

VALORACIÓN DE LA EFICACIA ANESTÉSICA CON LA TÉCNICA SUPLEMENTARIA INTRAÓSEA CONVENCIONAL Y COMPUTARIZADA CCS® CON 2 MARCAS DE ANESTÉSICO EN PACIENTES CON PULPITIS IRREVERSIBLE AGUDA DE MOLARES INFERIORES EN LA CLÍNICA DE POSTGRADO DE ENDODONCIA DEL COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO



COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

Eraso N; Cardoso L. *
Avellaneda, P. **
Hurtado, C. ***
Pachón, M. ****

RESUMEN

PROPÓSITO: Valorar la Eficacia Anestésica con la Técnica Suplementaria Intraósea Convencional y Computarizada CCS® usando Lidocaína 2% Septodont® y New Stetic®, en pacientes con Pulpitis Irreversible Aguda de molares inferiores. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio Experimental Doble ciego a 36 pacientes; 16 mujeres, 20 hombres, con diagnóstico de Pulpitis Irreversible aguda de molares inferiores cuando no se consiguió bloqueo del Nervio Dentario Inferior, requiriendo técnica suplementaria intraósea. Se dividieron así: GRUPO A: 18 Pacientes con técnica convencional, subdivididos A1: 9 pacientes Lidocaína 2% Septodont® A2: 9 pacientes Lidocaína 2% New Stetic®. GRUPO B: 18 pacientes con técnica computarizada CCS® subdivididos en B1: 9 pacientes Lidocaína 2% Septodont® y B2: 9 pacientes Lidocaína 2% New Stetic®. El dolor se valoró con la Escala Visual Análoga del Dolor Modificada. Para el análisis estadístico se usó la prueba de Kruskal Wallis y de Mann-Whitney. **RESULTADOS:** El dolor fue categorizado como leve 66.6% (24 pacientes), ausente 33.3% (12 pacientes). **CONCLUSIONES:** La técnica suplementaria Intraósea permite obtener anestesia pulpar profunda en molares inferiores con un diagnóstico de pulpitis irreversible aguda. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas y las marcas de anestesia de acuerdo al grado de dolor ($p=0.639$).

Palabras Clave: Eficacia Anestésica, Técnica Suplementaria Intraósea Convencional, Técnicas Suplementaria Intraósea Computarizada CCS®.

ABSTRACT

PURPOSE: To value the Anesthetic Efficacy of the Conventional and Computerized CCS® Supplemental Intraosseous Techniques using 2% Lidocaine Septodont® and New Stetic® in patients with Irreversible Pulpitis of mandibular molars. **MATERIALS AND METHODS:** Experimental Double Blind study, to 36 patients; 16 female and 20 male, with a diagnosis of Irreversible Pulpitis who were anaesthetized with a Supplemental Intraosseous Technique, and were divided the following way: Group A: 18 patients with Conventional Intraosseous Technique; subdivided in: A1: 9 patients with 2% Lidocaine Septodont®, A2: 9 patients with 2% Lidocaine New Stetic®. Group B: 18 patients with Computerized CCS® Intraosseous Technique; subdivided in B1: 9 patients with 2% Lidocaine Septodont®, B2: 9 patients with 2% Lidocaine New Stetic®. It was used the Modified visual analogue scale. For the statistical analysis it was used the Kruskal Wallis test and the Mann-Whitney test. **RESULTS:** The pain was categorized in the Modified Visual Analogue Scales after the supplemental Intraosseous Technique as mild 66.7% (24 patients) and absent 33.3% (12 patients). **CONCLUSIONS:** The Intraosseous supplementary technique allows to obtain profound pulpar anesthesia in mandibular molars with a diagnosis of Irreversible pulpitis. There were no significant differences between techniques and anesthetic labels according to the level of the pain ($p=0.639$).

Key Words: Anesthetic Efficacy, Conventional Supplemental Intraosseous Technique, Computerized CCS® Supplemental Intraosseous Technique.

*Residentes IV Semestre Postgrado de Endodoncia

**Odontóloga Especialista en Endodoncia y Docencia Universitaria

***Odontóloga Especialista en Seguridad Social de Salud de Instituciones

****Estadística

INTRODUCCIÓN

En el tratamiento endodóntico es necesario utilizar medios efectivos para el manejo del dolor, minimizando la ansiedad del paciente y el temor hacia las inyecciones. Estudios realizados estiman que más de un 50% de los pacientes le temen a las inyecciones dentales (1). Los pacientes con ansiedad, quienes han tenido experiencias traumáticas o dolorosas tienen miedo a las inyecciones y frecuentemente asocian la jeringa con el dolor, el cual es una experiencia sensorial y emocional desagradable, que se expresa a través de palabras y conductas que resultan difíciles de cuantificar. Diversos factores fisiológicos y psicológicos influyen en la intensidad del dolor percibido (2).

Durante años, ha existido el deseo de disminuir el dolor en los procedimientos odontológicos; el uso de la anestesia local data desde 1884, cuando William y Hall administraron el primer bloqueo nervioso utilizando cocaína. En 1904 se sintetizó la procaína, que fue reemplazada en 1943 por la lidocaína. Otros anestésicos se sintetizaron como la prilocaína en 1953, la mepivacaína y bupivacaína en 1957 y la etidocaína en 1971 con diferentes potencias y tiempos de acción (3).

En la práctica actual podemos y debemos evitar el dolor en los pacientes; para ello existe gran diversidad de sustancias y técnicas anestésicas, que se usan según el procedimiento a realizar. El bloqueo del nervio dentario inferior es un procedimiento usado ampliamente en odontología y es uno de los que más dificultad presenta; las razones pueden ser: dirección errónea, desviación de la aguja, dosis insuficiente, proceso infeccioso, alteraciones anatómicas e inyección intravascular (3).

En molares inferiores, la tasa de éxito para el Bloqueo del Nervio Dentario inferior es una de las más bajas, y varía entre 38% y 85% (4). McLean y cols (5), reportaron que en el bloqueo del nervio dentario inferior, el adormecimiento del labio y las respuestas dolorosas negativas en el área de la mucosa, no son indicadores de que se haya conseguido la anestesia pulpar profunda. Se han reportado tasas de éxito desalentadoras para la obtención de una anestesia efectiva y adecuada para el tratamiento de pacientes con pulpitis irreversible aguda (6). En dientes con un diagnóstico de pulpitis irreversible aguda, Dreven y cols (7) han observado anestesia profunda en el 73% de los pacientes, requiriendo una técnica

suplementaria en el 27% de los casos. Son requeridas entonces, técnicas suplementarias intraorales, que brinden anestesia local cuando la infiltración convencional y el bloqueo regional no son satisfactorios. Son técnicas anestésicas suplementarias: la anestesia intraligamentaria, la anestesia intrapulpar y la anestesia intraósea (8).

La técnica intraósea es un medio exitoso para alcanzar la anestesia en dientes molares inferiores con pulpitis irreversible (4, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20). Esta es una técnica en la cual, un diente es anestesiado por medio de la inyección de una solución de anestésico local, dentro del hueso esponjoso circundante (4). Algunas de las ventajas de esta técnica son: la baja dosis de anestésico empleada, la menor cantidad de tejido blando anestesiado, además de la aparición rápida de la anestesia intraósea, entre 10 y 120 segundos (21). Sus desventajas son que es un método técnicamente más difícil que la anestesia infiltrativa, puede requerir el uso de equipo especializado, y la rápida entrada de anestésicos locales y vasoconstrictores en la circulación, reportándose en muchos casos, incremento de la tasa cardiaca. Además, pueden ocurrir molestias post-inyección debido a la cicatrización del sitio de la perforación, requiriendo muchas veces el uso de antibióticos. Finalmente, el método puede afectar los dientes, ya que los perforadores usados pueden además de penetrar hueso, perforar las raíces (8).

La inyección intraósea de 1.8mL de mepivacaína al 3% como técnica suplementaria incrementa significativamente la eficacia anestésica en el primer molar inferior a los 30 minutos (12). Utilizando 1.8mL de lidocaína al 2% con 1:100.000 de epinefrina o la mepivacaína al 2% con 1:20.000 de levonordefrina, Guglielmo y cols (14) observaron un incremento en la tasa de éxito anestésico en primeros molares y segundos premolares inferiores. Parente y cols (4) y Nusstein y cols (18) al utilizar la técnica intraósea suplementaria para obtener la anestesia pulpar total cuando las técnicas convencionales fallaron, observaron un éxito del 91.9% y 88%, respectivamente

En los últimos años se ha introducido un nuevo sistema de "cánula-inserto" para anestesia intraósea conocido como X tip, el cual, consta de dos componentes: un perforador y un mango guía. Gallantin y cols (10) compararon los

sistemas para anestesia intraósea Stabident y X tip, concluyendo que los dos son similares en términos de éxito anestésico, aparición, duración e incremento de la tasa cardiaca.

La tecnología computarizada ha desarrollado sistemas de administración de anestesia, como MILESTONE SCIENTIFIC con THE WAND y DENTSPLY con COMFORT CONTROL SYRYNGE, que se presentan como una nueva alternativa para la aplicación de diferentes técnicas; dichos sistemas permiten una mayor precisión en el volumen y el coeficiente de flujo anestésico, evitando el daño a los tejidos circundantes. La combinación de vía anestesiada y flujo controlado hace que la inyección sea virtualmente imperceptible con una rápida y profunda anestesia. (2)

La inyección controlada por computador tiene una variedad de ventajas y desventajas sobre la jeringa estándar. Los sistemas de inyección controlados por computador son más grandes, requieren más espacio operatorio y son más costosos. Sin embargo, debido a que la aguja y el mango generalmente parecen menos amenazantes, son más estéticos y preprogramados, limitan la tasa de inyección y por tanto, la molestia del paciente. (22).

Comfort Control Syringe® (Midwest Dentsply, Des Plaines, IL) es un sistema de liberación de anestesia local preprogramado que ofrece elecciones para la tasa de administración según la técnica. Este sistema desarrollado por el Dr. Mark Smith de Ontario, Canadá, usa una unidad para la liberación preprogramada de una inyección lenta con velocidad incrementada y formas de aspiración. Una vez se han seleccionado el tipo de inyección y la tasa de flujo, se dejan pasar 10 segundos desde la deposición de solución anestésica inicial lenta. Luego, la tasa de flujo incrementará hasta la velocidad preseleccionada (22).

Este estudio pretende valorar la eficacia anestésica con la técnica suplementaria intraósea convencional y Computarizada CCS® usando el sistema X tip con Lidocaína 2% 1:100.000 epinefrina Septodont® y New Stetic® en pacientes con pulpitis irreversible aguda en molares inferiores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio Experimental Doble ciego, donde se incluyeron 36 pacientes, 16 mujeres y 20 hombres de la Clínica del Postgrado de Endodoncia del Colegio Odontológico Colombiano, con un diagnóstico de Pulpitis Irreversible Aguda de molares inferiores, en los que no se logró bloqueo del nervio dentario inferior.

Se revisó la anamnesis general para determinar que los pacientes estuvieran sistémicamente sanos, no fueran alérgicos al anestésico local y no estuvieran tomando alguna medicación que pudiera alterar su percepción del dolor.

Una vez firmada el acta de consentimiento informado, se instruyó a los pacientes acerca de la Escala Visual Análoga del Dolor Modificada descrita por Torabinejad y cols en 1994 (4). Ésta se divide en tres intervalos de tiempo (antes del Tratamiento, durante el primer acceso y después de la anestesia Intraósea suplementaria) y en cuatro distintas categorías del dolor así:

0 = No hay dolor

1-3 = Dolor leve que es reconocible pero que no molesta

4-6 = Dolor moderado que molesta pero es soportable

7-9 = Dolor severo que es difícil de soportar

	No hay dolor	Leve	Moderado	Severo
Antes tratamiento	0	1 2 3	4 5 6	7 8 9
Durante primer acceso	0	1 2 3	4 5 6	7 8 9
Después anestesia intraósea	0	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Escala Visual Análoga del Dolor Modificada

Cada paciente informó como era el dolor que estaba sintiendo, y se registró en la ficha técnica; posteriormente, cada sujeto fue anestesiado con el bloqueo convencional del nervio dentario inferior, usando 1.8ml de lidocaína al 2% con epinefrina 1:100.000. Después de la administración anestésica, se evaluó la anestesia clínica, para ello se colocó la tela de caucho y se procedió a realizar la cavidad de acceso con una fresa

redonda en una pieza de alta velocidad. Seguidamente, se registró en la Escala Visual Análoga, la categoría del nivel del dolor; si se presentaron signos de que no se había obtenido la anestesia de tejidos blandos o si durante la preparación de acceso o en la colocación de algún instrumento en el tejido pulpar el paciente experimentó dolor, entonces se consideró que la anestesia clínica había fallado. En este caso, el procedimiento se detuvo, se removió la tela de caucho, y estos pacientes recibieron anestesia intraósea con el sistema cánula-inserto X-Tip.

Después de la remoción de la tela de caucho, se determinó el área de perforación en la mucosa alveolar, en un sitio distal al primer molar inferior, o mesial al segundo molar inferior, aproximadamente 4mm apical al margen gingival. Si era necesario, el tejido blando de la mucosa alveolar, adyacente al sitio determinado para la perforación, se anestesió con una infiltración de 0.2ml de Lidocaína al 2% con epinefrina 1:100.000. El mango guía del sistema X tip se aseguró contra el contra-ángulo mediante presión digital después de que se removió el protector rojo. El perforador se empujó a través de la mucosa alveolar hasta que X tip contactó el hueso. Manteniendo el perforador a un ángulo de 90° en relación con el hueso, se activó la pieza de mano de baja velocidad, en series de toques cortos usando una presión ligera, hasta que se sintió una sensación de vacío o hasta que habían pasado de 2 a 5 segundos. La pieza de mano siempre se activó mientras que el perforador estuvo dentro del hueso para prevenir la fractura que puede ocurrir si se deja que el perforador pare de rotar. El perforador se retiró del mango guía, dejando la guía en posición.

Cada paciente fue anestesiado con técnica suplementaria intraósea convencional o intraósea computarizada, en forma aleatoria; previamente los anestésicos fueron cubiertos con adhesivo rosado o azul por un tercer operador, para ser aplicados con la técnica suplementaria, conformándose 2 grupos, así: Grupo A: 18 Pacientes anestesiados con la Técnica Suplementaria Intraósea Convencional, subdivididos: A1: 9 pacientes Lidocaína al 2% Septodont®, A2: 9 pacientes Lidocaína 2% New Stetic®. Grupo B: 18 Pacientes anestesiados con la Técnica Suplementaria Intraósea Computarizada

CCS®, subdivididos en: B1: 9 pacientes Lidocaína 2% Septodont®, B2: 9 pacientes Lidocaína 2% New Stetic®.

La aguja se insertó en el mango guía, y se liberaron 1.8 ml de lidocaína al 2% con 1:100.000 de epinefrina por un periodo aproximado de un minuto.

Después de la deposición de la solución anestésica, se colocó la tela de caucho y se continuó el acceso endodóntico.

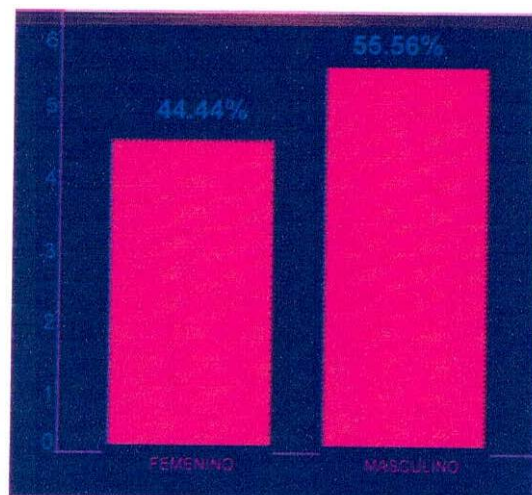
La eficacia de la técnica suplementaria se definió como la capacidad de llegar a la cámara pulpar, colocar las limas dentro del conducto e instrumentar el diente sin dolor (Escala Visual Análoga = 0) o con dolor leve (Escala Visual Análoga = 1-3). Si el paciente tuvo dolor moderado a severo (Escala Visual Análoga del Dolor = 4-6 ó 7-9) durante el acceso o la instrumentación inicial, la técnica se juzgó como un fracaso y se administró inyección intrapulpar.

Para el Análisis Estadístico se utilizó la prueba estadística de Kruskal Wallis, para comparar la relación del grado de dolor según las técnicas y marcas de anestesia usadas; y la Prueba estadística de Mann-Whitney, para encontrar diferencias significativas entre las técnicas y entre los anestésicos.

RESULTADOS

20 pacientes (55.56%) con pulpitis irreversible aguda en molares inferiores pertenecían al género masculino y 16 (44.44%) al género femenino (Gráfico 1).

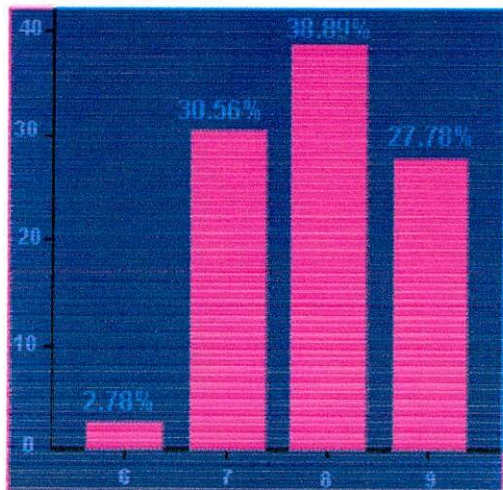
Gráfico 1. Distribución porcentual del género



Al momento del examen clínico 2.8% (1) de los pacientes presentaban grado de dolor 6; 30.6%

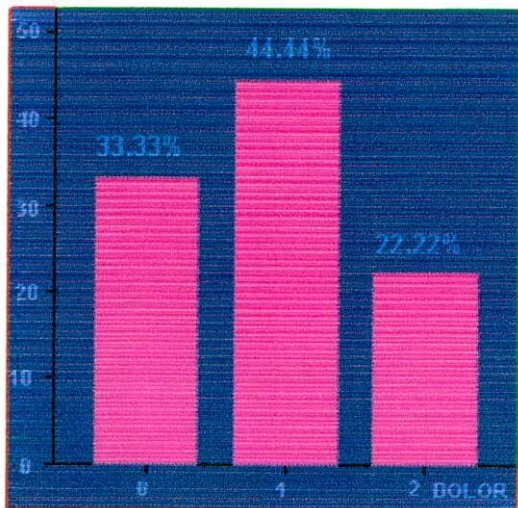
(11) presentaban grado de dolor 7; 38,9% (14) presentaban grado de dolor 8; y 27,8% (10) presentaban grado de dolor 9 (Grafica 2).

Grafico 2. Distribución porcentual del grado de dolor al momento del examen clínico



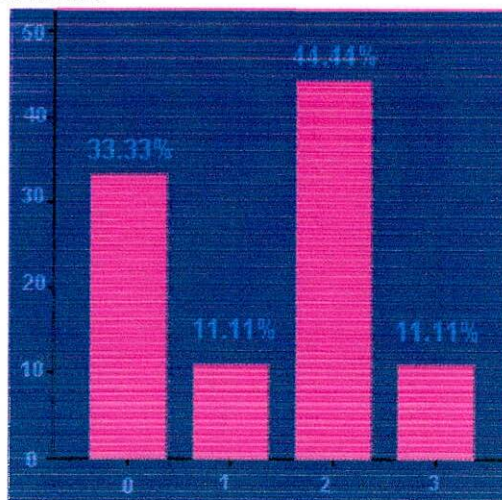
En el Grupo A (Técnica Intraósea convencional), en el subgrupo A1 (Septodont®), 33.3% (3) presentó grado de dolor 0; 44,4% (4) grado de dolor 1; y 22,2% (2) grado de dolor 2 (Gráfico 3).

Gráfico 3. Distribución porcentual del grado de dolor después de aplicar la anestesia Septodont® con la técnica Convencional.



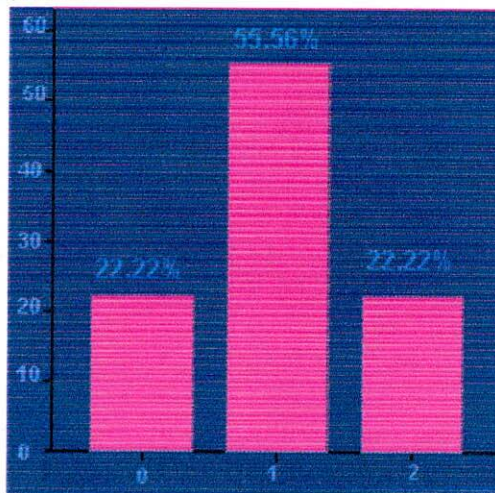
En Grupo A, en el Subgrupo A2(New Stetic®), el 33.3% (3) de los pacientes presentaron grado de dolor 0; 11,1% (1) grado de dolor 1; 44,4% (4) grado de dolor 2; y 11,1% (1) presentaron grado de dolor 3 (Gráfico 4).

Gráfico 4. Distribución porcentual del grado de dolor después de aplicar la anestesia New Stetic® con la técnica Convencional.



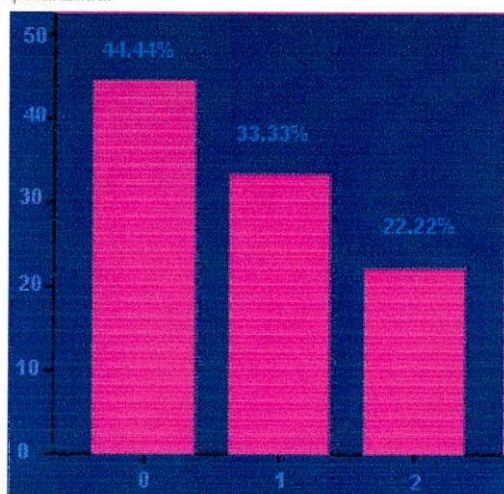
En el Grupo B (Técnica Intraósea Computarizada CCS®), en el subgrupo B1 (Septodont®), el 22.2%(2) presentó grado de dolor 0; 55,6% (5) presentó grado de dolor 1; y 22,2% (2) presentó grado de dolor 2 (Gráfico 5).

Gráfico 5. Distribución porcentual del grado de dolor después de aplicar la anestesia Septodont® con la técnica Computarizada.



En el Grupo B, subgrupo B2 (New Stetic®) el 44.4% (4) tuvo un grado de dolor 0; 33,3% (3) un grado de dolor 1; y 22,2% (2) presentó un grado de dolor 2 (Grafico 6).

Gráfico 6. Distribución porcentual del grado de dolor después de aplicar la anestesia New Stetic® con la técnica Computarizada.



De la muestra total de pacientes (36), después de la anestesia intraósea, 12 (33.3%) categorizaron el dolor como ausente, y 24 (66.7%) lo categorizaron como leve.

Utilizando la Prueba Estadística de Kruskal Wallis no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas y las marcas de anestesia de acuerdo al grado de dolor registrado ($p=0.639$) (Tabla 1).

Tabla 1. Prueba estadística de Kruskal Wallis para el grado de dolor según las técnicas y marcas de anestesia usadas Test Statistics(a,b)

		DOLOR	
Chi-Square		1,691	
df		3	
Asymp. Sig.		,639	
	SUBGRUPO	N	Mean Rank
DOLOR	B1	9	18,78
	B2	9	16,00
	A1	9	17,39
	A2	9	21,83
	Total	36	

Además no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas ($p = 0.542$ Prueba de Mann-Whitney, Tabla 2) y entre los tipos de anestésicos de acuerdo al

grado de dolor ($p=0.815$ Mann-Whitney, Tabla 3).

Tabla 2. Prueba de Mann-Whitney para el grado de dolor según las técnicas

	DOLOR
Mann-Whitney U	142,000
Wilcoxon W	313,000
Z	-,669
Asymp. Sig. (2-tailed)	,504
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,542(a)

a Not corrected for ties.

b Grouping Variable: TÉCNICA

	TÉCNICA	N	Mean Rank	Sum of Ranks
DOLOR	Grupo B	18	17,39	313,00
	Grupo A	18	19,61	353,00
	Total	36		

Tabla 3. Prueba de Mann-Whitney para el grado de dolor según las marcas de anestésicos

	DOLOR
Mann-Whitney U	154,500
Wilcoxon W	325,500
Z	-,251
Asymp. Sig. (2-tailed)	,802
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,815(a)

a Not corrected for ties.

b Grouping Variable: ANESTESIA

	ANESTESIA	N	Mean Rank	Sum of Ranks
DOLOR	Septodont®	18	18,08	325,50
	New Stetic®	18	18,92	340,50
	Total	36		

DISCUSIÓN

La anestesia local profunda es necesaria para facilitar la extirpación de una pulpa inflamada. Los resultados de este estudio clínico, en donde se dio un alto porcentaje de éxito, independiente de la técnica o marca de anestesia utilizada, están de acuerdo con lo reportado por Dunbar y

cols (20) y Guglielmo y cols (14), quienes evaluaron la inyección intraósea de 1.8mL de lidocaína al 2% con 1:100.000 de epinefrina para aumentar el bloqueo del Nervio Dentario Inferior; utilizando el test eléctrico pulpar y haciendo 80 lecturas en una hora, ellos reportaron una tasa de éxito del 100% para el primer molar, con una anestesia que permanecía de un 85% a un 90% después de 60 minutos.

Así mismo, este estudio está de acuerdo con el reporte de Nusstein y cols (18) quienes encontraron que la técnica suplementaria intraósea utilizando 1.8mL de Lidocaína al 2% con 1:100.000 de epinefrina era exitosa (90%) para obtener una anestesia pulpar profunda en molares inferiores diagnosticados con pulpitis irreversible, cuando las técnicas convencionales fallaron. Reitz y cols (23) utilizando 0.9mL de Lidocaína al 2% 1:100.000 de epinefrina, reportaron un incremento significativo en la anestesia pulpar con la técnica intraósea después del bloqueo del nervio dentario inferior en segundo premolar y primer molar inferior.

La Lidocaína al 2% con 1:100.000 de epinefrina, es considerada el anestésico estándar y se ha reportado que induce rápidamente a la anestesia oral, proporcionando anestesia quirúrgica que dura de 90 a 180 minutos (22). Repogle y cols (24) reportaron que una inyección intraósea primaria de lidocaína al 2% con 1:100.000 de epinefrina era más exitosa y resultaba en una mayor duración de la anestesia pulpar que una inyección primaria de mepivacaína al 3% en primeros molares inferiores; concluyendo que el clínico debe estar al tanto de la duración más corta de la mepivacaína al 3% cuando la utiliza como anestésico para la técnica intraósea suplementaria.

Los anestésicos locales como la prilocaína al 4%, que no contiene vasoconstrictor, o la bupivacaína y la etidocaína que son anestésicos de larga duración (21), deben ser estudiados para determinar si pueden proporcionar un nivel similar de éxito anestésico al encontrado en este estudio con la lidocaína al 2% con 1:100.000 de epinefrina. Es poco probable que las tasas de éxito sean tan altas, basados en los hallazgos previos de Schleder y cols (25), Johnson y cols (26), Kaufman y cols (27) y Gray y cols (28), quienes usaron este tipo de soluciones mediante la técnica de inyección intraligamentaria.

El sistema de cánula-inserto X tip para anestesia intraósea se puede utilizar con toda seguridad para facilitar la técnica suplementaria, como un método efectivo para manejo del dolor en molares inferiores. La mayoría de los odontólogos conocen la técnica intraósea, pero deciden no usarla rutinariamente por temor a sus posibles complicaciones; esta tendencia está cambiando a medida que la educación, investigación e instrumentos disponibles reducen las barreras cognitivas y emocionales en la percepción tanto de odontólogos como de pacientes en cuanto a la experiencia de la anestesia local.

CONCLUSIONES

La técnica suplementaria intraósea permite obtener anestesia pulpar profunda de molares inferiores con un diagnóstico de Pulpitis Irreversible Aguda.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas y las marcas de anestesia de acuerdo al grado de dolor ($p=0.639$).

RECOMENDACIONES

Realizar estudios similares teniendo en cuenta el tiempo del efecto anestésico.

REFERENCIAS

1. Krochak M, Friedman, Nathan. Using a precision metered injection system to minimize dental injection anxiety. *Compendium*. 1998; 19: 137-148.
2. Avellaneda P, Caicedo R, Angel D, Martínez A. Evaluation of anxiety and pain using two systems of computer controlled anesthesia and the conventional technique. *Journal of Endodontics*. 2003; 29(4): 309.
3. Wong MKS, Jacobsen PL, Reasons for local anesthesia failures; *Journal of the American Dental Association*. 1992; 123: 69-73.
4. Parente SA, Anderson RW, Herman WW, Kimbrough WF, Weller RN. Anesthetic Efficacy of the supplemental Intraosseous injection for teeth with Irreversible Pulpitis. *Journal of Endodontics*. 1998; 24(2): 826-28.
5. McLean C, Reader A, Beck M, Meyers WJ. An evaluation of 4% prilocaine and 3% mepivacaine compared with 2% Lidocaine (1:100.000 epinephrine) for inferior alveolar nerve block. *Journal of Endodontics*. 1993; 19: 146-50.

6. Oguntebi BR, Deschepper EJ, Taylor TS, White CL, Pink FE. Postoperative pain incidente related to the type of emergency treatment of sintomatic pulpitis. *Oral Surgery Oral Med Oral Pathol.* 1992; 73: 479-83.
7. Dreven LJ, Reader A, Beck FM, Meyers WJ, Weaver J. An evaluation of an electric pulp tester as a measure of analgesia in human vital teeth. *Journal of Endodontics.* 1987; 13: 233-8.
8. Meechan, J.G. Supplementary routes to local anaesthesia. *International Endodontic Journal.* 2002; 35(11): 885-896.
9. Nusstein J, Kennedy S, Reader A, Beck M, Weaver J. Anesthetic efficacy of the supplemental X-tip intraosseous injection in patients with irreversible pulpitis. *Journal of Endodontics.* 2003; 29(11): 724-8.
10. Gallantin J, Reader A, Nusstein J, Beck M, Weaver. A comparison of two intraosseous anesthetic techniques in mandibular posterior teeth. *Journal of American Dental Association.* 2003; 134(11): 1476-84.
11. Kleber CH. Intraosseous anesthesia: implications, instrumentation and techniques. *Journal of American Dental Association.* 2003; 134(4): 487-91.
12. Gallantin E, Stabile P, Reader A, Nist R, Beck M. Anesthetic efficacy and heart rate effects of the intraosseous injection of 3% mepivacaine after an inferior alveolar nerve block. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontics.* 2000 ;89(1): 83-7.
13. Stabile P, Reader A, Gallantin E, Beck M, Weaver J. Anesthetic efficacy and heart rate effects of the intraosseous injection of 1.5% etidocaine (1:200,000 epinephrine) after an inferior alveolar nerve block. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontics.* 2000;89(4): 407-11.
14. 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 Endodontics.* 1999; 87(3): 284-93.
15. Brown R. Intraosseous anesthesia: a review. *Journal of California Dentistry Association.* 1999; 27(10) :785-92.
16. Weathers A Jr. Taking the mystery out of endodontics, Part 6. Painless anesthesia for the "hot" tooth. *Dentistry Today.* 1999;18(12): 90-95.
17. Reitz J, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of a repeated intraosseous injection given 30 min following an inferior alveolar nerve block/intraosseous injection. *Anesth Prog.* 1998; 45(4):143-9.
18. 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. *Journal of Endodontics.* 1998; 24(7): 487-91.
19. Cury KA. Achieving profound anesthesia using the intraosseous technique. *Texas Dentistry Journal.* 1997; 114(10): 34-9.
20. Dunbar D, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the intraosseous injection after an inferior alveolar nerve block. *Journal of Endodontics.* 1996;22(9): 481-6.
21. Coggins R, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the intraosseous injection in maxillary and mandibular teeth. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontics.* 1996; 81(6):634-41.
22. Hawkins JM, Moore PA. Local Anesthesia: advances in agents and techniques. *Dental Clinics of North America.* 2002; 46: 719 – 732.
23. Reitz J, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers W. Anesthetic efficacy of the Intraosseous injection of 0.9mL of 2% Lidocaine (1:100.000 epinephrine) to augment an inferior alveolar nerve block. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998; 86: 516-23.
24. Repogle K, Reader A, Nist R, Beck M, Weaver J, Meyers W. Anesthetic efficacy of the Intraosseous injection of 2% Lidocaine (1:100.000 epinephrine) and 3% mepivacaina in mandibular first molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997; 83: 30-7.
25. Schleder J, Reader A, Beck M, Meyers W. The Periodontal Ligament injection: a comparison of 2% Lidocaine, 3% mepivacaina, and 1:100.000 epinephrine to 2% Lidocaine with 1:100.000 epinephrine in human mandibular premolars. *J Endodon.* 1998; 14: 397-404.
26. Johnson GK, Hlava GL, Kalkwarf KL. A comparison of periodontal intraligamental anesthesia using etidocaine HCL and Lidocaine HCL. *Anesth Prog.* 1985; 32: 202-5.
27. Kaufman E, LeResche L, Sommers E, Dworkin SF, Truelove EL. Intraligamentary Anesthesia: a double blind comparative study. *Journal of The American Dental Association.* 1984; 108: 175-8.
28. Gray RJM, Lomax AM, Rood JP. Periodontal Ligament Injection: alternative solutions. *Anesth Prog.* 1990; 37: 293-5.