

Aplicación de Biodentine en Endodoncia Regenerativa: Presentación de Tres Casos Clínicos

Application of Biodentine in Regenerative Endodontics: Presentation of Three Clinical Cases

Recibido 12/08/2021

Aceptado 22/11/2021

Guitelman IC, Moya MA, Martínez KL

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Odontología
Cátedra Odontología Integral Niños
Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

El Biodentine es un material biocerámico y bioactivo que puede emplearse como sustituto activo de la dentina. Entre sus numerosos usos se incorpora su utilización como sellador del coágulo en los procedimientos endodónticos regenerativos, logrando mejores propiedades con respecto al Gold standard. Se presenta la resolución clínica y radiográfica de tres situaciones clínicas, mediante la aplicación del protocolo de los procedimientos endodónticos regenerativos, en los que se utilizó Biodentine como alternativa para el sellado del coágulo a nivel cérvico-radicular, en la obturación a nivel del límite amelocementario.

Palabras clave: revascularización pulpar, necrosis de la pulpa dental, niños, Biodentine, sustituto dentinario.

ABSTRACT

Biodentine is a bio-ceramic and bioactive material that can be used as an active substitute for dentin. Its many uses include its use as a clot sealer in regenerative endodontic procedures, achieving better properties compared to the Gold standard. The clinical and radiographic resolution of three clinical situations is presented, by applying the protocol of regenerative endodontic procedures, where Biodentine was used as an alternative for sealing the clot at the cervical-radicular level in the obturation at the level of the cemento-enamel limit.

Keywords: pulp revascularization, dental pulp necroses, children, Biodentine, dentine substitute.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la odontología regenerativa consiste en inducir la sustitución biológica de los tejidos dentales y sus estructuras de soporte. Su potencial se debe, en gran parte, a los avances logrados en los tratamientos biológicos, que aplican principios de ingeniería tisular, centrándose en el ensamblaje espacial y temporal de células madre, factores

de crecimiento y soportes para lograr la regeneración funcional de un tejido perdido (Diogenes et al., 2017).

La dentición en desarrollo está expuesta a necrosis pulpar por traumatismos, caries y anomalías dentarias. La pérdida de un diente permanente joven en pacientes pediátricos con dentición mixta puede traer consecuencias tales como maloclusión, pérdida de la función y desarrollo maxilofacial inadecuado. La endodoncia regenerativa se ha definido como un conjunto de intervenciones de base biológica, diseñadas para reemplazar elementos dañados como la dentina, las estructuras de la raíz y las células del complejo pulpodentinario (Murray et al., 2007). Los procedimientos endodónticos regenerativos (REPs) representan una alternativa en el tratamiento de piezas permanentes jóvenes con diagnóstico de necrosis pulpar y ápices incompletamente desarrollados (He et al., 2017).

La técnica de los Procedimientos Endodónticos Regenerativos (REPs) consiste en realizar la desinfección del conducto radicular en una primera sesión, para posteriormente inducir, en una segunda sesión, la formación de un coágulo sanguíneo que actúe como soporte (Diogenes et al., 2013), para sustentar a las células madre periféricas de la sangre y del tejido local, lo que crearía las condiciones de revascularización/revitalización, permitiendo el desarrollo continuo de la raíz (Iwaya et al., 2001; Palomino Delgado et al., 2011; Sierra y Ritacco, 2018), la inmunocompetencia y la nocicepción pulpar.

Tradicionalmente el coágulo sanguíneo (estructura de soporte natural), que se encuentra dentro del conducto radicular, era sellado con trióxido mineral agregado (MTA) a nivel del tercio cérvico-radicular, considerándose el material de primera elección (AAE, 2018). Este sellado debe reunir ciertos requisitos como brindar la hermeticidad de la restauración, ser de fácil manipulación, no pigmentar la corona dentaria y presentar un tiempo de fraguado corto.

La literatura (AAE, 2018) reporta que el MTA en su variante blanco o gris, proporciona un sellado hermético frente a las bacterias, es biocompatible y tiene propiedades conductivas e inductivas (Nowicka et al., 2013) pero produce pigmentación coronaria, por lo que se debe evitar en zonas estéticas (Camilleri, 2014; Parirokh y Torabinejad, 2010a, 2010b), sumado a la dificultad de manipulación y tiempo prolongado de fraguado.

Por estos motivos, como alternativa al MTA se puso a los materiales biocerámicos o cementos de silicato tricálcico (Biodentine® Septodont, Saint Maur des Fosses, France y EndoSequence® BC RRM-Fast Set Putty, Brasseler, USA) (AAE, 2018; Vallés et al., 2015).

El Biodentine es un material biocerámico, bioactivo,

que no produce tinción (Camilleri, 2015; Valles et al., 2015), es de fácil manipulación, tiempo de fraguado corto, y ha sido demostrado en numerosos trabajos publicados que induce la proliferación de células madre y diferenciación de odontoblastos (Luo et al., 2014), como así también facilita la liberación de TGF- β 1 y mantiene la integridad de la estructura de la fibrina en comparación con el cemento de ionómero vítreo y un material de restauración intermedio (IRM) cuando es aplicado en capas sobre plasma enriquecido en fibrina (PRF) (Mullaguri et al., 2016).

Las piezas dentarias selladas con biocerámicos, como el Biodentine, mantuvieron la estabilidad del color durante un estudio in vitro de 6 meses (Vallés et al., 2015), como también en otros trabajos publicados (Vidal et al., 2016).

Se recomienda su uso como sustituto de la dentina en restauraciones coronarias, en REPs, en Odontopediatría (como agente de pulpotomías en molares primarios (Çelik et al., 2019), en Operatoria y en Endodoncia: protección pulpar directa, protección dentinopulpar, reabsorciones internas y externas, reparación de perforaciones radiculares, y como material de retroobtención endodóntica (Vidal et al., 2016).

El objetivo del presente trabajo es informar la resolución clínica y radiográfica de tres situaciones clínicas, mediante la aplicación del protocolo REPs y sus respectivos controles, utilizando Biodentine como alternativa para el sellado cérvico-radicular en la obturación a nivel del límite amelocementario.

CASOS CLÍNICOS

En las historias clínicas de los 3 pacientes que se presentan a continuación, y que concurren a la Cátedra de Odontología Integral Niños (COIN), quedó registrado el consentimiento informado firmado por los tutores de los menores, para la realización de procedimientos de diagnóstico, tratamiento, registro fotográfico y eventual publicación posterior.

Se aplicó el mismo protocolo de los REPs (AAE, 2018) descrito a continuación, en todas las situaciones clínicas presentadas, considerando el riesgo de fractura radicular como consecuencia de paredes dentinarias radiculares muy delgadas, y para lograr el desarrollo en longitud y espesor radicular.

PROTOCOLO DE LOS PROCEDIMIENTOS ENDODÓNTICOS REGENERATIVOS (REPs)

Primera sesión

Se aplicó anestesia local y se realizó aislamiento absoluto del campo operatorio. Luego de la apertura cameral, se realizó el cateterismo del conducto con lima lisa número 15. Se irrigó profusamente con 20 ml de hipoclorito de sodio al 1,5%, y luego 20 ml con EDTA al 17% (irrigación lenta, a 2 mm del ápice a presión

negativa). El conducto fue secado con conos de papel estériles. Se colocó la pasta de hidróxido de calcio con propilenglicol como vehículo dentro del conducto con limas lisas en sentido antihorario, compactándola con limas emboladas para su mejor penetración. Se realizó un doble sellado coronario con material de relleno temporal (3M™ Cavit™) ionómero vítreo. Se tomó radiografía postoperatoria.

Segunda sesión a los 30 días

Previa anestesia local sin vasoconstrictor y aislamiento absoluto, se procedió a la reapertura cameral, nuevamente irrigando el conducto profusa y lentamente con 20 ml de EDTA al 17%, a 2 mm del ápice (a presión negativa). Se indujo el sangrado del tejido periodontal periapical con una lima K número 15, sobrepasando el instrumento 2 mm de la longitud de trabajo, permitiendo que la sangre llene el espacio del conducto. Aproximadamente 15 minutos después, y ya formado el coágulo sanguíneo, se colocó sobre el mismo el cemento de silicato tricálcico (Biodentine, siguiendo las indicaciones del fabricante) a nivel del tercio cervical del conducto radicular (en los 3 mm, hasta el límite amelocementario), obturando luego la corona con resinas compuestas.

Se realizaron controles clínicos y radiográficos a los

3, 6, 12 meses, y en algunos casos a los 2 años, hasta evidenciar el crecimiento en longitud y espesor de las paredes dentinarias radiculares junto con el cierre apical.

CASO CLÍNICO 1

Un niño de 11 años acudió a la COIN por presentar antecedente de infección de origen odontogénico, sin tratamiento. La madre relató que un mes antes presentó mucho dolor; en ese momento consultó con la odontopediatra de su obra social, quien no realizó ningún tratamiento y lo derivó a la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA). Al examen clínico el niño presentaba inflamación leve de la encía a nivel apical de la pieza 3.5.

Radiográficamente se comprobó la presencia de un amplio proceso apical en la pieza 3.5, con ápice incompletamente desarrollado, situación que fue corroborada con la toma Cone Beam. Se aplicó el protocolo de los REPs (AAE, 2018) (Figuras 1A, B, C y D; 2 A, B, C, D, E, F, G, H e I). Se realizaron controles a los 3, 6 y 12 meses, comprobándose la disminución del proceso apical, cumpliendo con el objetivo primario (resolución clínica de los síntomas y, radiográficamente, reparación ósea a nivel apical).

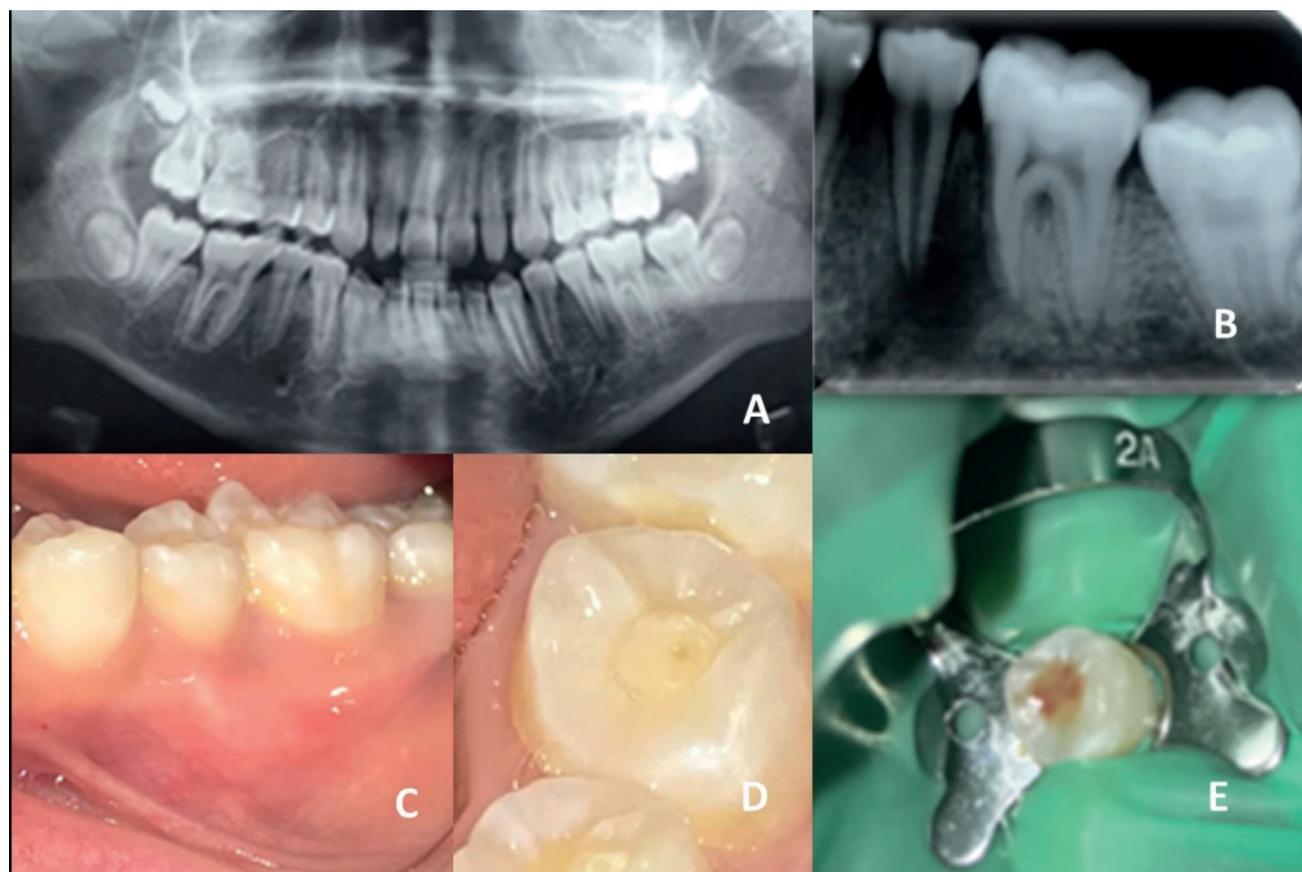


FIGURA 1. Primera sesión: A y B: Diagnóstico radiográfico. C y D: Preoperatorias clínicas de 3.5. E: Apertura y drenaje

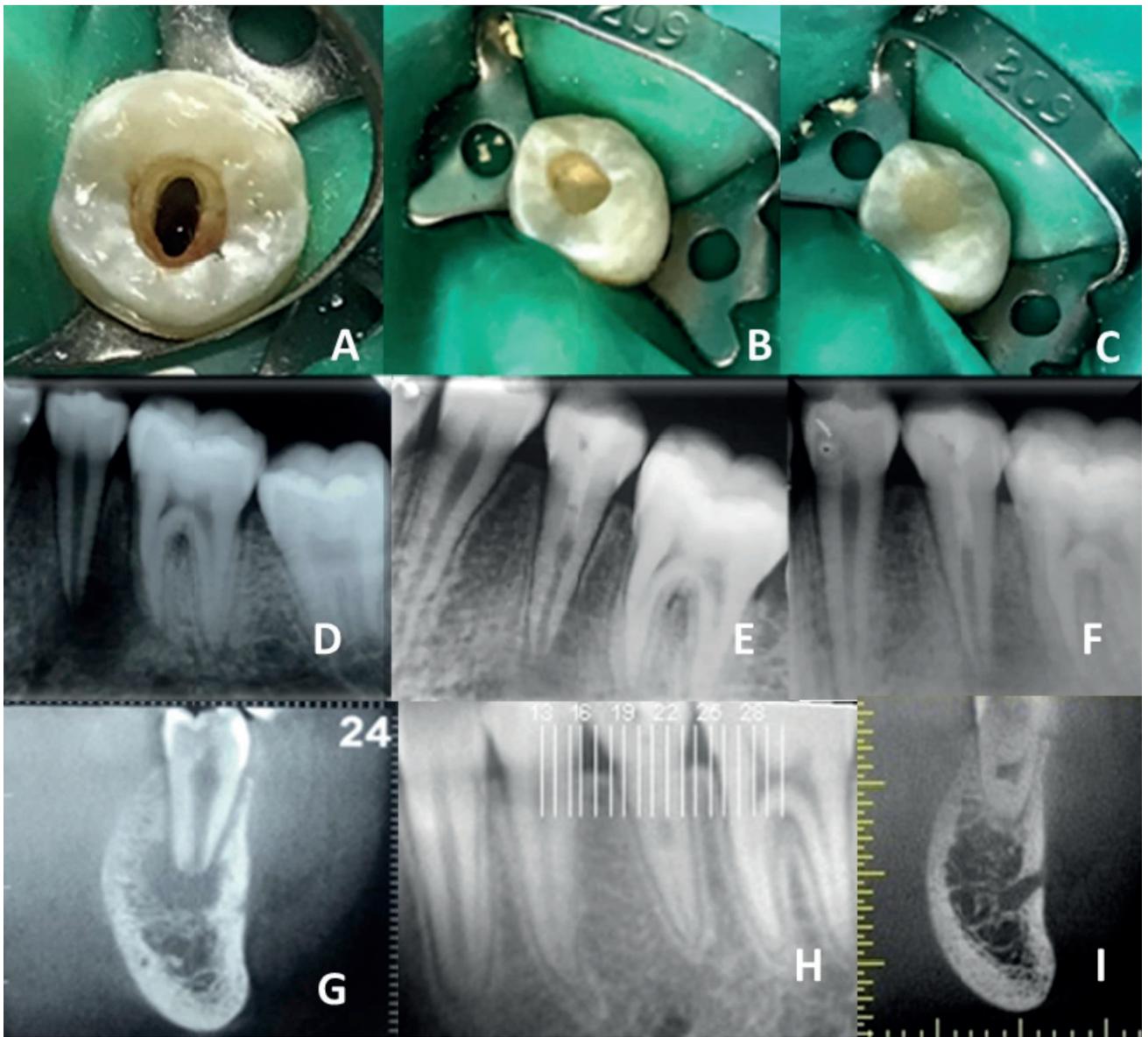


FIGURA 2. Segunda sesión: A: Coágulo sanguíneo. B: Sellando del tercio cérvico-radicular con Biodentine en 3.5. C: Obturación con Ionómero Vítreo modificado con resinas. D, E, y F: Periapicales inicial, post tratamiento inmediata y control al mes. G: Tomografía inicial. H e I: Tomografía de control a los 12 meses

CASO CLÍNICO 2

Se presentó un paciente de 11 años con fístula de dos años de evolución, sin compromiso médico. La madre refirió que había recibido tratamiento con antibióticos sin éxito, y que dos biopsias realizadas no pudieron determinar la etiología. A la inspección clínica se observó una fístula a nivel de la encía marginal vestibular de la pieza dentaria 1.2, y radiográficamente periodontitis periapical, ápice abierto con reabsorción radicular a nivel apical. Luego del examen clínico-radiográfico se concluyó el diagnóstico de necrosis pulpar por trauma oclusal.

Se aplicó el Protocolo REPs (AAE, 2018) (Figura 3 A, B, C, D, E, F, G y H). En esta situación se selló el tercio cervico-radicular y toda la preparación con Biodentine. Al mes, el Biodentine fue removido de la porción coronaria y se obturó con resinas compuestas. Los controles a los 3, 6 y 12 meses revelaron clínicamente la resolución de la fístula y, radiográficamente, reparación ósea a nivel apical (Figura 4 A, B, C, D y E).

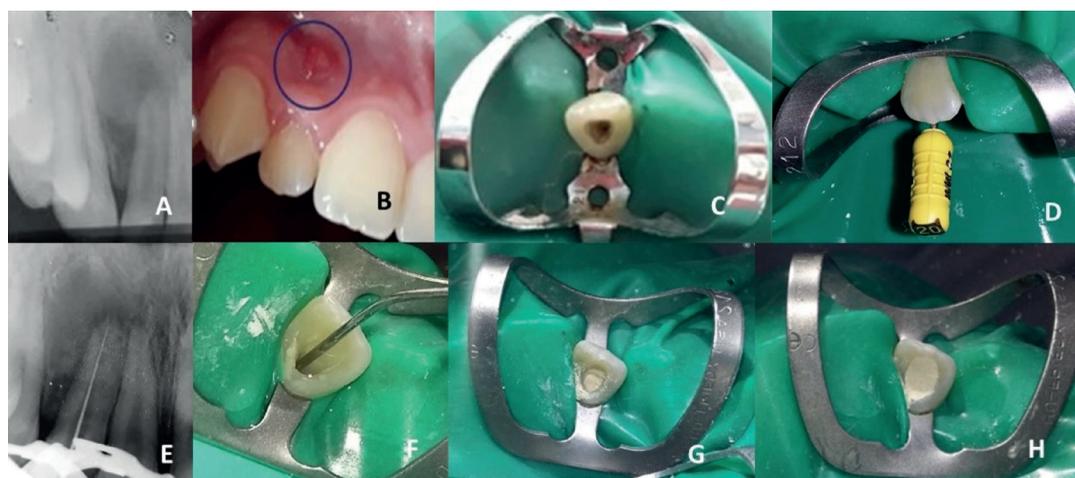


FIGURA 3. Primera sesión: A y B: Preoperatoria clínica y radiográfica del 1.2. C: Apertura. D: Conductimetría. E: Rx de conductimetría. F: Irrigación con hipoclorito de sodio al 1,5% y EDTA. Segunda sesión: G: Sellado del tercio cervico-radicular con Biodentine. H: Sellado de la preparación coronaria con Biodentine

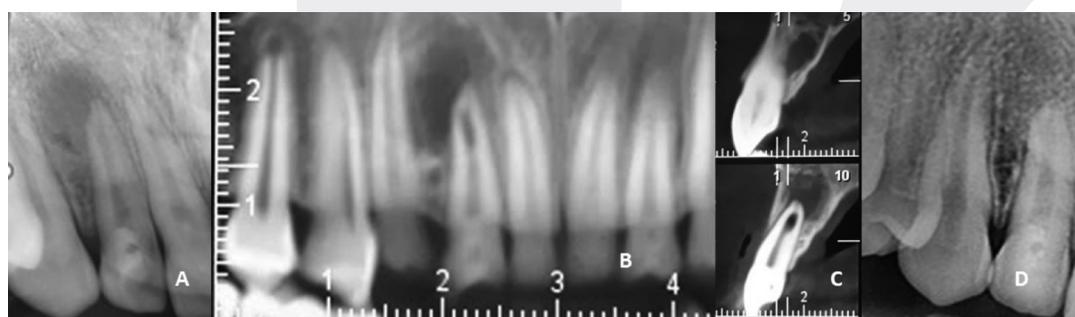


FIGURA 4. Rx postoperatorias de control. A: Postoperatoria inmediata. B y C: Cone Beam a 3 meses. D: 1 año

CASO CLÍNICO 3

Concurre una niña de 7 años acompañada por su madre, por presentar fractura amelodentinaria en la pieza dentaria 1.1, ocurrida por un traumatismo de 2 meses de evolución. La historia clínica indicó que la paciente se encontraba sana, sin compromiso sistémico.

El examen clínico reveló la presencia de una fractura amelodentinopulpar, con diagnóstico de necrosis pulpar. Radiográficamente se observó fractura amelodentinaria con exposición pulpar en pieza 1.1 con tercio radicular sin apexificar (Ápice abierto > a 1,5 mm, correspondiente con el estadio 8 de Nolla).

Luego de la anamnesis, se aplicó el protocolo de los procedimientos endodónticos regenerativos (REPs) descrito anteriormente (AAE, 2018) (Figura 5).

Los controles a los 3, 6, 12 y 24 meses (Figura 6 A, B, C, D, E, F y G) revelaron clínicamente la resolución de los síntomas y, radiográficamente, reparación ósea a nivel apical, lo que constituye el objetivo primario. También se evidenció el crecimiento en longitud y ancho de las paredes dentinarias radiculares (objetivo secundario).

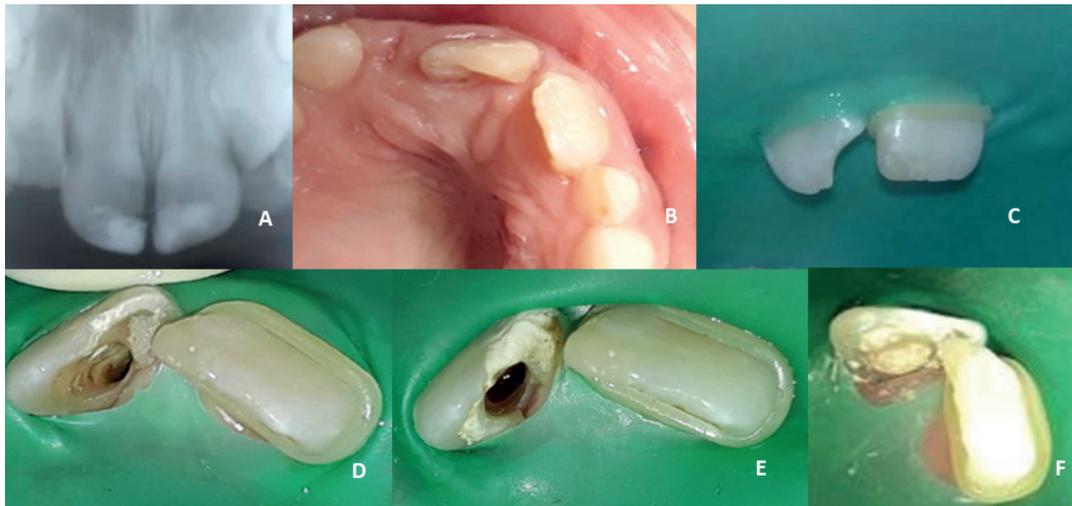


FIGURA 5. Primera sesión: A, B y C: Preoperatorias clínicas y radiográfica del 1.1. Segunda sesión: D: Apertura cameral. E: Coágulo sanguíneo hasta el tercio cérvico-radicular. F: Biodentine sellando desde el tercio cérvico-radicular y toda la preparación

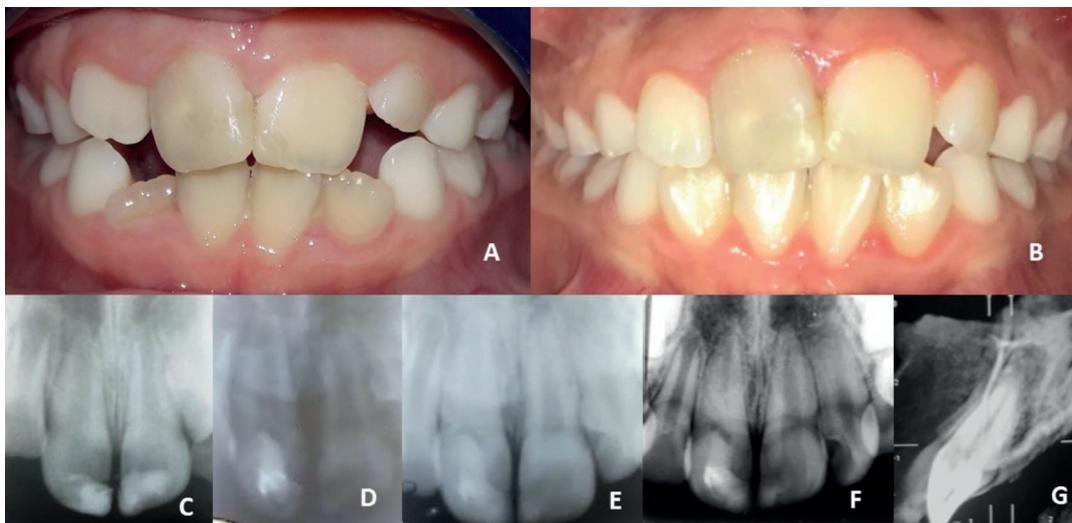


FIGURA 6. A: Control clínico a 1 año. B: Control clínico a 2 años. C: Rx preoperatoria del 1.1. D: 6 meses. E: 1 año. F: Cone Beam a 2 años

DISCUSIÓN

Los procedimientos endodónticos regenerativos constituyen hoy la primera opción de tratamiento en las piezas dentarias permanentes jóvenes inmaduras con diagnóstico de necrosis pulpar (Huang et al., 2008).

La utilización del MTA para el sellado del coágulo ha sido considerado el Gold Standard (Ali et al., 2019), ya desde las primeras aplicaciones realizadas en los trabajos de Banchs y Trope en el 2004 hasta la actualidad, aportando excelentes resultados en el desarrollo radicular, constricción apical y reparación ósea perirradicular, caracterizado por una gran radiopacidad aportada por el óxido de bismuto, también responsable de la coloración grisácea de las piezas dentales tratadas (Aksel et al., 2019).

Dado que los incisivos del sector anterosuperior son más susceptibles a sufrir traumatismos, principal etiología de necrosis pulpar en dientes permanentes jóvenes (Martínez et al., 2019), el MTA no sería el material más indicado, por provocar coloración demostrado en múltiples publicaciones (Felman y Parashos, 2013; Vallés et al., 2015; Llaquet et al., 2017).

Biodentine presenta en su composición óxido de zirconio, responsable de su radiopacidad menor en comparación con el MTA, pero similar a la dentina (Parirokh y Torabinejad, 2010a; Vallés et al., 2015), logrando buenas propiedades estéticas.

Mientras el MTA completa su fraguado inicial en 40 minutos y solidifica completamente en 140 minutos (Islam et al., 2006), Biodentine muestra un fraguado inicial de 9 a 12 minutos y final en 45 minutos (Grech et al., 2013), propiedad dada por el menor tamaño de las partículas y su escaso contacto con la humedad. El menor tamaño de partículas, contenido reducido de agua y la incorporación del superplastificante son los responsables de su fácil manipulación (Li et al., 2019).

En algunos reportes publicados de piezas tratadas con REPs donde se utilizó al MTA para el sellado del coágulo, se observó fractura corono radicular. Las extracciones de dichas piezas determinaron hallazgos histológicos que especificaron la formación del tejido obtenido luego de los REPs (Martin et al., 2013; Shimizu et al., 2012).

En un trabajo in vitro los resultados revelaron poca resistencia a la fractura asociada al menor espesor dentinario a nivel cervical. Biodentine está recomendado como sustituto de la dentina a nivel del tercio cervicorradicular, debajo de restauraciones con resinas compuestas, demostrando una fuerza de adhesión importante para la calidad del sellado (Odabaş et al., 2013).

En las situaciones presentadas se observó, clínica y radiográficamente, que se cumplieron los objetivos primarios y secundarios propuestos por la AAE,

coincidente con los resultados obtenidos publicados en los distintos trabajos que utilizaron Biodentine (AAE, 2018).

CONCLUSIONES

En este estudio se puede concluir que el Biodentine representa una alternativa para la obturación del coágulo en los procedimientos endodónticos regenerativos, gracias a su habilidad de sellado y biocompatibilidad.

REFERENCIAS

- AAE. American Association of Endodontists. (2018). Clinical considerations for a regenerative procedure. Revised 4/1/2018. [En línea]. https://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2018/06/ConsiderationsForRegEndo_AsOfApril2018.pdf
- Aksel, H., Küçükkaya Eren, S., Askerbeyli Örs, S., y Karaismailoğlu, E. (2018). Surface and vertical dimensional changes of mineral trioxide aggregate and biodentine in different environmental conditions. *Journal of Applied Oral Science*, 27, e20180093. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0093>
- Ali, M., Mustafa, M., Bårdsen, A., y Bletsa, A. (2019). Fracture resistance of simulated immature teeth treated with a regenerative endodontic protocol. *Acta Biomaterialia Odontologica Scandinavica*, 5(1), 30–37. <https://doi.org/10.1080/23337931.2019.1570822>
- Banchs, F., y Trope, M. (2004). Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis: new treatment protocol?. *Journal of Endodontics*, 30(4), 196–200. <https://doi.org/10.1097/00004770-200404000-00003>
- Camilleri J. (2014). Color stability of white mineral trioxide aggregate in contact with hypochlorite solution. *Journal of Endodontics*, 40(3), 436–440. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.09.040>
- Camilleri J. (2015). Staining potential of Neo MTA Plus, MTA Plus, and Biodentine used for pulpotomy procedures. *Journal of Endodontics*, 41(7), 1139–1145. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.02.032>
- Çelik, B. N., Mutluay, M. S., Arıkan, V., y Sarı, Ş. (2019). The evaluation of MTA and Biodentine as a pulpotomy materials for carious exposures in primary teeth. *Clinical Oral Investigations*, 23(2), 661–666. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2472-4>

- Diogenes, A., Henry, M. A., Teixeira, F. B. y Hargreaves, K. M. (2013). An update on clinical regenerative endodontics. *Endodontic Topics*, 28(2), 02–23. <https://doi.org/10.1111/etp.12040>
- Diogenes, A., Simon, S. y Law, A. S. (2017). Endodoncia regenerativa. En: Hargreaves, K. M. y Berman, L. H. Cohen. *Vías de la pulpa* (11va ed.) (pp. 447–470). Elsevier.
- Felman, D., y Parashos, P. (2013). Coronal tooth discoloration and white mineral trioxide aggregate. *Journal of Endodontics*, 39(4), 484–487. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.11.053>
- Grech, L., Mallia, B., y Camilleri, J. (2013). Investigation of the physical properties of tricalcium silicate cement-based root-end filling materials. *Dental Materials*, 29(2), e20–e28. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2012.11.007>
- He, L., Zhong, J., Gong, Q., Kim, S. G., Zeichner, S. J., Xiang, L., Ye, L., Zhou, X., Zheng, J., Liu, Y., Guan, C., Cheng, B., Ling, J., y Mao, J. J. (2017). Treatment of necrotic teeth by apical revascularization: meta-analysis. *Scientific Reports*, 7(1), 13941. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-14412-x>
- Huang, G. T., Sonoyama, W., Liu, Y., Liu, H., Wang, S., y Shi, S. (2008). The hidden treasure in apical papilla: the potential role in pulp/dentin regeneration and bioroot engineering. *Journal of Endodontics*, 34(6), 645–651. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.03.001>
- Islam, I., Chng, H. K., y Yap, A. U. (2006). Comparison of the physical and mechanical properties of MTA and portland cement. *Journal of Endodontics*, 32(3), 193–197. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2005.10.043>
- Iwaya, S. I., Ikawa, M., y Kubota, M. (2001). Revascularization of an immature permanent tooth with apical periodontitis and sinus tract. *Dental Traumatology*, 17(4), 185–187. <https://doi.org/10.1034/j.1600-9657.2001.017004185.x>
- Li, Q., Hurt, A. P., y Coleman, N. J. (2019). The application of ²⁹Si NMR spectroscopy to the analysis of calcium silicate-based cement using Biodentine™ as an example. *Journal of Functional Biomaterials*, 10(2), 25. <https://doi.org/10.3390/jfb10020025>
- Llaquet, M., Mercadé, M. y Plotino, G. (2017). Regenerative endodontic procedures: a review of the literature and a case report of an immature central incisor. *Giornale Italiano di Endodonzia*, 31(2), 65–72. <https://doi.org/10.1016/j.gien.2017.04.005>
- Luo, Z., Kohli, M. R., Yu, Q., Kim, S., Qu, T., y He, W. X. (2014). Biodentine induces human dental pulp stem cell differentiation through mitogen-activated protein kinase and calcium-/calmodulin-dependent protein kinase II pathways. *Journal of Endodontics*, 40(7), 937–942. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.11.022>
- Martin, G., Ricucci, D., Gibbs, J. L., y Lin, L. M. (2013). Histological findings of revascularized/revitalized immature permanent molar with apical periodontitis using platelet-rich plasma. *Journal of Endodontics*, 39(1), 138–144. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.09.015>
- Martínez, K., Guitelman, I. y Moya, M. (14-16 de noviembre del 2019). Endodoncia regenerativa: evaluación clínica y radiográfica a 12 meses [Resumen de la presentación]. LII Reunión Científica Anual de la Sociedad Argentina de Investigación Odontológica (SAIO). Rosario, Santa Fe, Argentina. http://saio.org.ar/oldsaio/new/descargas/Libro_LII_Reunion_Cientifica_Anual.pdf
- Mullaguri, H., Suresh, N., Surendran, S., Velmurugan, N., y Chitra, S. (2016). Role of pH changes on transforming growth factor- β 1 release and on the fibrin architecture of platelet-rich fibrin when layered with biodentine, glass ionomer cement, and intermediate restorative material. *Journal of Endodontics*, 42(5), 766–770. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.02.009>
- Murray, P. E., Garcia-Godoy, F., y Hargreaves, K. M. (2007). Regenerative endodontics: a review of current status and a call for action. *Journal of Endodontics*, 33(4), 377–390. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.09.013>
- Nowicka, A., Lipski, M., Parafiniuk, M., Sporniak-Tutak, K., Lichota, D., Kosierkiewicz, A., Kaczmarek, W., y Buczkowska-Radlińska, J. (2013). Response of human dental pulp capped with biodentine and mineral trioxide aggregate. *Journal of Endodontics*, 39(6), 743–747. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.01.005>
- Odabaş, M. E., Bani, M., y Tiralı, R. E. (2013). Shear bond strengths of different adhesive systems to biodentine. *The Scientific World Journal*, 2013, 626103. <https://doi.org/10.1155/2013/626103>
- Palomino Delgado, M. A., Mendiola Aquino, C., y Velásquez Huamán, Z. (2011). Revascularización: nueva alternativa para el tratamiento de dientes inmaduros con pulpa no vital. *Revista Estomatológica Herediana*, 21(2), 97–101. <https://doi.org/10.20453/reh.v21i2.240>

Parirokh, M., y Torabinejad, M. (2010a). Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--Part I: chemical, physical, and antibacterial properties. *Journal of Endodontics*, 36(1), 16–27. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.09.006>

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Parirokh, M., y Torabinejad, M. (2010b). Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--Part III: Clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *Journal of Endodontics*, 36(3), 400–413. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.09.009>

Shimizu, E., Jong, G., Partridge, N., Rosenberg, P. A., y Lin, L. M. (2012). Histologic observation of a human immature permanent tooth with irreversible pulpitis after revascularization/regeneration procedure. *Journal of Endodontics*, 38(9), 1293–1297. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.06.017>

Sierra, L. G. y Ritacco, E. D. (2018). Tratamiento endodóntico en dientes permanentes jóvenes. En Biondi, A. M. y Cortese, S. G. *Odontopediatría: fundamentos y prácticas para la atención integral personalizada* (2a ed.) (176–177). Corpus.

Vallés, M., Roig, M., Duran-Sindreu, F., Martínez, S., y Mercadé, M. (2015). Color stability of teeth restored with biodentine: a 6-month in vitro study. *Journal of Endodontics*, 41(7), 1157–1160. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.03.014>

Vidal, K., Martín, G., Lozano, O., Salas, M., Trigueros, J., y Aguilar, G. (2016). Apical closure in apexification: a review and case report of apexification treatment of an immature permanent tooth with biodentine. *Journal of Endodontics*, 42(5), 730–734. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.02.007>

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

AGRADECIMIENTOS

A la Profesora Dra. Ana María Biondi por la participación en la realización del trabajo.

Dirección para correspondencia

Cátedra Odontología Integral Niños
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T. de Alvear 2142, Piso 15
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH
pediatria.secret@odontologia.uba.ar