprescindible en la realización del procedimiento dental. El bloqueo del nervio dentario inferior es sin duda la técnica más comúnmente usada en la anestesia pulpar mandibular, sobre todo en los molares inferiores. Sin embargo, estudios clínicos han demostrado tasas de falla significativas con esta técnica, lo que ha conllevado a la utilización de diferentes técnicas y/o tipos de anestésicos para la realización de tratamientos endodóntico. En la actualidad, los odontólogos disponen de una gran variedad de anestésicos locales y vasoconstrictores que pueden ser utilizados en las diversas especialidades de la Odontología.

La lidocaína al 2 % con epinefrina 1:80000 se considera el estándar para la comparación con los nuevos anestésicos. La lidocaína con epinefrina induce rápidamente a la anestesia bucal y proporciona un efecto que dura de 90 a 180 minutos. La Articaina por su parte tiene la reputación de proporcionar un efecto anestésico local mejorado, está disponible como una solución al 4% con epinefrina 1:100000; y puede proporcionar a los profesionales una alternativa a los anestésicos locales dentales disponibles en la actualidad.

La literatura disponible indica que la Articaina es igualmente eficaz cuando es comparada con otros anestésicos locales. Autores como, Malamed *et al*¹, han estudiado la eficacia de la Articaina en tres ensayos clínicos aleatorizados, doble

¹MALAMED SF, GAGNON S, LEBLANC D. Articaine hydrochloride: a study of the safety of a new amide local anesthetic. En: Journal of the American Dental Association. Feb 2001, vol. 132(2):p. 177-85.

ciego e idénticos. Los sujetos oscilaban entre las edades 4 a 80 años y se les suministro Articaína al 4% con adrenalina 1:100.000 o lidocaína al 2% con epinefrina 1:100.000, durante ambos procedimientos dentales simples y complejos. Un total de 1325 sujetos participaron en el estudio. El tiempo de inicio de la Articaína y la duración del efecto anestésico se consideraron comparables a lidocaína.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El bloqueo del nervio dentario inferior es la técnica anestésica más usada para lograr la anestesia local en procedimientos de restauración y quirúrgicos a nivel mandibulares, sin embargo, este procedimiento no siempre resulta exitoso cuando se quiere lograr una anestesia profunda a nivel pulpar².

Los anestésicos locales son productos químicos que bloquean la conducción nerviosa de una manera específica, temporal y reversible, sin afectar a la conciencia del paciente. La molécula consta de dos polos: un grupo amino terciario o secundario hidrófilo y un anillo aromático lipófilo. De acuerdo con el tipo de enlace que intermedia entre ellos, se clasifican en los anestésicos de tipo éster aquellos que poseen un enlace amino - éster y cuyo prototipo es la procaína, y la de tipo amida con un enlace amino - amida y cuyo prototipo es la lidocaína³.

Una gama de anestésicos locales se han utilizado en la 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 locales⁴.

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 en el nivel de pulpa y 190 minutos en los tejidos blandos³, adicionalmente es el anestésico local más utilizado para el control del dolor,

²NUSSTEIN J, READER A, BECK FM. Anesthetic efficacy of different volumes of lidocaine with epinephrine for inferior alveolar nerve blocks. General dentistry. July- August 2002, vol.50(4),p. 372-5.

³MILAM SB, GIOVANNITTI JA, JR. Local anesthetics in dental practice. Dental clinics of North America. July 1984 Jul;vol. 28(3), p. 493-508.

⁴DIONNE RA. New approaches to preventing and treating postoperative pain. Journal of the American Dental Association. Jun 1992, vol:123(6), p.26-34.

ya que sus características farmacocinéticas y baja toxicidad en comparación con otros anestésicos tipo éster lo hace seguro para el uso en la práctica odontológica⁵⁶.

Por otro lado, la Articaína se introdujo en abril de 2000 en los Estados Unidos⁷ y es el anestésico local más usado en Alemania, Italia, Países Bajos, y Canadá⁸. La Articaína tiene la capacidad de proporcionar un efecto anestésico local mejorado⁹, 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 molecular entre Articaína y otros anestésicos locales de tipo amida es el enlace éster adicional incorporado en la molécula de Articaína¹⁰, lo que resulta en hidrólisis de Articaína por las esterasas plasmáticas¹¹.

Entre las ventajas clínicas de este anestésico se incluye la duración de su efecto anestésico sólo superado por los anestésicos de acción ultra- largos, como bupivacaína, ropivacaína y etidocaina y su difusión superior a través de tejido óseo¹²¹³. Lemayet *al*¹⁴, reportaron latencia media de Articaína de 2,01 minutos; en

⁵MEHRA P, CAIAZZO A, MALONEY P. Lidocaine toxicity. *Anesthesia progress*. 1998 Winter; vol. 45(1), p. 38-41.

⁶ DAUBLANDER M, MULLER R, LIPP MD. The incidence of complications associated with local anesthesia in dentistry. *Anesthesiaprogess*. 1997 Fall, vol. 44(4), p. 132-41

⁷MALAMED SF, GAGNON S, LEBLANC D. Articaine hydrochloride: a study of the safety of a new amide local anesthetic. *Journal of the American Dental Association*. Feb 2001, vol. 132(2):p. 177-85.

⁸ GOUWS P, GALLOWAY P, JACOB J, ENGLISH W, ALLMAN KG. Comparison of articaine and bupivacaine/lidocaine for sub-Tenon's anaesthesia in cataract extraction. *British journal of anaesthesia*. Feb 2004, vol. 92 n.2, p. 228-30.

⁹SCHERTZER ER, JR. Articaine vs. lidocaine. *Journal of the American Dental Association*. Sep 2000, vol.131(9), p. 1248-50.

¹⁰MALAMED SF, GAGNON S, LEBLANC D, Op, cit., p. 177-85.

¹¹ISEN DA. Articaine: pharmacology and clinical use of a recently approved local anesthetic. *Dentistrytoday*. Nov. 2000, vol. 19 n.11 p. 72-7.

¹²OERTEL R, RAHN R, KIRCH W. Clinical pharmacokinetics of articaine. *Clinical pharmacokinetics*. Dec 1997, vol. 33(6), p. 417-25

¹³OERTEL R, OERTEL A, WEILE K, GRAMATTE T, FELLER K. [The concentration of local anesthetics in the dental alveolus. Comparative studies of lidocaine and articaine in the mandible and maxilla]. *Schweizer Monatsschrift*

comparación con Martínez *et al*¹⁵, quienes registraron 2,9 minutos, mientras que otros autores como Beriniy Gay- Escoda y Malamed¹⁶ informaron de la aparición de la anestesia 1-2 minutos. La duración del efecto anestésico varía de acuerdo a la cantidad de vasoconstrictor añadido a la formulación comercial.

La elección de la solución anestésica debe basarse en tres consideraciones clínicas principalmente: la potencia anestésica, latencia (tiempo de aparición de la anestesia), y la duración del efecto anestésico. Otras consideraciones importantes son la farmacocinética (absorción, distribución, metabolización y excreción) y la toxicidad del fármaco.

En varios estudios realizados se ha encontrado que no hay ninguna diferencia significativa en la eficacia anestésica entre Articaína y lidocaína cuando se utiliza para un bloqueo alveolar inferior, inyección intraligamentaria o infiltración^{17, 18, 19, 20} Sin embargo, la Articaína proporciona una mayor duración anestesia pulpar que la

fur Zahnmedizin. En: Revuemensuellesuisse d'odonto-stomatologie = Rivistamensilesvizzera di odontologia e stomatologia / SSO. 1994; vol.104 (8), p. 952-5.

¹⁴LEMAY H, ALBERT G, HELIE P, DUFOUR L, GAGNON P, PAYANT L, et al. [Ultracaine in conventional operative dentistry]. Journal.Sep 1984, vol. 50(9):p.703-8. Ultracaine en dentisterieoperativeconventionnelle.

¹⁵ MARTINEZ GONZALEZ JM, BENITO PENA B, FERNANDEZ CALIZ F, SAN HIPOLITO MARIN L, PENARROCHA DIAGO M. A comparativestudy of direct mandibular nerve block and theAkinositechnique.En:Medicina oral :organo oficial de la Sociedad Espanola de Medicina Oral y de la Academia Iberoamericana de Patologia y Medicina Bucal. Mar – Apr 2003, vol. 8, n: 2, p. 143-9.

¹⁶ALEJANDRO SIERRA REBOLLEDO, ESTHER DELGADO MOLINA, LEONARDO BERINI AYTÉS, COSME GAY ESCODA.Comparative study of the anesthetic efficacy of 4% articaine versus 2% lidocaine in inferior alveolar nerve block during surgical extraction of impacted lower third molars:oral cir.bucalv.12 n.2 Madrid mar.

¹⁷GOUWS P, GALLOWAY P, JACOB J, ENGLISH W, ALLMAN KG. Op, cit., p. 228-30.

¹⁸MALAMED SF, GAGNON S, LEBLANC D, Op, cit., p. 177-85.

¹⁹CLAFFEY E, READER A, NUSSTEIN J, BECK M, WEAVER J. Anesthetic efficacy of articaine for inferior alveolar nerve blocks in patients with irreversible pulpitis. Journal ofendodontics. Aug 2004, vol. 30, n: 8, p. 568-71.

²⁰BERLIN J, NUSSTEIN J, READER A, BECK M, WEAVER J. Efficacy of articaine and lidocaine in a primary intraligamentary injection administered with a computer-controlled local anesthetic delivery system. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics. Mar 2005,vol. 99,n: 3, p. 361-6

lidocaína²¹. En contraste, Kanaa *et al*²² Encontró que la Articaína al 4% con epinefrina 1:100.000 fue más eficaz que lidocaína al 2% con Epinefrina 1:100.000 en la producción de anestesia pulpar en molares inferiores.

Por lo tanto el grupo de investigación se planteó el siguiente interrogante:

¿Cuál es la eficacia de la técnica mandibular directa con infiltración del largo bucal usando lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 versus Articaína al 4% con epinefrina 1:100000?

²¹CLAFFEY E, READER A, NUSSTEIN J, BECK M, WEAVER J. op. cit. p. 568-71

²²GUGLIELMO A, READER A, NIST R, BECK M, WEAVER J. Anesthetic efficacy and heart rate effects of the supplemental intraosseous injection of 2% mepivacaine with 1:20,000 levonordefrin. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics. Mar 1999, vol. 87, n: 3, p. 284-93.

2. JUSTIFICACIÓN

Estudios clínicos experimentales en endodoncia demuestran que la técnica mandibular convencional, es la técnica que mayor número de fallas reporta, estas oscilan entre el 10 al 39%²³²⁴²⁵²⁶²⁷. Las razones por la cual se producen dichas fallas van desde las alteraciones anatómicas como: agujeros retro molares, inervación accesoria, canal dentario bífido y variaciones anatómicas en la posición del agujero dentario inferior, además hay que tener presente las condiciones psicológicas, la farmacodependencia y la mala técnica por parte del operador, que es el factor que más influye en la falla de la técnica mandibular.

En la especialidad de endodoncia al igual que en otras áreas de la odontología, uno de los factores importantes es el control y manejo preoperatorio, operatorio y postoperatorio del dolor en los pacientes. La elección de la solución anestésica y la técnica que se utiliza determinara el grado de analgesia en el paciente al momento de realizar un procedimiento endodóntico, uno de los factores que influye en el tratamiento es la comodidad del paciente relacionado con la ausencia del dolor.

El principal reto que tienen los endodoncistas, es lograr anestesia pulpar profunda, en los molares mandibulares con pulpa vital inflamada que serán sometidos a tratamiento

²³NUSSTEIN J, READER A, BECK FM. op. cit. p. 372-5.

²⁴Cohen HP, Cha BY, Spangberg LSW. Endodontic anesthesia in mandibular molars: a clinical study. J Endod 1993;19:370 –3.

²⁵Reisman D, Reader A, Nist R, Beck M, Weaver J. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 3% mepivacaine in irreversible pulpitis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1997;84:676–82.

²⁶Nusstein J, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine in irreversible pulpitis. J Endod 1998;24:487–91.

²⁷Kennedy S, Reader A, Nusstein J, Beck M, Weaver J. The significance of needle deflection in success of the inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. J Endod 2003;29:630 –3.

de conducto radicular (TCR), necesitando en muchos casos anestesia complementaria y sobre todo exponiendo al paciente a una experiencia poco agradable por la sintomatología que se genera durante el acto endodóntico.

Por tal razón los endodoncistas, tienen la responsabilidad de buscar las estrategias que permitan lograr una anestesia mandibular exitosa, entre estas estrategias se pueden mencionar el uso de técnicas alternativas de bloqueo mandibular como los son la técnica de Gow-Gates, la técnica de Vazirani-Akinosi y la técnica intraósea, otra estrategia es la implementación y el uso combinado de algunas variaciones en el bloqueo mandibular convencional empleando diferentes principios activos.

Hoy en día el profesional tiene la posibilidad de seleccionar una amplia variedad de anestésicos locales que poseen propiedades específicas para cada caso y paciente mejorando la eficacia del procedimiento endodóntico.

Con la ejecución de este proyecto se beneficiará a los endodoncistas y odontólogos generales ya que la certeza de lograr una analgesia pulpar profunda, con la inclusión en la terapéutica anestésica de la Articaína al 4% permitirá aumentar el porcentaje de éxito en la realización del tratamiento endodóntico, además los principales beneficiados serán los pacientes teniendo un mejor pronóstico de la terapéutica instaurada.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficacia de la técnica mandibular directa con infiltración del largo bucal comparando lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 versus Articaína al 4% con epinefrina 1:100000 dientes con pulpa sana.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 3.2.1. Describir las condiciones socio demográficas de la población de estudio
- 3.2.2. Medir el grado de anestesia pulpar a través de Vitalometría en molares mandibulares después de la aplicación de la lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 y Articaína al 4% con epinefrina 1:100000 en dientes con pulpa sana.
- 3.2.3. Comparar el grado de anestesia pulpar en molares mandibulares después de la aplicación de la lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 y Articaína al 4% con epinefrina 1:100000 en dientes con pulpa sana.
- 3.2.4. Evaluar y comparar la percepción del dolor durante la colocación de la técnica con cada una de las soluciones anestésicas (comodidad)
- 3.2.5. 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.
- 3.2.6. Estimar y comparar la tasa de incidencia de complicaciones asociadas al uso de cada principio activo

4. MARCO TEORICO

El dolor es un mecanismo de protección del cuerpo a una lesión de los tejidos producido por diferentes estímulos, que transmiten una señal al Sistema Nervioso Central. El dolor dental generalmente se origina a partir de la naturaleza inflamatoria aguda y obliga al paciente a buscar ayuda profesional.²⁸

Los anestésicos locales son aquellas drogas que interrumpen la propagación del influjo nervioso de manera duradera y reversible al ser puestas en contacto con la fibra nerviosa. Niemann, aisló a partir de hojas de coca un alcaloide, la cocaína, que es introducido como anestésico local en 1884 por Köller, oftalmólogo, que también comprobó la acción vasoconstrictora e isquemante local de este fármaco. En 1905 la procaína es sintetizada por Einhorn, siendo ésta el primer anestésico local cuya administración no resultaba ser peligrosa. Se usó hasta que se descubre la lidocaína por Löfgren en 1943²⁹.

En la actualidad, los odontólogos disponen de una gran variedad de anestésicos locales y vasoconstrictores que pueden ser utilizados en las diversas especialidades de la Odontología. En esta evolución es cómo surge la Articaína, como una opción más dentro del grupo de anestésicos locales que podemos utilizar³⁰.

²⁸HUNTER JP, SIMMONDS MJ. Pain: putting the whole person at the centre. *Canada Physiotherapie Canada*. 2010 Winter;62(1):1-8.

²⁹AL-KAHTANI A. Effect of long acting local anesthetic on postoperative pain in teeth with irreversible pulpitis: Randomized clinical trial. *En: Saudi pharmaceutical journal : SPJ : the official publication of the Saudi Pharmaceutical Society*. 2014 Jan;22(1):39-42.

³⁰AGGARWAL V, JAIN A, KABI D. Anesthetic efficacy of supplemental buccal and lingual infiltrations of articaine and lidocaine after an inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. *Journal of endodontics*. 2009 Jul;35(7):925-9.

4.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES

El descubrimiento y desarrollo de los anestésicos locales se inicia en el año 1884, fecha en que por primera vez se hizo una intervención quirúrgica en ausencia de dolor usando una instilación de cocaína en la zona ocular³¹.

En el año 1855, Gaedicke, separó de ellas un alcaloide que denominó eritroxilina, y años después, en 1860, Albert Niemann, empleando alcohol, ácido sulfúrico, bicarbonato sódico y éter, purifica la eritroxilina y obtiene un producto que denominó cocaína.

En el año 1904, Einhorn, químico alemán sintetiza la procaína a partir del ácido para amino benzoico, sustancia segura que produce una anestesia de corta duración pero que no provoca reacciones semejantes a las inducidas por la cocaína; fue usada como anestésico local por más de 50 años en combinación con otras sustancias a pesar de algunos inconvenientes.

A partir de la segunda mitad del siglo XX se inicia la síntesis de nuevos anestésicos con características mejoradas con respecto a la procaína, entre ellos cabe mencionar la lidocaína sintetizada en el año 1948; posteriormente se sintetizó la mepivacaína, la prilocaína y otros de aparición más reciente como la Articaina, bupivacaína y etidocaína³².

³¹KANAA, MD. Etal. Articaine and lidocaine mandibular buccal infiltration anesthesia: a prospective randomized double-blind cross-over study. Journal of endodontics. April 2006, vol. 32, no4, p. 296-8.

³² LEONARDO BERINI-COSME GAY. Anestesia odontológica; 2ª edición Ibergráficas, S.A.

4.2. ESTRUCTURA QUÍMICA DE LOS ANESTESICOS LOCALES

Los anestésicos locales son bases débiles cuya molécula consta de dos polos: una porción lipofílica (un anillo aromático) y otro hidrofílico (una amina terciaria o secundaria) unidos por una cadena intermedia de tipo éster, tipo amida o más raramente por otros tipos de enlace (éter, acetona)³³. La existencia del grupo amínico posibilita que cuando está en forma ionizada la molécula es hidrosoluble y capaz de actuar sobre los receptores específicos y en forma no ionizada es liposoluble y por tanto es capaz de atravesar las diversas membranas que contiene el nervio. Por otra parte el anillo aromático condiciona la liposolubilidad, difusión y su fijación con las proteínas del anestésico local, lo que da lugar a una potencia y duración de acción más o menos elevada. El enlace, éster o amida, nos va a condicionar la velocidad de metabolización y que se puedan producir altas concentraciones plasmáticas del anestésico local³⁴.

4.3. METABOLISMO DE LOS ANESTESICOS LOCALES

Según sea el tipo a que pertenecen tiene distintas vías de metabolización. Los del grupo éster son hidrolizados en el plasma por la enzima pseudocolinesterasa. Tienen distintos grados de hidrólisis, lo que influye en el grado de toxicidad.

Los anestésicos del grupo amida se metabolizan principalmente en el hígado y la prilocaína lo hace también en el pulmón. El estado hepático tiene por lo tanto importancia en la biotransformación de estos anestésicos. La prilocaína es el

³³ESPLUGUES J, MORCILLO EJ, DE ANDRÉS-TRELLES F, eds. Farmacología en Clínica Dental. Barcelona:J.R. Prous Editores; 1993. p. 81-2.

³⁴BENDRISS P, DABADIE P, MAZAT JP, LETELLIER L, ERNY P. Mecanismesmoléculaires de l'action des AL. Ann Fr AnesthReanim 1988;7:189-97.

anestésico del grupo amida de más rápida metabolización lo que explica su baja toxicidad en cambio la bupivacaína, el más potente anestésico del grupo amida es el de metabolismo más lento, lo que explica su alta toxicidad sistémica.

4.4. NEUROFISIOLOGÍA DE LA CONDUCCIÓN NERVIOSA.

4.4.1. Conducción nerviosa.

La neurona o célula nerviosa es la unidad estructural del sistema nervioso central. Tiene la capacidad de transmitir información desde cualquier punto del organismo al sistema nervioso central.

4.4.2. Electrofisiología de la conducción nerviosa.

Todas las células vivas presentan una diferencia de potencial eléctrico entre el compartimiento intracelular y el extracelular. Esto es consecuencia de la diferente distribución iónica a ambos lados de la membrana plasmática. El ión sodio se encuentra en altas concentraciones en el compartimiento extracelular y baja en el intra celular: El potasio en cambio, es intracelular y es ingresado a la célula por un sistema de transporte activo denominado comúnmente bomba; puede difundir hacia el exterior. En cambio el sodio que es sacado de la célula por la bomba no puede volver a ingresar fácilmente en condiciones de reposo de la membrana.

4.4.3. Fase de despolarización de la membrana.

Cuando la célula es estimulada modifica momentáneamente su permeabilidad a los iones durante la fase que se denomina fase de excitación, generando cambios en el potencial eléctrico de la membrana. Al ser estimulada modifica momentáneamente su

permeabilidad a los iones de sodio. El ión sodio penetra a la célula siguiendo su gradiente de difusión aumentando considerablemente el número de cargas positivas en el interior por lo que se invierte el signo eléctrico de la membrana haciéndose positivo. Esta fase se conoce como fase de despolarización de la membrana. Esta fase dura aproximadamente 1mseg generando cambios en el potencial eléctrico de la membrana; el voltaje se eleva lentamente hasta alcanzar -40 a -50mV, este voltaje es el punto de inicio para la propagación del impulso.

4.4.4. Repolarización

Cuando la etapa de despolarización se ha cumplido, le sigue una etapa de repolarización, donde el potencial eléctrico gradualmente se hace negativo en el interior del nervio comparado con el exterior que cambia a positivo, hasta que el potencial eléctrico de reposo de -40 a -60 mV se repone por el paso de iones Na al exterior y de iones K al interior³⁵³⁶.

4.5. CARACTERÍSTICAS DE LA LIDOCAÍNA Y DE LA ARTICAÍNA

4.5.1. Lidocaína

Fue el primer anestésico del grupo amida sintetizado en el año 1948; tiene una excelente eficacia y seguridad a tal punto que se lo considera un prototipo de los anestésicos locales. Comparado con la procaína a quien se le asigna un valor de 1 para comparar los efectos de potencia anestésica, profundidad, tiempo de inducción y

³⁵GUERRERO Y ZACARÍAS Bases moleculares del mecanismo de acción de los anestésicos locales; Rev. Fac. Odont.Univ. Chile Vol1 n°2 1983.).

³⁶CATHELIN M. Anesthésiques locaux. En: Enycl. Med. Chir. (Paris, Francia) Stomatologie, 22-012-h10, 1993, 7p).

efectos tóxicos, la lidocaína tiene una potencia 2, toxicidad 2 y una rapidez de acción de 2 ha 3 minutos comparado con la procaína que es de 8 a 10 minutos. Es uno de los anestésicos locales más usados en odontología por su eficacia, baja toxicidad y por la duración de su efecto anestésico que lo de los anestésicos de mediana duración.

Tiene un periodo de latencia bastante corto. Consiguiéndose el efecto anestésico entre 1 a 3 minutos y una duración del efecto anestésico que puede llegar a las 2 horas en tejidos blandos dependiendo de la presencia y concentración del vaso constrictor y de la técnica anestésica empleada. Con una técnica infiltrativa se consigue habitualmente anestesia alrededor de 60 minutos y con una técnica troncular más de 90 minutos, lo que permite trabajar con tranquilidad en procedimientos odontológicos de corta y mediana duración. Es un anestésico efectivo sin vaso constrictor a una concentración al 3%, pero su acción es bastante reducida debido al efecto vaso dilatador que posee pero en combinación con un vaso constrictor prolonga su acción por lo que se recomienda su asociación. El vasoconstrictor empleado generalmente es la epinefrina al 1:50.000 o al 1:100.000, también se la encuentra en concentraciones de 1:80.000³⁷³⁸.

4.5.2. Articaína

La Articaína pertenece al grupo de las amidas, sin embargo, posee además un grupo éster adicional que es rápidamente hidrolizado por esterasas plasmáticas, por lo que exhibe menor toxicidad que otros fármacos de la misma familia. La Articaína parece

³⁷MALAMED, STANLEY; handbook of Local anesthesia Second Edition The V.V.Mosby Company

³⁸ FADIA BOU DAGHER, GHASSAN M.YARED, PIERRE MACHTOU; An evaluation of b2% Lidocaine concentrations of epinephrine for Inferior Alveolar Nerve Block Journal of endodontics vol.23. N° 3 march.1997.

difundir mejor que otras amidas en los tejidos blandos y el hueso y, por ello, está especialmente indicada para uso dental. Posee una potencia de 1.5 veces más que la lidocaína, tiene un efecto vasodilatador semejante a la lidocaína, se la usa a una concentración al 4% con epinefrina al 1:100.000; no tiene acción como anestésico tópico o de superficie.

El comienzo de los efectos anestésicos se observa a los 1-6 minutos y la duración de la anestesia es de aproximadamente una hora; su concentración máxima se alcanza a los 25 minutos. De 60 a 80% de la Articaína se une a las proteínas del plasma, en particular a la albúmina y a las gammaglobulinas. Se metaboliza rápidamente a ácido articaínico; su principal metabolito, que es inactivo y la semivida de eliminación del fármaco es de 1.8 horas³⁹.

4.6. Anestesia local

La anestesia local es la forma principal de eliminar el dolor mediante la interrupción del bloqueo fisicoquímico de los impulsos de la sensibilidad dolorosa en cualquier punto de la vía nerviosa en su curso por nervios periféricos⁴⁰.

Dentro de la técnicas de anestesia regional están: Anestesia superficial (tópica), anestesia por infiltración o infiltrativa, anestesia troncular, dérmica o subdérmica, mucosa, submucosa (profunda o supraperiostica), subperióstica, supraperióstica, intraósea e intraseptal^{41,42,43}.

³⁹MALAMED, STANLEY; Op, cit.

⁴⁰ELAD, S. The cardiovascular effect of local anesthesia with articaine plus 1:200,000 adrenalin versus lidocaine plus 1:100,000 adrenalin in medically compromised cardiac patients: a prospective, randomized, double blinded study. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. June 2008, vol. 105, no. 6, p.725-30.

⁴¹KÄMMERER, PW. Et al. Comparison of 4% articaine with epinephrine (1:100,000) and without epinephrine in inferior alveolar block for tooth extraction: double-blind randomized clinical trial of anesthetic efficacy. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. august 2011.

La técnica anestésica troncular mandibular, es un procedimiento complejo que requiere entrenamiento por parte del clínico para su correcta realización, debido a los frecuentes fracasos durante su aplicación por la complejidad de las maniobras a ejecutar y el difícil acceso a las características anatómicas de cada paciente. Otro factor que incide es el temor al dolor por parte del paciente cuando no se consigue bloquear correctamente el nervio dentario inferior, ya sea por fallas en la técnica anestésica, falta de habilidad del operador, reparos difíciles en la anatomía.

4.6.1. Técnica mandibular directa con infiltración del largo bucal

La colocación de la técnica mandibular directa con infiltración del largo bucal se fundamentó en el estudio de Kanna MD, Whitworth JM, Corbett IP, Meechan JG, publicado en el 2009, y en las consideraciones descritas por Reed KL y Malamed SF, reportadas por Martinez A.A⁴⁴⁴⁵, de la siguiente forma:

La diferencia entre la técnica directa de bloqueo mandibular y la indirecta, es que en la primera la punción se realiza directamente desde la región de premolares contra laterales al sitio a anestésiar. 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

⁴²AY, S. et al. Distribution and absorption of local anesthetics in inferior alveolar nerve block: evaluation by magnetic resonance imaging. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. November 2011, vol.69, no. 11, p. 2722-30

⁴³COLOMBINI, BL. Etal.Articaine and mepivacaine efficacy in postoperative analgesia for lower third molar removal: a double-blind, randomized, crossover study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. August 2006, vol.102, no.2, p.169-74.

⁴⁴KANNA MD, WHITWORTH JM, CORBETT IP, MEECHAN JG. Articaine buccal infiltration enhances the effectiveness of lidocaine inferior alveolar nerve block. *International endodontic journal*. 42: 238 – 246, 2009

⁴⁵REED KL, MALAMEED SF. Local anesthesia part 2: technical considerations anesthesiol. 59: 127 – 137, 2012

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 nos colocamos 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 portara la jeringa.
- Luego de haber identificado y palpado los reparos anatómicos, se lleva el cuerpo de bomba a la boca del paciente desde la región premolar contralateral al lado a anestesiar.
- Seguidamente se punciona la mucosa en la zona donde descansa el borde del dedo índice o pulgar sin dejar de tener presente la altura adecuada que permita puncionar por encima de la espina de Spix, introduciendo la aguja unos 6 a 10 mms 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 anestesiar 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, anestesiando así el nervio largo bucal.

- Se espera de 1 a 3 minutos, hasta que el paciente refiera la sensación de adormecimiento y hormigueo en punta de lengua, comisura labial y región retromolar, lo que indica que la técnica fue bien colocada y que se puede iniciar el procedimiento programado.

Con la técnica directa es posible anestesiar el nervio largo bucal en un segundo tiempo, anestesiando 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 anestesiar el nervio largo bucal en un segundo tiempo, permitiendo que el paciente refiera la sensaciones de adormecimiento y hormigueo solo con haber anestesiado 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 realiza de la siguiente forma:

Anestesia del nervio largo bucal:

Siguiendo los pasos indicados anteriormente y luego de anestesiar el nervio dentario inferior y lingual con tres cuartos de cárpale (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.



Figura 5-7:Para anestésiar el nervio largo bucal primero se localiza el fondo de surco adyacente a los molares mandibulares (punteado amarillo).



Figura 5-8: La punción se realiza en el fondo de surco distal al primer molar inferior, teniendo el cuerpo de bomba horizontal se introduce solo la punta de la aguja, se deposita 0.4 ml de solución

4.7. Complicaciones y accidentes de la técnica mandibular directa.

Cuando se usa la técnica directa al nervio dentario inferior se está expuesto a tener accidentes y complicaciones que pueden ser de tipo vascular o neurológico.

Las vasculares corresponden a la infiltración que se puede hacer dentro de la arteria o vena dentaria inferior que son los vasos que acompañan al nervio dentario inferior y que se desplazan muy próximos en la zona donde se debe hacer la infiltración. Siempre debiera hacerse aspiración antes de infiltrar por lo riesgoso que es no hacerlo especialmente en pacientes con problemas cardiovasculares o hipertensos.

Los accidentes neurológicos se refieren al daño que se puede ocasionar al nervio dentario inferior o lingual ya sea por daño físico como agujas en mal estado o daño químico por soluciones contaminadas con antisépticos.

Una complicación que se puede producir es la parestesia que consiste en la persistencia de la sensación de anestesia más allá del tiempo que normalmente dura el efecto anestésico.

Otra complicación de tipo neurológica es la infiltración de la solución anestésica dentro de la glándula parótida.

La insensibilización de tejidos blandos como es el labio inferior, cara interna de la mejilla y lengua lleva a algunos pacientes especialmente niños a morderse estas estructuras ya sea en forma consciente o bien durante la masticación.

4.8. Causas de fracaso de esta técnica.

Las causas más frecuentes de fallas de esta técnica anestésica se pueden deberse a:

1. Depósito de la solución anestésica por debajo del agujero de entrada del conducto.
2. Depósito de la solución anestésica muy anterior, prácticamente en el borde anterior de la rama ascendente; en este caso la penetración de la aguja es muy superficial, inmediatamente de hacerse la punción se encuentra reparo óseo el

que evidentemente no corresponde a la cara interna de la rama ascendente sino al borde anterior de la rama⁴⁶.

⁴⁶STEPHEN WILSON PRISCILLA JOHNS, METER M FULLER The inferior alveolar and mylohyoid nerves: an anatomic study and relationship to local anesthesia of the anterior mandibular teeth J:A.D.A.vol 108 march 1984.

5. MATERIALES Y METODOS

5.1. TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio de tipo experimental – *in vivo*, ensayo clínico controlado aleatorizado, doble ciego, de tipo cruzado.

5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo conformada por pacientes mayores de 18 años de edad, quienes voluntariamente aceptaron pertenecer al estudio y que fueron diagnosticados con pulpa sana.

5.2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes con pulpa sana.
- Pacientes mayores de 18 años.

5.2.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con antecedentes de alergias a anestésicos tipo amidas
- Mujeres en estado de embarazo
- Pacientes con tratamiento ortodóntico
- Pacientes con trastornos neurológicos, psicológicos o discrasias sanguíneas
- Pacientes con procesos infecciosos que comprometan la región molar y premolar mandibular.

5.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

VARIABLES	DEFINICION	NATURALEZ A	NIVEL DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Medir el grado de anestesia pulpar	Describir a través de Vitalometría que no exista respuesta a la estimulación	Cualitativa	Ordinal	Si – No
Eficacia anestésica	Que no exista respuesta a la máxima estimulación, en dos o más lecturas consecutivas	Cualitativa	Ordinal	seis lecturas consecutivas a 80, con Vitalómetro
Tiempo de duración del efecto anestésico	Tiempo desde la primera lectura de no respuesta a máxima estimulación hasta el inicio de estímulo durante la endodoncia o al final de los 45 minutos	Cuantitativo	Continuo	Lectura del Vitalómetro a máxima estimulación

Percepción del dolor asociada a la punción	Sensación del paciente al realizar la técnica en cuanto a dolor a la punción	Cualitativa	Ordinal	Escala visual análoga de Parker (0 a 10)
Anestesia de tejidos blandos	Sensación subjetiva de anestesia de los tejidos blandos, se realizara test de sensibilidad	Cualitativa	Nominal	Si –No
Complicaciones asociadas a la anestesia	Efecto no deseado, previsible, que se desprende del suministro del anestésico local	Cualitativa	Nominal	Si –No Parestesia Trismus Hematoma intraoral

5.4. PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La aleatorización de la asignación de las dos soluciones anestésicas se determinó por un software EPIDAT versión 4.0 para la asignación al azar a los dos grupos de tratamiento: Lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 y Articaina al 4% con epinefrina 1:100000. La técnica anestésica fue colocada por un integrante del grupo de investigación previo entrenamiento realizado durante la prueba piloto, los examinadores se evaluaron con respecto a la aplicación de la técnica fundamentada en el estudio de Kanna MD, Whitworth JM, Corbett IP, Meechan JG, publicado en el 2009, y en las consideraciones descritas por Reed KL y Malamed Sf, reportadas por Martinez-Martinez A.A, por con relación del gold estándar y se seleccionó al examinador que obtuvo los resultados más similares al gold estándar. Los pacientes voluntarios fueron blindados y desconocían que solución anestésica se utilizó, así como el gold estándar y los investigadores. Para lograr esto se le solicitó a una tercera persona que no hacia parte del grupo de investigación que enmascarara las soluciones anestésicas, los cartuchos utilizados fueron de vidrio y la información de qué tipo de anestésicos correspondía se supo al final del proyecto cuando se hizo el análisis y la tabulación de la información.

Una hoja informativa que explicaba los detalles del estudio se entregó a cada voluntario que participó en el mismo, previamente a la colocación de la técnica, , se realizó una historia clínica completa en la cual se verificaron los antecedentes del paciente y que permitió determinar si el paciente cumplía con los criterios de elegibilidad. Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado.

A cada paciente se le colocó de forma aleatoria y doble ciega, la técnica mandibular directa con infiltración del largo bucal en región molar usando lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 comparándola con Articaína al 4% con epinefrina 1:100000.

La colocación de la técnica directa mandibular directa con infiltración del largo bucal se fundamentó en el estudio de Kanna MD, Whitworth JM, Corbett IP, Meechan JG, publicado en el 2009, y en las consideraciones descritas por Reed KL y Malamed Sf, reportadas por Martinez-Martinez A.A, de la siguiente forma::

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 nos colocamos 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 portara la jeringa.

- Luego de haber identificado y palpado los reparos anatómicos, se lleva el cuerpo de bomba a la boca del paciente desde la región premolar contralateral al lado a anestesiar.
- Seguidamente se punciona la mucosa en la zona donde descansa el borde del dedo índice o pulgar sin dejar de tener presente la altura adecuada que permita puncionar por encima de la espina de Spix, introduciendo la aguja unos 6 a 10 mms, 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.
- 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 anestesiar el nervio lingual.

ANESTESIA DEL NERVIO LARGO BUCAL:

Siguiendo los pasos indicados anteriormente y luego de anestesiar el nervio dentario inferior y lingual con tres cuartos de cárpule (1.5 ml de solución anestésica), se retira la aguja y se 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 anestesiar el nervio largo bucal de la siguiente manera

- Se localiza el fondo de surco adyacente a los molares mandibulares y llevando la aguja horizontalmente se punciona en este distal al primer molar, introduciendo 4 mm de aguja.

- Se depositan los 0.4 ml de solución anestésica restantes en el carpule, para así lograr anestesiar el nervio largo bucal.

Inmediatamente después de la colocación de la técnica, se activó el cronometro para medir los tiempos en que se realizaron las lecturas de Vitalometría en el primer y segundo molar del lado anestesiado; los voluntarios fueron interrogados sobre la percepción del dolor asociada a la inyección en cada técnica utilizando una escala visual análoga de Parker la cual evalúa ausencia de dolor (0) y el mayor dolor que el paciente haya sentido (10). Después de 4 minutos se realizó el test de sensibilidad de los tejidos blandos, con un explorador se estimuló la piel del labio, mentón y la encía anestesiada; preguntándole al paciente si había sensibilidad o no. La sensibilidad pulpar se determinó con un test pulpar o Vitalómetro (AnalyticTechnology, Redmond,WA,USA). El Vitalómetro se ajustó 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, el Vitalómetro tiene una tensión máxima de 270 voltios y una impedancia de 140K (omega). El test pulpar se realizó en el primer y segundo molar mandibular del lado anestesiado, cinco minutos después de la inyección del anestésico se realizó el primer test en todos los dientes a evaluar y así durante los primeros 45 minutos hasta verificar que existiera anestesia exitosa. Con el fin de validar la lectura del test pulpar el molar del lado contrario a investigar se evaluó con el fin de que el paciente tuviera la percepción de cómo se sentía el estímulo cuando no había anestesia, dicha evaluación pulpar se realizará 10 minutos antes de iniciar el ensayo.

El criterio que se tuvo para determinar si la anestesia fue exitosa, es que no existiera respuesta a la máxima estimulación (80 en dos o más lecturas consecutivas). El número de episodios de no respuesta a máxima estimulación fue tabulado en una tabla matriz. El inicio de la anestesia pulpar (periodo de latencia) se evaluó como el primer episodio de no respuesta a máxima estimulación (dos lecturas consecutivas a 80). El tiempo de duración del efecto anestésico se evaluó con un cronometro, al final de los 45 minutos del ensayo se determinó con un tester pulpar o Vitalómetro (AnalyticTechnology, Redmond,WA, USA). A los 45 minutos se realizó nuevamente el test de sensibilidad de tejidos para evaluar el efecto anestésico. El confort de la anestesia en los tejidos blandos fue evaluado a los 45 minutos; los voluntarios fueron interrogados sobre grado de comodidad asociada al efecto anestésico utilizando una escala visual análoga de Parker la cual evaluó como muy cómodo (0) y muy incómodo para el paciente (10). Para la segunda asignación del anestésico se citó al paciente 8 días después de la primera intervención evaluando los mismos ítems. Durante ese tiempo se indago preguntándole al paciente sobre las complicaciones asociadas después de aplicada ambas técnicas.

5.5. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN:

Para el análisis de la información se usaron las pruebas estadísticas descriptivas, como tablas de frecuencia, inicialmente se evaluó la normalidad de los datos (ShapiroWills), de acuerdo a la naturaleza de los datos se usaron para las variables cualitativas una prueba de χ^2 y para las variables cuantitativas un test de student. Asumiendo un límite de decisión de 0.05. Utilizando el programa estadístico SPSS® versión 19.

5.6. CONSIDERACIONES LEGALES Y BIOÉTICAS

El presente estudio fue respaldado teniendo en cuenta la reglamentación Bioética que rige en nuestro país de acuerdo a la ley 1374 de 2010 del consejo nacional de bioética, el decreto 1543 de 1997 del ministerio de salud, sobre el manejo de VIH y ETS.

La ley 29 de 1990, que dicta disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico. La resolución N° 008430 de 1993, que contiene las normas científicas y técnicas para la investigación en salud y que dicta los aspectos éticos de la investigación en seres humanos (Titulo II, Capitulo 1). Cómo se clasifica, la investigación según el riesgo.

El decreto 132 de 21 de Enero de 2004, que promulga el protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología.

La investigación estuvo supervisada por el comité de bioética del departamento de investigaciones de la facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena.

6. RESULTADOS

6.1. DISTRIBUCION DEMOGRAFICA:

De un total de 20 pacientes evaluados, 10 correspondieron al género masculino (50%) y 10 correspondieron al género femenino (50%). La edad promedio de los pacientes evaluados fue de 33.4 ± 9.1 DE (**Tabla 1**)

6.2. GRADO DE ANESTESIA PULPAR O EFICACIA ANESTESICA:

Al medir el grado de anestesia pulpar en los primeros y segundos molares mandibulares utilizando Vitalometría, a nivel global se encontró que: en el primer molar inferior a los 35 min se dio una lectura máxima de 43.8 ± 26.6 y una lectura mínima de 31.9 ± 21.5 a los 5min de realizada la técnica anestésica; en el segundo molar inferior se dio una lectura máxima de 51.7 ± 28.2 a los 35 min y una lectura mínima de 44.9 ± 25.5 a los 15min de colocada la técnica anestésica. (**Tabla 2**)

Al comparar el grado de anestesia pulpar en los molares mandibulares usando el Vitalómetro en el grupo de los pacientes que fueron anestesiado con lidocaína 2% se encontró en el primer molar una lectura máxima de 43.0 ± 24.4 a los 35min y una lectura mínima de 30.6 ± 18.1 a los 5 min de realizada la técnica anestésica, en el segundo molar se encontró una lectura máxima de 49.5 ± 25.7 a los 25min y una lectura mínima de 41.1 ± 22.7 a los 15 min de realizada la técnica anestésica.

Al evaluar a los pacientes que fueron anestesiado con Articaina 4% se encontró en el primer molar una lectura máxima de 44.5 ± 29.2 a los 35 min, y una lectura mínima de 33.1 ± 21.5 a los 10min de realizada la técnica anestésica, en el segundo molar se encontró una lectura máxima de 57.7 ± 28.5 a los 35min y una lectura mínima de 48.1 ± 25.2 a los 5min de realizada la técnica anestésica. Al comparar los dos grupos se encontró que no hubo diferencia estadísticamente significativa, en cuanto a la lectura

máxima y mínima del Vitalómetro. **(Tabla 3)** Sin embargo en el 55 % de las punciones realizadas se encontró dos lecturas consecutivas del Vitalómetro a 80, por lo que la anestesia pulpar fue exitosa.

6.3. PERCEPCION DEL DOLOR ASOCIADA A LA TÉCNICA ANESTÉSICA

Al evaluar la percepción del dolor durante la colocación de la técnica con cada una de las soluciones con la EVA de 0 a 10 se encontró un valor global donde el 35.0 % de los pacientes anestesiados respondieron a 3 en la EVA. Al evaluar la percepción del dolor durante la colocación de la técnica anestésica usando lidocaína 2% se encontró que el 45.0% respondieron a 3 en la EVA y al usar Articaína 4% se encontró que el 25.0% respondieron a 2 y 3 en la EVA. **(Tabla 4)**

6.4. CONFORT DE LA ANESTESIA EN LOS TEJIDO BLANDOS

Al evaluar el confort de la anestesia en los tejido blandos después de aplicar la técnica anestésica con la EVA de 0 a 10 se encontró un valor global donde el 27.5 % de los pacientes anestesiados respondieron a 3 y 4 en la EVA, al medir el confort de la anestesia usando lidocaína 2% se encontró que un 25.0% de los pacientes anestesiados respondieron a 4 en la EVA, al usar Articaína 4% se encontró que un 35.0% de los pacientes anestesiado respondieron a 3 en la EVA. **(Tabla 4)**

6.5. SENSIBILIDAD EN TEJIDOS BLANDOS

Al medir la sensibilidad en los tejidos blandos: encía, labios y piel del mentón a los 4 y 45 minutos a nivel global, se encontró que el 92.5% de los pacientes anestesiados refirieron que no hubo sensibilidad en encía a los 4 y 45 minutos.

Al medir la sensibilidad en los tejidos blandos, encía, labio y piel del mentón a los 4min y 45min usando lidocaína 2% se encontró que el 90% de los pacientes anestesiados refirieron que no hubo sensibilidad en la encía a los 4min y a los 45min el 100% refirieron que no hubo sensibilidad en la encía.

Al medir la sensibilidad anestésica en encía, labio y piel del mentón a los 4min y 45min usando Articaina 4%, se encontró que el 95.0% de los pacientes anestesiados refirieron que no hubo sensibilidad en la encía a los 4min y a los 45min el 85.0% refirieron que no hubo sensibilidad en la encía. **(Tabla 4)**

6.6. COMPLICACIONES ASOCIADAS

Al estimar la tasa de incidencia de complicaciones asociadas al uso de cada principio activo, se encontró un valor global del 100% indicando que no hubo complicaciones anestésicas. **(Tabla 4)**

7. DISCUSIÓN

La anestesia de los molares mandibulares se logra realizando un bloqueo regional del nervio alveolar inferior (BNAI) (Reed K y Malamed SF. 2012, Kanaa MD y col. 2009). Por lo menos la mitad de los bloqueos en odontología, corresponden a un bloqueo del nervio dentario inferior. Los reportes de anestesia pulpar exitosa, tras el uso de un bloqueo del nervio dentario inferior, son variados, y oscilan en rangos entre el 15% y el 30% (Montagnese et al. 1984, Donkor et al. 1990, Nist et al. 1992, McLean et al. 1993, Dagher et al. 1997, Hannan et al. 1999, Yonchak et al. 2001a). El bloqueo del nervio dentario inferior, se acompaña en una técnica mandibular del bloqueo del nervio lingual y largo bucal, con los que se logra un porcentaje de anestesia exitosa en tejidos blandos de más del 90%⁴⁷.

En endodoncia, es preponderante el lograr una anestesia pulpar profunda en los molares mandibulares, cuando es necesario realizar un tratamiento de conducto radicular en dientes con vitalidad pulpar. Por tal razón la selección de la técnica anestésica en estos casos se convierte en un reto para el endodoncista, quien debe tener presentes que las tasas de éxito anestésico pulpar, luego de un bloqueo del nervio dentario inferior están por debajo del 30%⁴⁸.

Kanaa MD, Whitworth JM, Corbett IP & Meechan JG, en 2009. Publicaron un estudio en treinta y seis pacientes en los que compararon el grado de anestesia pulpar en dientes mandibulares, seguido de un bloqueo alveolar inferior usando 2 ml de Lidocaína al 2% con Epinefrina 1:80.000 con o sin infiltración bucal complementaria con Articaína al 4% con epinefrina 1:100.000. Los autores reportaron más sucesos de anestesia pulpar en el 1 molar (33 pacientes vs 20 pacientes) y en los premolares (32 pacientes vs 24 pacientes) de los pacientes con infiltración complementaria con Articaína y concluyeron que en el grupo en los que se aplicó anestesia complementaria, hubo mayor éxito anestésico pulpar. Resultados que difieren de

⁴⁷KÄMMERER, PW. Et al. Comparison of 4% articaine with epinephrine (1:100,000) and without epinephrine in inferior alveolar block for tooth extraction: double-blind randomized clinical trial of anesthetic efficacy. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. august 2011.

⁴⁸NUSSTEIN J, READER A, BECK FM. Op, cit,p. 372-5.

nuestra investigación, en donde la tasa de éxito anestésico pulpar no tuvo diferencias en el grupo en el que se usó Lidocaína al 2% y Articaína 4% con infiltración del largo bucal⁴⁹.

Ashraf H, Kazem M, Dianat O y Noghrehkar F, en 2013 publicaron un ensayo clínico, aleatorizado y doble ciego en 125 pacientes, en el que compararon la eficacia anestésica luego de la infiltración bucal complementaria de Articaína al 4% con epinefrina 1:100.000 y de Lidocaína al 2% con Epinefrina 1:100.000, como suplemento a un bloqueo del nervio alveolar inferior, en dientes con Pulpitis Irreversible. Los autores reportaron que 120 de los pacientes (96%) manifestaron dolor moderado y severo al inicio del tratamiento endodóntico y requirieron infiltración bucal suplementaria. El bloqueo del nervio alveolar inferior fue exitoso en 14% de los pacientes (17/125), 6 pacientes no reportaron anestesia de labios y tejidos blandos. Los autores reportaron que luego de la infiltración bucal con Articaína el éxito anestésico fue del 71% y del 29% al infiltrar con Lidocaína, concluyendo que la Articaína tiene 4 veces más oportunidades de generar anestesia exitosa al compararla con Lidocaína. Estos resultados, al igual que los de la presente investigación, demuestran como la anestesia pulpar exitosa luego de un bloqueo del nervio alveolar inferior, tiene una tasa de éxito anestésico pulpar muy baja, por lo que recomendamos al igual que Ashraf H y col, el uso de infiltración complementaria con Articaína⁵⁰.

Sood R, Hans MK y Shetty S, en 2014 realizaron una investigación en 100 sujetos, en los que compararon la eficacia anestésica de Articaína al 4% con epinefrina 1:100.000 y de Lidocaína al 2% con Epinefrina 1:80.000 al realizar pulpectomias en molares mandibulares de pacientes con pulpitis irreversible que se les realizó un bloqueo del nervio alveolar inferior, los autores reportaron anestesia pulpar exitosa en el 76% de los pacientes a los que se les aplicó Articaína y 58% en el grupo de Lidocaína, el 88% de los pacientes con Articaína reportó ausencia de dolor durante el procedimiento en

⁴⁹Kanaa MD, Whitworth JM, Corbett IP, Meechan JG. Articaine buccal infiltration enhances the effectiveness of lidocaine inferior alveolar nerve block. *International Endodontic Journal*, 42, 238–246, 2009.

⁵⁰Ashraf H, Kazem M, Dianat O and Noghrehkar F. Efficacy of Articaine versus Lidocaine in Block and Infiltration Anesthesia Administered in Teeth with Irreversible Pulpitis: A Prospective, Randomized, Double-blind Study. *J Endod* 2013;39:6–10.

comparación con el 82% en el grupo de Lidocaína, para los investigadores ambas soluciones anestésicas tienen efectos similares en pacientes con Pulpitis irreversible. Esta investigación guarda similitudes metodológicas con el presente reporte, en lo que a la comparación de las soluciones anestésicas hace referencia y en la evaluación con Vitalómetro de la anestesia pulpar, más sin embargo los resultados sobre anestesia pulpar exitosa difieren, ya que los porcentajes de anestesia exitosa oscilaron entre el 76% y el 58%, en el estudio de Sood R y col., mientras que en el reporte de la presente investigación, la anestesia pulpar exitosa fue del 0%, esto se explica por qué el criterio de Sood R y col para definir anestesia pulpar exitosa se fundamentó en una lectura con Vitalómetro (no se explica a qué intensidad) y en la respuesta que el paciente tenía al momento de la pulpotomía, evaluado en la EVA. El presente reporte definió el éxito anestésico solo con las lecturas de Vitalometría, y la considero exitosa cuando existían dos lecturas consecutivas a máxima intensidad del test pulpar (80)⁵¹.

Kämmerer PW, Palarie V, DaubländerM, Bicer C, Shabazfar N, Brüllmann D y Al-Nawas B. realizaron en 2012, un estudio cuyo propósito era el de comparar la eficacia anestésica de Articaína al 4% con o sin Epinefrina (1:100.000) en un bloqueo mandibular durante extracciones de molares. 88 Pacientes se asignaron en dos grupos y se encontró que en ambos grupos la anestesia fue suficiente para realizar la extracción dental, el inicio del efecto anestésico fue más rápido en el grupo con Epinefrina (7.2 minutos vs 9.2 min) y la duración del efecto anestésico en tejidos blandos fue significativamente mayor (3.8 h vs. 2.5 h), en ambos grupos no se reportaron complicaciones. Los reportes de este estudio son coincidentes con los nuestros en cuanto a la ausencia de complicaciones asociadas al uso de Articaína y al efecto anestésico que se produce en tejidos blandos después del bloqueo alveolar inferior, el cual no es un indicativo de anestesia pulpar. En la investigación de Kämmerer PW y col, el éxito anestésico se evaluó en extracciones de molares,

⁵¹Sood R, Hans MK, 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. J Clin Exp Dent. 2014;6(5):e520-3.

encontrando que la anestesia fue exitosa, a diferencia de los reportes de estudios que evalúan la anestesia pulpar, en donde las tasas de éxito son muy bajas. Esto permite concluir que el bloqueo mandibular es útil en las extracciones dentales donde la anestesia del ligamento periodontal, hueso alveolar y encía, determinan el éxito anestésico y no tanto la profundidad de la anestesia pulpar, que es relevante en los casos de pacientes que requieren tratamiento de conducto radicular⁵².

En todos los procedimientos realizados en este estudio no hubo ninguna complicación con el uso de las soluciones anestésicas utilizadas, lo que corrobora los datos en la literatura^{53, 54, 55}

⁵²Kämmerer PW, Palarie V, Daubländer M, Bicer C, Shabazfar N, Brüllmann D and Al-Nawas B. Comparison of 4% articaine with epinephrine (1:100,000) and without epinephrine in inferior alveolar block for tooth extraction: double-blind randomized clinical trial of anesthetic efficacy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 2012;113(4):495-9.

⁵³Malamed SF. *Manual de anestesia local.* 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

⁵⁴Evans G, Nusstein J, Drum M, Reader A, Beck M. A prospective, randomized, double-blind comparison of articaine and lidocaine for maxillary infiltrations. *J Endod* 2008; 34(4):389-93.

⁵⁵Nusstein J, Reader A, Beck FM. *Op. cit.* p. 50(4):372-5.

8. CONCLUSIÓN

De acuerdo con los datos obtenidos en el presente estudio se puede concluir que el grado de anestesia pulpar es similar pues no hubo diferencias estadísticamente significativas cuando se realiza la técnica mandibular directa con infiltración del largo bucal usando como solución anestésica lalidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 o Articaína al 4% con epinefrina 1:100000, por tanto se debe implementar el uso de técnicas complementarias para lograr una anestesia pulpar profunda en molares mandibulares.

Los investigadores concluyeron que la tasa de éxito fue del 55 % de los casos y este mismo éxito difiere de acuerdo al molar anestesiado. La Articaína fue el principio activo que mayor tasa de éxito obtuvo comparándola con la Lidocaína.

La anestesia de tejidos blandos no es indicativo de anestesia pulpar, si se tiene en cuenta que a pesar de que se logró anestesia en los tejidos blandos con ambas soluciones no se consiguió anestesia pulpar profunda en el 100% de los pacientes anestesiados.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda incluir variables de estudio como el tiempo de duración del efecto anestésico, realizar técnicas complementarias, realizar el estudio en pacientes con patologías pulpares.

BIBLIOGRAFIA

AGGARWAL V, JAIN A, KABI D. Anesthetic efficacy of supplemental buccal and lingual infiltrations of articaine and lidocaine after an inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. *Journal of endodontics*. 2009 Jul;35(7):925-9.

ALEJANDRO SIERRA REBOLLEDO, ESTHER DELGADO MOLINA, LEONARDO BERINI AYTÉS, COSME GAY ESCODA. Comparative study of the anesthetic efficacy of 4% articaine versus 2% lidocaine in inferior alveolar nerve block during surgical extraction of impacted lower third molars: oral cir.bucal v.12 n.2 Madrid mar.

AL-KAHTANI A. Effect of long acting local anesthetic on postoperative pain in teeth with irreversible pulpitis: Randomized clinical trial. *Saudi pharmaceutical journal* : SPJ : the official publication of the Saudi Pharmaceutical Society. 2014 Jan;22(1):39-42.

ASHRAF H, KAZEM M, DIANAT O AND NOGHREHKAR F. Efficacy of Articaine versus Lidocaine in Block and Infiltration Anesthesia Administered in Teeth with Irreversible Pulpitis: A Prospective, Randomized, Double-blind Study. *J Endod* 2013;39:6–10.

AY, S. et al. Distribution and absorption of local anesthetics in inferior alveolar nerve block: evaluation by magnetic resonance imaging. *Journal of oral and maxillofacial surgery* : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. November 2011, vol.69, no. 11, p. 2722-30

BENDRISS P, DABADIE P, MAZAT JP, LETELLIER L, ERNY P. Mecanismes moléculaires de l'action des AL. *Ann FrAnesthReanim* 1988;7:189-97.

BERLIN J, NUSSTEIN J, READER A, BECK M, WEAVER J. Efficacy of articaine and lidocaine in a primary intraligamentary injection administered with a computer-controlled local anesthetic delivery system. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. Mar 2005, vol. 99, n: 3, p. 361-6

CATHELIN M. Anesthésiques locaux. *En: Enycl. Med. Chir. (Paris, Francia) Stomatologie*, 22-012-h10, 1993, 7p).

CLAFFEY E, READER A, NUSSTEIN J, BECK M, WEAVER J. Anesthetic efficacy of articaine for inferior alveolar nerve blocks in patients with irreversible pulpitis. *Journal of endodontics*. Aug 2004, vol. 30, n: 8, p. 568-71.

Cohen HP, Cha BY, Spangberg LSW. Endodontic anesthesia in mandibular molars: a clinical study. *J Endod* 1993;19:370 –3.

COLOMBINI, BL. Et al. Articaine and mepivacaine efficacy in postoperative analgesia for lower third molar removal: a double-blind, randomized, crossover study. *Oral*

Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. August 2006, vol.102, no.2, p.169-74.

DAUBLANDER M, MULLER R, LIPP MD. The incidence of complications associated with local anesthesia in dentistry. En: Anesthesiaprogres. 1997 Fall, vol. 44(4), p. 132-41

DIONNE RA. New approaches to preventing and treating postoperative pain. En: Journal of the American Dental Association. Jun 1992, vol:123(6), p.26-34.

ELAD, S. The cardiovascular effect of local anesthesia with articaine plus 1:200,000 adrenalin versus lidocaine plus 1:100,000 adrenalin in medically compromised cardiac patients: a prospective, randomized, double blinded study. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. June 2008, vol. 105, no. 6, p.725-30.

ESPLUGUES J, MORCILLO EJ, DE ANDRÉS-TRELLES F, eds. Farmacología en Clínica Dental. Barcelona: En: J.R. Prous Editores; 1993. p. 81-2.

Evans G, Nusstein J, Drum M, Reader A, Beck M. A prospective, randomized, double-blind comparison of articaine and lidocaine for maxillary infiltrations. J Endod 2008; 34(4):389-93.

FADIA BOU DAGHER, GHASSAN M.YARED, PIERRE MACHTOU; An evaluation of b2% Lidocaine concentrations of epinephrine for Inferior Alveolar Nerve Block. Journal of endodontics vol.23. N° 3 march.1997.

GOUWS P, GALLOWAY P, JACOB J, ENGLISH W, ALLMAN KG. Comparison of articaine and bupivacaine/lidocaine for sub-Tenon's anaesthesia in cataract extraction. British journal of anaesthesia. Feb 2004, vol. 92 n.2, p. 228-30.

GUERRERO Y ZACARÍAS Bases moleculares del mecanismo de acción de los anestésicos locales; Rev. Fac. Odont. Univ. Chile Vol1 n°2 1983.).

GUGLIELMO A, READER A, NIST R, BECK M, WEAVER J. Anesthetic efficacy and heart rate effects of the supplemental intraosseous injection of 2% mepivacaine with 1:20,000 levonordefrin. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics. Mar 1999, vol. 87, n: 3, p. 284-93.

HUNTER JP, SIMMONDS MJ. Pain: putting the whole person at the centre. Canada Physiotherapie Canada. 2010 Winter;62(1):1-8.

ISEN DA. Articaine: pharmacology and clinical use of a recently approved local anesthetic. Dentistrytoday. Nov. 2000, vol. 19 n.11 p. 72-7.

KÄMMERER, PW. Et al. Comparison of 4% articaine with epinephrine (1:100,000) and without epinephrine in inferior alveolar block for tooth extraction: double-blind randomized clinical trial of anesthetic efficacy. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. august 2011.

Kämmerer PW, Palarie V, Daubländer M, Bicer C, Shabazfar N, Brüllmann D and Al-Nawas B. Comparison of 4% articaine with epinephrine (1:100,000) and without epinephrine in inferior alveolar block for tooth extraction: double-blind randomized clinical trial of anesthetic efficacy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 2012;113(4):495-9.

KANAA, MD. Etal. Articaine and lidocaine mandibular buccal infiltration anesthesia: a prospective randomized double-blind cross-over study. Journal of endodontics. April 2006, vol. 32, no4, p. 296-8.

KANNA MD, WHITWORTH JM, CORBETT IP, MEECHAN JG. Articaine buccal infiltration enhances the effectiveness of lidocaine inferior alveolar nerve block. International endodontic journal. 42: 238 – 246, 2009

Kennedy S, Reader A, Nusstein J, Beck M, Weaver J. The significance of needle deflection in success of the inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. J Endod 2003;29:630 –3.

LEMAY H, ALBERT G, HELIE P, DUFOUR L, GAGNON P, PAYANT L, et al. [Ultracaine in conventional operative dentistry]. Journal. Sep 1984, vol. 50(9):p.703-8. Ultracaine en dentisterieoperativeconventionnelle.

LEONARDO BERINI-COSME GAY. Anestesia odontológica;2ª edición Ibergráficas, S.A.

MALAMED SF. Manual de anestesia local. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

MALAMED SF, GAGNON S, LEBLANC D. Articaine hydrochloride: a study of the safety of a new amide local anesthetic. Journal of the American Dental Association. Feb 2001, vol. 132(2):p. 177-85.

MALAMED, STANLEY; handbook of Local anesthesia. Second Edition The V.V. Mosby Company

MARTINEZ GONZALEZ JM, BENITO PENA B, FERNANDEZ CALIZ F, SAN HIPOLITO MARIN L, PENARROCHA DIAGO M. A comparative study of direct mandibular nerve block and the Akinositechnique. Medicina oral :organo oficial de la Sociedad Espanola de Medicina Oral y de la Academia Iberoamericana de Patologia y Medicina Bucal. Mar – Apr 2003, vol. 8, n: 2, p. 143-9.

MEHRA P, CAIAZZO A, MALONEY P. Lidocaine toxicity. *Anesthesia progress*. 1998 Winter; vol. 45(1), p. 38-41.

Mikesell P, Nusstein J, Reader A, Beck M, Weaver J. A comparison of articaine and lidocaine for inferior alveolar nerve blocks. *J Endod* 2005;31:265–70.

MILAM SB, GIOVANNITTI JA, JR. Local anesthetics in dental practice. *Dental clinics of North America*. July 1984 Jul;vol. 28(3), p. 493-508.

Nusstein J, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine in irreversible pulpitis. *J Endod* 1998;24:487–91.

NUSSTEIN J, READER A, BECK FM. Anesthetic efficacy of different volumes of lidocaine with epinephrine for inferior alveolar nerve blocks. *General dentistry*. July-August 2002, vol.50(4),p. 372-5.

Nusstein J, Reader A, Beck FM. Anesthetic efficacy of different volumes of lidocaine with epinephrine for inferior alveolar nerve blocks. *Gen Dent* 2002; 50(4):372-5.

OERTEL R, OERTEL A, WEILE K, GRAMATTE T, FELLER K. [The concentration of local anesthetics in the dental alveolus. Comparative studies of lidocaine and articaine in the mandible and maxilla]. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin = Revue mensuelle suisse d'odontostomatologie = Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia / SSO*. 1994;vol.104(8), p. 952-5.

OERTEL R, RAHN R, KIRCH W. Clinical pharmacokinetics of articaine. *Clinical pharmacokinetics*. Dec 1997, vol. 33(6),p. 417-25

Oliveira PC, Volpato MC, Ramacciato JC, Ranali J. Articaine and lignocaine efficiency in infiltration anaesthesia: a pilot study. *Br Dent J*. 2004 Jul 10;197(1):45-6.

REED KL, MALAMEED SF. Local anesthesia part 2: technical considerations *anesth prog*. 59: 127 – 137, 2012

Reisman D, Reader A, Nist R, Beck M, Weaver J. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 3% mepivacaine in irreversible pulpitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;84:676–82.

SCHERTZER ER, JR. Articaine vs. lidocaine. *Journal of the American Dental Association*. Sep 2000, vol.131(9), p. 1248-50.

SOOD R, HANS MK, 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. *J Clin Exp Dent.* 2014;6(5):e520-3.

STEPHEN WILSON PRISCILLA JOHNS, METER M FULLER The inferior alveolar and mylohyoid nerves: an anatomic study and relationship to local anesthesia of the anterior mandibular teeth En:*J:A.D.A.*vol 108 march 1984.

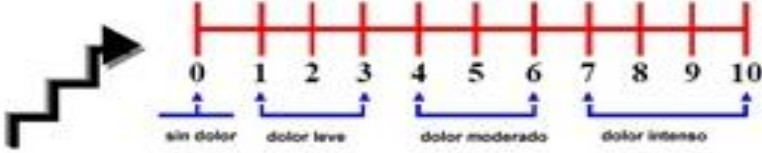
Philip Mikesell, DDS, MS, John Nusstein, DDS, MS, AI Reader, DDS, MS, Mike Beck, DDS, MA, and Joel Weaver, DDS, PhD.A Comparison of Articaine and Lidocaine for Inferior Alveolar Nerve Blocks. *JOE* — Volume 31, Number 4, April 2005

ANEXO A

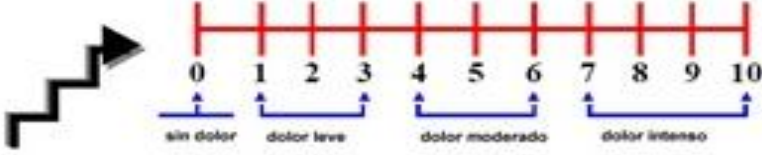
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL PROYECTO

EFICACIA DE LA TECNICA MANDIBULAR DIRECTA CON INFILTRACION DEL LARGO BUCAL USANDO LIDOCAINA AL 2% CON EPINEFRINA 1:80000 VERSUS ARTICAINA AL 4% CON EPINEFRINA 1:100000

1. Numero paciente _____
2. Edad _____
3. Fecha de nacimiento _____/_____/_____
4. Sexo: 1) Masculino _____ 2) Femenino _____
5. Primera cita asignación aleatoria de la aplicación de la anestesia:
a) _____ b) _____

6. Dolor a la punción						
7. Confort de la anestesia en los tejidos blandos	45min					
8. Test de sensibilidad de los tejidos blandos	Encía	Labio	Piel del mentón	Encía	labio	Piel del mentón
	4 minutos			45 minutos		
9. Vitalometría Diente control						
10. Vitalometría 1 molar	5min	10min	15min	25min	35min	45min
11. Vitalometría 2 molar	5min	10min	15min	25min	35min	45min
12. Complicaciones anestésicas	Si _____ No _____					

Segunda cita asignación aleatoria de la aplicación de la anestesia: a) _____ b) _____

13. Dolor a la punción						
14. Confort de la anestesia en los tejidos blandos	45min					
15. Test de sensibilidad de los tejidos blandos	Encía	Labio	Piel del mentón	Encía	labio	Piel del mentón
	4 minutos			45 minutos		
16. Vitalometría Diente control						
17. Vitalometría 1 molar	5min	10min	15min	25min	35min	45min
18. Vitalometría 2 molar	5min	10min	15min	25min	35min	45min
19. Complicaciones anestésicas	Si _____ No _____					

ANEXO B

INSTRUCTIVO DE INSTRUMENTO DEL PROYECTO

EFICACIA DE LA TECNICA MANDIBULAR DIRECTA CON INFILTRACION DEL LARGO BUCAL USANDO LIDOCAINA AL 2% CON EPINEFRINA 1:80000 VERSUS ARTICAINA AL 4% CON EPINEFRINA 1:100000

1. Se consignara el número del paciente al cual se le realice la técnica anestésica.
2. Se consignara la edad cronológica del paciente
3. Se consignaría el día el mes y el año de nacimiento del paciente
4. Se marcará con una X el sexo del paciente si es femenino o masculino.
5. Se marcará la asignación aleatoria de la aplicación de la anestesia A o B.
6. Se evaluará después de aplicada la técnica anestésica el grado de dolor del paciente con la escala visual análoga que va desde 0 como ausencia del dolor hasta 10 como dolor severo experimentado por el paciente.
7. Se evaluará el confort de la anestesia en los tejidos blandos 45 minutos después de aplicar la técnica anestésica.
8. Se evaluará un test de sensibilidad de los tejidos blandos tomando como referencia encía adyacente a primer y segundo molar del lado anestesiado, labio y piel del mentón, esto se realizará a los 4 minutos y a los 45 minutos después de aplicar la técnica anestésica.
9. La Vitalometría que se realiza en el diente contralateral del diente a evaluar.
10. Se Consignará la respuesta pulpar tomada con el Vitalómetro en seis tiempos en el primer molar inferior del lado seleccionado para la primera medición. El tiempo 1 corresponde a la medición realizada 5 minutos después de colocar la técnica anestésica. Tiempo 2 corresponde a la medición realizada 10 min después de colocar la técnica anestésica. El tiempo 3 corresponde a la medición realizada a los 15min, tiempo 4 corresponde a la medición realizada a los 25min, el tiempo 5 corresponde a

la medición realizada a los 35min y el tiempo 6 corresponde a la medición realizada a los 45min.

11. Se consignará la respuesta pulpar tomada con el Vitalómetro en seis tiempos en el segundo molar inferior del lado seleccionado para la primera medición. El tiempo 1 corresponde a la medición realizada 5 minutos después de colocar la técnica anestésica. Tiempo 2 corresponde a la medición realizada 10 min después de colocar la técnica anestésica. El tiempo 3 corresponde a la medición realizada a los 15min, tiempo 4 corresponde a la medición realizada a los 25min, el tiempo 5 corresponde a la medición realizada a los 35min y el tiempo 6 corresponde a la medición realizada a los 45min.
12. Se consignara si hay o no complicaciones relacionadas con la aplicación de la anestesia.
13. Se marcara la asignación aleatoria de la aplicación de la anestesia A o B.
14. Se evaluara después de aplicada la técnica anestésica el grado de dolor del paciente con la escala visual análoga que va desde 0 como ausencia del dolor hasta 10 como dolor severo experimentado por el paciente.
15. Se evaluará el confort de la anestesia en los tejidos blandos 45 minutos después de aplicar la técnica anestésica.
16. Se evaluara un test de sensibilidad de los tejidos blandos tomando como referencia encía adyacente a primer y segundo molar del lado anestesiado, labio y piel del mentón, esto se realizara a los 4 minutos y a los 45 minutos después de aplicar la técnica anestésica.
17. La Vitalometría que se realiza en el diente contralateral del diente a evaluar.
18. Se consignará la respuesta pulpar tomada con el Vitalómetro en seis tiempos en el primer molar inferior del lado seleccionado para la primera medición. El tiempo 1 corresponde a la medición realizada 5 minutos después de colocar la técnica anestésica. Tiempo 2 corresponde a la medición realizada 10 min después de colocar la técnica anestésica. El tiempo 3 corresponde a la medición realizada a los 15min, tiempo 4 corresponde a la medición realizada a los 25min, el tiempo 5 corresponde a

la medición realizada a los 35min y el tiempo 6 corresponde a la medición realizada a los 45min.

19. Se consignará la respuesta pulpar tomada con el Vitalómetro en seis tiempos en el segundo molar inferior del lado seleccionado para la primera medición. El tiempo 1 corresponde a la medición realizada 5 minutos después de colocar la técnica anestésica. Tiempo 2 corresponde a la medición realizada 10 min después de colocar la técnica anestésica. El tiempo 3 corresponde a la medición realizada a los 15min, tiempo 4 corresponde a la medición realizada a los 25min, el tiempo 5 corresponde a la medición realizada a los 35min y el tiempo 6 corresponde a la medición realizada a los 45min.

20. Se consignara si hay o no complicaciones relacionadas con la aplicación de la anestesia.

ANEXO C

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Este formulario de consentimiento informado se dirige a hombre y mujeres que son atendido en la clínica de odontología de la universidad de Cartagena y que se les invita a participar en la investigación de la **EFICACIA DE LA TECNICA MANDIBULAR DIRECTA CON INFILTRACION DEL LARGO BUCAL USANDO LIDOCAINA AL 2% CON EPINEFRINA 1:80000 VERSUS ARTICAINA AL 4% CON EPINEFRINA 1:100000.**

El objetivo principal de esta investigación es determinar la eficacia de la técnica mandibular directa con infiltración del largo bucal usando lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 versus Articaína al 4% con epinefrina 1:100000.

Estamos invitando a todas las personas que acudan a la facultad de odontología de la universidad de Cartagena a participar de este proyecto de investigación.

Necesitamos determinar la eficacia de la técnica mandibular directa con infiltración del largo bucal para ello usaremos dos fármacos lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000 y la Articaína al 4% con epinefrina 1:100000. Para hacer esto, asignaremos a los participantes de forma aleatoria las sustancias anestésicas en dos citas. Es importante que usted no sepa cuál de los dos fármacos se le está aplicando, esta información estará en nuestros archivos, pero no miraremos estos archivos hasta que esté terminada la investigación. Esta es la mejor manera que tenemos para hacer una prueba sin que nos inflencie lo que pensamos o esperamos que suceda. Entonces compararemos cual de los dos fármacos da mejores resultados.

Al participar en esta investigación es posible que se presenten posibles complicaciones o molestias como: alergia a los anestésicos locales, Hematomas, ruptura de la aguja, inyección intravascular. Esta investigación se clasifica como una investigación con un riesgo superior al mínimo.

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Tanto si elige participar o no, continuarán todos los servicios que reciba en esta clínica y nada cambiará. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes. Usted no recibirá remuneración económica por su participación.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi cuidado médico.

Nombre del Participante _____ Testigo _____

Firma del Participante _____ Firma del testigo _____

Fecha _____

En caso de alguna duda o comentario debe acercarse al comité de ética de la universidad de Cartagena y/o al investigador principal, Adel Martínez Martínez Celular: 3008145292.

En caso de que sucedan algunas de estas complicaciones el investigador tratara de darle la solución más pertinente.

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. VARIABLE SOCIODEMOGRÁFICA		
GÉNERO	N	%
MASCULINO	10	50%
FEMENINO	10	50%
EDAD	$\bar{x} \pm DE$	
	33.4 \pm 9.1	

TABLA 2. VITALOMETRÍA GLOBAL	
VITALOMETRÍA	$\bar{x} \pm DE$
1 molar 5min	31.9 \pm 21.5
1 molar 10min	36.0 \pm 23.3
1 molar 15min	35.4 \pm 23.2
1 molar 25min	41.7 \pm 26.3
1 molar 35min	43.8 \pm 26.6
1 molar 45min	40.3 \pm 24.1
2molar 5min	48.0 \pm 25.9
2 molar 10min	44.9 \pm 25.0
2 molar 15min	47.2 \pm 25.0
2 molar 25min	51.2 \pm 25.1
2 molar 35min	51.7 \pm 28.2
2 molar 45min	50.3 \pm 26.7

TABLA 3. GRADO DE ANESTESIA PULPAR				
VITALOMETRÍA	LIDOCAINA $\bar{x} \pm DE$	ARTICAINA $\bar{x} \pm DE$	P lidocaína	P Articaína
1 molar 5min	30.6 \pm 18.1	33.3 \pm 24.4	0.6	0.6
1 molar 10min	39.0 \pm 25.1	33.1 \pm 21.5	0.4	0.4
1 molar 15min	35.3 \pm 21.7	35.6 \pm 25.1	0.9	0.9
1 molar 25min	42.1 \pm 24.0	41.3 \pm 29.1	0.9	0.9
1 molar 35min	43.0 \pm 24.4	44.5 \pm 29.2	0.8	0.8
1 molar 45min	37.7 \pm 20.1	43.0 \pm 27.8	0.4	0.4
2 molar 5min	47.9 \pm 27.2	48.1 \pm 25.2	0.9	0.9
2 molar 10min	41.5 \pm 24.4	48.4 \pm 26.6	0.3	0.3
2 molar 15min	41.1 \pm 22.7	53.3 \pm 26.2	0.1	0.1
2 molar 25min	49.5 \pm 25.7	53.0 \pm 25.0	0.6	0.6
2 molar 35min	48.8 \pm 28.4	54.7 \pm 28.5	0.5	0.5
2 molar 45min	46.1 \pm 24.7	54.5 \pm 28.6	0.3	0.3

TABLA 4. TEJIDOS BLANDOS (EVA) Y DOLOR (EVA)

		VALOR GLOBAL				LIDOCAINA				ARTICAINA			
Dolor a la punción		N		%		N		%		N		%	
1		7		17.5		6		30.0		1		5.0	
2		9		22.5		4		20.0		5		25.0	
3		14		35.0		9		45.0		5		25.0	
4		5		12.5		1		5.0		4		20.0	
5		2		5.0		0		0.0		2		10.0	
7		2		5.0		0		0.0		2		10.0	
8		1		2.5		0		0.0		1		5.0	
Confort de la anestesia en los tejidos blandos		N		%		N		%		N		%	
0		1		2.5		0		0.0		1		5.0	
1		3		7.5		3		15.0		0		0.0	
2		9		22.5		4		20.0		5		25.0	
3		11		27.5		4		20.0		7		35.0	
4		11		27.5		5		25.0		6		30.0	
5		5		12.5		4		20.0		1		5.0	
Sensibilidad tejidos blandos		Si		no		si		no		si		no	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Encía	4 min	3	7.5	37	92.5	2	10.0	18	90.0	1	5.0	19	95.0
	45min	3	7.5	37	92.5	0	0	20	100	3	15.0	17	85.0
Labio	4 min	27	67.5	13	32.5	15	75.0	5	25.0	1 2	60.0	8	40.0
	45 min	24	60.0	16	40.0	13	65.0	7	35.0	1 1	55.0	9	45.0
Piel del Mentón	4 min	30	75.0	10	25.5	17	85.0	3	15.0	1 3	65.0	7	35.0
	45 min	27	67.5	13	32.5	14	70.0	6	30.0	1 3	65.0	7	35.0
Complicaciones anestésica		Si		No		Si		No		Si		No	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
		0	0	40	100.0	0	0	20	100.0	0	0	20	100.0

