



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

“Por la cultura de mi raza”

POSGRADO DE ENDODONCIA

**FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y
SALUD PÚBLICA**

TESIS

**“SUPERVIVENCIA DEL REIMPLANTE INTENCIONAL
DE ACUERDO CON EL TIEMPO EXTRAORAL DEL
DIENTE Y EL MATERIAL DE OBTURACIÓN
RETRÓGRADA: REVISIÓN DE LITERATURA”**

**PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA**

PRESENTA

Cristian Michel Cruz de la Cruz

Tuxtla Gutiérrez; Chiapas.

NOVIEMBRE/ 2023



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

POSGRADO DE ENDODONCIA

FACULTAD DE CIENCIAS Y SALUD PÚBLICA

TESIS

**“SUPERVIVENCIA DEL REIMPLANTE
INTENCIONAL DE ACUERDO CON EL TIEMPO
EXTRAORAL DEL DIENTE Y EL MATERIAL DE
OBTURACIÓN RETRÓGRADA: REVISIÓN DE
LITERATURA”**

PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

PRESENTA

Cristian Michel Cruz de la Cruz

Tuxtla Gutiérrez; Chiapas.

NOVIEMBRE/ 2023

COMITÉ TUTORAL



Dr. Adrián Sesma Pereyra

Asesor Clínico



Dra. Mercedes Elizabeth Alegria Mundo

Asesora Metodológica

Vo. Bo.



Dr. Adrián Sesma Pereyra

Coordinador del Posgrado de Endodoncia

Facultad de Odontología



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas a 23 de noviembre de 2023

Oficio No. SA/DIP/991/2023

Asunto: Autorización de Impresión de Tesis

C. Cristian Michel Cruz de la Cruz
 CVU: 1330756
 Candidato al Grado de Especialista en Endodoncia
 Facultad de Ciencias Odontológicas y Salud Pública
 UNICACH
 Presente

Con fundamento en la opinión favorable emitida por escrito por la Comisión Revisora que analizó el trabajo terminal presentado por usted, denominado Supervivencia del reimplante intencional de acuerdo con el tiempo extraoral del diente y el material de obturación retrógrada: revisión de literatura cuya Directora de tesis es la C.D.E.E. Mercedes Elizabeth Alegria Mundo (CVU: 1330903) quien avala el cumplimiento de los criterios metodológicos y de contenido; esta Dirección a mi cargo autoriza la impresión del documento en cita, para la defensa oral del mismo, en el examen que habrá de sustentar para obtener el Grado de Especialista en Endodoncia.

Es imprescindible observar las características normativas que debe guardar el documento impreso, así como realizar la entrega en esta Dirección de un ejemplar empastado.

Atentamente
"Por la Cultura de mi Raza"

Dra. Carolina Orantes García
 Directora



DIRECCIÓN DE
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

C.c.p. Mtro. José de Jesús Ochoa Martínez, Director de la Facultad de Ciencias Odontológicas y Salud Pública, UNICACH. Para su conocimiento.
 C.D.E.E. Adrián Sesma Pereyra, Coordinador del Posgrado, Facultad de Ciencias Odontológicas y Salud Pública, UNICACH. Para su conocimiento.
 Archivo/minutario.

YDCCGG/plgr

2023 AÑO DE FRANCISCO VILLA
 EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO



Dirección de Investigación y Posgrado
 Libramiento Norte Poniente No. 1150
 Colonia Lajas Maciel C. P. 29039
 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México
 Tel: (961) 6170440 EXT. 4360
 investigacionyposgrado@unicach.mx

Contenido

RESUMEN	1
MARCO TEÓRICO.....	2
CAPÍTULO 1.	2
ANTECEDENTES DEL REIMPLANTE INTENCIONAL.	2
CAPÍTULO 2.	5
CONSIDERACIONES PARA REALIZAR UN REIMPLANTE INTENCIONAL.....	5
2.1 Indicaciones y contraindicaciones.....	5
2.2 Ventajas y desventajas del reimplante intencional.	6
2.3 Estudios preoperatorios del reimplante intencional.....	7
2.4 Consideraciones clínicas preoperatorias del reimplante intencional.....	8
2.5 Uso de magnificación en el reimplante intencional.	8
CAPÍTULO 3.	9
PROCEDIMIENTO CLÍNICO DEL REIMPLANTE INTENCIONAL.....	9
3.1 Tiempo extraalveolar del diente durante el procedimiento clínico.	10
3.2 Medios de almacenamiento para preservación del diente durante el reimplante intencional.....	11
3.3 Inspección y resección radicular.	12
3.4 Retroobturación del extremo radicular.	13
3.5 Reposición del diente a su alveolo original.	14
CAPÍTULO 4. PERÍODO POSOPERATORIO DEL REIMPLANTE INTENCIONAL....	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	19
JUSTIFICACIÓN	20
OBJETIVOS	21
HIPÓTESIS	22

METODOLOGÍA.....	23
RECOLECCIÓN DE DATOS.....	24
RESULTADOS.....	25
DISCUSIÓN.....	39
CONCLUSIÓN	37
BIBLIOGRAFÍA	38

RESUMEN

Introducción. El reimplante intencional es un tratamiento que se basa en la extracción deliberada de un diente, con el fin de realizar la reparación del diente de manera extraoral para su posterior inserción en su alveolo, es un tratamiento poco habitual dentro de la práctica del especialista en endodoncia, es un tratamiento que se puede utilizar como último recurso antes de la extracción del diente tratado endodónticamente, se han descrito muchos métodos para la realización de este tratamiento. Esta investigación se basa en comprender el tratamiento de reimplante intencional considerando los factores más influyentes para el éxito del tratamiento, el tiempo extraoral del diente, la viabilidad de las células del ligamento periodontal por el medio de conservación extraoral y el material de retroobtusión en el sellado apical del diente.

Objetivo. Conocer la supervivencia del tratamiento de reimplante intencional tomando en cuenta el tiempo extraoral del diente y el material de obtusión retrógrada mediante una revisión de literatura.

Metodología. Se realizaron consultas en diferentes softwares de gestión de referencia para la búsqueda de documentos que discutieran el tema de reimplante intencional, el resultado fueron diversos artículos de revistas científicas especializadas, libros y tesis de grado, se realizaron tablas de recolección de datos, así como la inspección de cada documento por medio del nombre y el resumen de cada uno de ellos para descartar documentos no relevantes, se hizo una tabla sobre trabajos de investigación clínica para tener una referencia específica de cada trabajo, y poder analizar los datos.

Resultados. El reimplante intencional es un tratamiento predecible y con un porcentaje de éxito elevado si es ejecutado de la manera correcta.

Conclusiones. El tiempo extraoral, el medio de conservación del diente de manera extraoral y la elección material de retroobtusión del diente son puntos clave para el éxito del tratamiento.

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 1.

ANTECEDENTES DEL REIMPLANTE INTENCIONAL.

El tratamiento de reimplante intencional se ha definido como la extracción deliberada de un diente, después de la evaluación de las superficies radiculares, la manipulación endodóntica y la reparación, se realiza su colocación en la posición original de su alveolo ⁽¹⁾.

En el siglo XI, Albucasis describió el informe del reimplante de un diente y el uso de férulas en el diente reimplantado. Pierre Fauchard, en 1712, reportó un reimplante intencional, el diente estuvo quince minutos después de la extracción de la pieza dentaria fuera de su alveolo ⁽²⁾, hacia el año 1755, Hunter llegó a la conclusión que un ligamento periodontal vital era un requisito previo para la unión exitosa entre la raíz del diente y el hueso alveolar, esta conclusión se verificó por Younger en 1886 ⁽³⁾, asimismo en 1890 Scheff discutió la función del ligamento periodontal en los dientes reimplantados.

Durante el siglo XX también fueron practicados tratamientos de reimplante intencional, bajo el beneficio de todas las ayudas disponibles de la ciencia moderna, los cuales incluyen reportes pioneros hechos por Ehrliche, Loos, Faust, Schön, Heiss, y Schmidt ⁽⁴⁾.

A principios del año de 1964 Lee A. Counsell hizo un reporte de dos casos de reimplante intencional, uno ilustraba la reimplantación como un apoyo cuando el paciente presenta problemas de impactación de la corona del tercer molar con la corona del segundo molar, y el segundo caso representaba un problema anatómico del propio diente, en la descripción de su reporte sugiere que el éxito del tratamiento no se basa tan solo en las habilidades del odontólogo que realiza el tratamiento, también influye el paciente, no solo tomando en cuenta el hecho de la salud sistémica y periodontal, también el grado de compromiso que tenga el paciente con el tratamiento, la extracción no es una opción viable ya que a largo plazo complica la salud integral del paciente en boca ⁽⁵⁾.

Con el tiempo los criterios para realizar el tratamiento evolucionaron, en 1966 Grossman indicó que la manera correcta de hacer el tratamiento en un tiempo mínimo es realizarlo con dos operadores, uno para extraer el diente y el segundo operador para tratar y reimplantar el diente, describió, que el éxito del tratamiento se basa en el tiempo preoperatorio, en la elección del paciente; enumeró una amplia gama de indicaciones que incluían la obstrucción del conducto iatrogénica o natural, anatomía compleja de los conductos radiculares, la eliminación de patologías periapicales, materiales extruidos o quistes; y la necesidad de abordar una perforación cuando la cirugía apical no es factible; concluyó que el éxito también depende del tiempo que pasa el diente fuera de su alveolo siendo el máximo tiempo de 15 a 20 minutos ⁽¹⁾, en 1980 Van Hassel y colegas realizaron un estudio en el que de extrajeron incisivos centrales maxilares y luego lo reimplantaron en 24 monos *Macaca fascicularis*, a la mitad de la muestra se eliminó el ligamento periodontal antes de la reimplantación, y en la otra mitad se mantuvo intacto, en un periodo de tiempo de 26 a 39 meses de seguimiento se obtuvieron los siguientes resultados; en los dientes con ligamento periodontal intacto no se evidenció reabsorción de la raíz de los dientes, tampoco anquilosis, se respetó de manera biológica el espacio del ligamento periodontal, en los dientes que no se había eliminado el ligamento periodontal no se observó ninguna patología posterior al tratamiento, por lo tanto se concluyó que la vitalidad del ligamento periodontal evita la reabsorción de los dientes reimplantados, es imprescindible por lo tanto el método de conservación de las células del ligamento periodontal ⁽⁶⁾.

Dentro de los años posteriores se da más credibilidad al reimplante intencional, se comienzan a estructurar protocolos para una mayor tasa de éxito, ensayos clínicos, casos reportados, investigaciones de laboratorio.

Estudios que abarcan los años 1990 y 2000 se realizan diferentes investigaciones como tratamientos endodónticos en dientes con Dens invaginatus y posterior reimplante intencional, artículos como, "Intentional replantation. A viable alternative for selected cases" del año 1994, por el autor James A. Dryden, se describe que el éxito del

tratamiento se basa en seleccionar el caso de manera contundente mediante una serie de indicaciones y contraindicaciones que el autor postula.

Durante el siglo XXI, el avance en la investigación sobre el reimplante intencional ha demostrado que es un tratamiento eficaz, la tecnología actual permite un detallado análisis de los tratamientos con el uso de CBCT, radiografías digitales, recreaciones 3D de la cavidad oral, instrumentos para una exodoncia atraumática para conservar la vitalidad de las células del ligamento periodontal, así como las soluciones de conservación para tratar el diente fuera de su alveolo, se ha realizado protocolos para una mayor eficiencia, dentro de ellos se destaca una declaración de posición de parte de la Sociedad Europea de Endodoncia.

CAPÍTULO 2.

CONSIDERACIONES PARA REALIZAR UN REIMPLANTE INTENCIONAL.

Hay varios factores claves que se deben de tomar en cuenta al elegir una opción clínica para realizar el tratamiento de reimplante intencional, entre ellos; 1) factores del paciente y sus limitaciones físicas, 2) factores dentales endodónticos y anatómicos, 3) factores del operador.

A menudo, la idea de tal procedimiento parece mucho más llena de complicaciones que la realidad. Factores como el operador son los más significativo ya que el especialista debe de tener la habilidad en las extracciones atraumáticas; ⁽⁷⁾ tener el conocimiento y disponibilidad de materiales dentales.

2.1 Indicaciones y contraindicaciones.

2.1.1 Indicaciones

- Persistencia de una lesión periapical.
- Dientes permanentes con anatomías sencillas, que permitan una extracción atraumática ⁽⁸⁾.
- Impedimentos anatómicos del diente como obliteración del conducto radicular.
- Anatomías complejas del conducto radicular como dientes con conductos en forma de C.
- Dientes con presencia de caries subgingival ⁽⁹⁾.
- Dientes con reabsorción cervical externa ⁽⁸⁾.
- Dientes con prótesis fijas, postes o instrumentos fracturados.
- Dientes en los que la cirugía apical este contraindicada debido a la proximidad de estructuras anatómicas como el nervio mentoniano, nervio alveolar inferior, seno maxilar, hueso cortical denso ^(10, 11, 12).
- Diagnósticos en los que se anticipó una reducción ósea excesiva durante una cirugía apical debido al tamaño de la lesión apical.
- Tratamiento de conducto radicular fallido ^(13, 14).

- Presencia de materiales extruidos que conlleven irritación periapical ^(13, 14).
- Sellado de perforaciones donde la cirugía apical no es viable.

2.1.2 Contraindicaciones ^(15, 13).

- Dientes con diagnóstico de fractura radicular antes o durante la reimplantación intencional.
- Dientes con alto riesgo de potencial de fractura.
- Dientes con raíces divergentes.
- Dientes con afectación periodontal.
- Pacientes inmunocomprometidos.
- Pacientes con mala higiene oral.
- Cuando la extracción del diente requiera una hemisección radicular o contorneado óseo.

2.2 Ventajas y desventajas del reimplante intencional.

La principal ventaja del reimplante intencional es que las superficies dentales, incluidas las áreas inaccesibles, puedan inspeccionarse y tratarse directamente sin dañar los tejidos periodontales adyacentes, lo que contribuye al restablecimiento de condiciones perirradiculares saludables. Sin embargo, muchos médicos lo consideraron como un procedimiento de último recurso, presumiblemente debido al pensamiento común de un daño inevitable en el ligamento periodontal y por consiguiente de anquilosis y reabsorción radicular externa ⁽¹⁶⁾.

Otras ventajas para considerar incluyen la reducción del tiempo clínico, las complicaciones y los gastos en comparación con el retratamiento no quirúrgico, por lo tanto, la relación costo-beneficio es mayor, comparando dicho tratamiento sobre la cirugía apical es conveniente cuando esta se enfrenta a perforaciones radiculares en la pared lingual, mesial o distal de la pieza dentaria.

Dentro de las desventajas están mayormente relacionadas con la técnica de extracción a realizar, pues incluye una posible fractura de la raíz o la corona del diente, también es posible que se produzca una reabsorción radicular o anquilosis posterior al tratamiento.

2.3 Estudios preoperatorios del reimplante intencional.

Al igual que todo procedimiento quirúrgico, se debe de realizar una correcta anamnesis sobre el estado general del paciente y del diente a tratar.

Un examen clínico de la cavidad oral es imprescindible (mucosa, dientes, estado gingival y periodontal), pruebas de sensibilidad, percusión, palpación y sondaje periodontal, estos exámenes son esenciales para determinar si el paciente es apto para cirugía menor ambulatoria y predecir el pronóstico del tratamiento ⁽¹⁷⁾.

El diente requiere un estado periodontal estable para poder ser retenido, por lo que es importante evaluar la condición periodontal del diente.

Es necesario realizar exámenes imagenológicos como radiografías periapicales para conformar la anatomía y/o el diagnóstico y la tomografía de haz cónico, esta última proporciona información tridimensional sobre la anatomía radicular externa y del sistema de conductos, la ubicación de posibles defectos del tratamiento endodóntico anterior y la relación de los ápices con estructuras anatómicas adyacentes.

Es necesario analizar el diente según el punto de vista endodóntico, apreciar si la endodoncia previa es de mala calidad, si la calidad de la restauración es inadecuada que resulte en la contaminación de los sistemas de conductos radiculares, si presenta complicaciones del tratamiento fallido ya sea por cuestiones naturales o iatrogénicas ⁽¹⁸⁾.

2.4 Consideraciones clínicas preoperatorias del reimplante intencional.

Antes de comenzar con la intervención del tratamiento se debe de realizar un desbridamiento local de la placa y cálculo, se deben desinfectar los sitios quirúrgicos para mantener un campo limpio durante el procedimiento. Se recomienda el agente químico de clorhexidina al 0.12% o 2% para la desinfección del sitio quirúrgico ^(8, 19).

Uno de los consejos para que la extracción del diente sea menos traumática es la extrusión del diente por ortodoncia preoperatoria, se puede lograr adherir un botón de ortodoncia al diente que se va a someter al reimplante intencional, y a los dientes anteriores y posteriores adyacentes. El botón de ortodoncia se coloca cerca del tejido gingival y se puede aplicar una fuerza de 50g durante 2 o 3 semanas mediante una ligadura con alambre NiTi redondo de 0.014 pulgadas, se puede lograr una ligera extrusión de 1 a 2 milímetros y una mayor movilidad después de la extrusión ⁽²⁰⁾.

2.5 Uso de magnificación en el reimplante intencional.

El uso del microscopio es esencial en el tratamiento, para observar la estructura dental en el área radicular, Kratchman abogó por el uso de microscopio dental para ayudar en la inspección de las raíces antes de continuar con el procedimiento de reimplante intencional. Los estudios de Niemczyk ⁽²¹⁾, Choi et al. ⁽²²⁾, Cho et al. ⁽²⁰⁾, Jang et al. ⁽²³⁾, sugieren que el aumento del microscopio debe ajustarse en un rango de 16x a 25x, más alto que los otros procedimientos quirúrgicos para la visualización de las raíces dentales ⁽¹⁹⁾.

CAPÍTULO 3.

PROCEDIMIENTO CLÍNICO DEL REIMPLANTE INTENCIONAL.

Al iniciar el procedimiento clínico del reimplante intencional se necesita conseguir una anestesia profunda y eficaz, se debe de considerar la salud general del paciente para la elección del anestésico; La solución anestésica de elección para la cirugía en el área de endodoncia es lidocaína 2% HCl con 1:50,000 de epinefrina, esta concentración alta de epinefrina se prefiere para el procedimiento por su eficacia, produce una vasoconstricción duradera a través de la activación de los receptores α -adrenérgicos, esto evita que el anestésico sea eliminado prematuramente por la microcirculación, posterior al infiltrado del anestésico se debe de esperar de 15 a 20 minutos para continuar con el procedimiento ⁽²⁴⁾. Después de la anestesia local, se debe utilizar una hoja de bisturí No. 15 para separar el tejido gingival del diente a tratar ⁽¹⁹⁾, existen varias técnicas para la exodoncia del diente, una forma como se puede realizar la extracción del diente es mediante el uso de elevadores para limitar la aplicación de fuerza en la corona por los fórceps y así minimizar el trauma de las células del ligamento periodontal ^(22, 25, 26).

Otro grupo de autores comentaron el no usar elevadores dentales para la luxación y avulsión del diente, convendría el uso de fórceps con la limitación que la parte activa del instrumento solo debe tocar la corona clínica del diente sin contacto con la raíz ^(27, 28, 19). Uno de los movimientos más convenientes a utilizar con los forceps es el movimiento de rotación o una fuerza continua y débil en sentido bucolingual usando solo la muñeca. Se puede considerar la colocación de una gasa estéril sobre el diente debajo de las puntas del forcep para evitar daño a las fibras periodontales, la parte activa del forcep se coloca en el área cervical de la superficie de la raíz lingual o palatina por encima de la unión amelocementaria, la parte activa en la cara bucal se coloca en la unión mucogingival en el hueso cortical bucal ⁽²⁹⁾.

Existen dispositivos para realizar una extracción atraumática, uno de ellos es el sistema Benex (Helmut Zepf Medizintechnik GmbH, Seitingen-Oberflacht, Alemania) fue

diseñado para reducir el trauma en el alveolo durante la extracción del diente con el fin de facilitar la posterior reimplantación del diente ⁽³⁰⁾.

Posterior a la extracción del diente es necesario preservar la integridad del alveolo para la reimplantación, durante el tratamiento del diente de manera extraalveolar, se recomienda el uso de gasas estériles por encima del alveolo para evitar la contaminación del alveolo con la saliva, el paciente puede morder la gasa para una presión al alveolo, contribuir a la formación de un coágulo de sangre y un mayor descanso durante el acto operatorio ⁽²³⁾.

3.1 Tiempo extraalveolar del diente durante el procedimiento clínico.

La manipulación del diente de manera extraalveolar conlleva una serie de procesos que son limitados a un tiempo definido para un mayor porcentaje de éxito. Estudios han declarado que estos actos operatorios se deben de realizar en un tiempo no mayor de 15 minutos con el fin de preservar la vitalidad de las células del ligamento periodontal ⁽³¹⁾, la existencia de fibroblastos viables es muy importante para el éxito de la reimplantación intencional, un estudio del año 2016 por el autor Youngjune Jang et al. sobre 41 casos de reimplante intencional en dientes con conductos en forma de C, con un seguimiento de 11 años, hace mención que las tasas de supervivencia más bajas se han hecho presentes cuando el tiempo excedía los 15 minutos ⁽¹⁹⁾.

Para una mayor preservación de las células del ligamento periodontal, los operadores deben sujetar el diente por la corona para proporcionar una hidratación continua a la superficie de la raíz y a las células del ligamento periodontal para conservar su vitalidad, el diente se puede lograr sujetar con diferentes tipos de instrumentos, fórceps y pinzas, adicionalmente se recomienda una banda elástica a los mangos de las pinzas para mantener una presión constante y uniforme sobre la superficie del diente durante la manipulación, la superficie de la raíz debe de mantenerse húmeda durante los procedimientos extraorales, el objetivo es no comprometer la vitalidad de las células del ligamento periodontal, escoger la solución idónea maximiza el éxito del tratamiento.

3.2 Medios de almacenamiento para preservación del diente durante el reimplante intencional.

La elección de una solución temporal para medio de almacenamiento de un reimplante intencional dependerá entorno a los productos que se comercialicen en cada país, un medio de almacenamiento ideal debería preservar la viabilidad, mitogenicidad y clonogenicidad de las células del ligamento periodontal dañadas ^(32, 33, 34), un artículo del año 2019 por el autor Ralf Krug mencionó una solución compuesta por un medio de cultivo celular especial (Dentosafe; Medice GmbH & Co KG, Iserlohn, Alemania), otros artículos mencionan el sumergir el diente en un baño de solución salina balanceada de Hank (HBSS), estos estudios mencionan que es importante sujetar el diente con una gasa empapada en solución salina y empapar las raíces de manera constante ^(35, 23, 36).

La solución salina balanceada de Hank ha sido desarrollado para el mantenimiento celular y puede preservar los tejidos de las células del ligamento periodontal durante un largo periodo de tiempo porque tiene osmolalidad y el pH fisiológico ideal para mantener la viabilidad de las células, esta solución se utiliza en la investigación biomédica para apoyar el crecimiento de muchos tipos de células, tiene una osmolalidad que oscila entre 270 a 320 mOsm, el crecimiento celular ocurre en un rango de 230 a 400 mOsm; sin embargo el crecimiento celular es óptimo en rangos de 290 a 330 mOsm ⁽³⁷⁾, es el único medio que puede reponer los metabolitos en las células dañadas, en la literatura se ha descrito que la viabilidad de las células se logra mantener de un 90 a 95%, hay que ser conscientes de que los medios de almacenamiento pueden tener efectos potenciales sobre varios mecanismos a nivel celular asociados con la proliferación, diferenciación o función celular, su eficacia se centra principalmente en el aspecto de la viabilidad celular.

La solución balanceada de Hank presenta componentes como calcio y magnesio que están involucrados en la adhesión celular, la glucosa y el piruvato que actúan como fuente de energía y favorecen a la supervivencia celular ⁽³²⁾.

El medio de cultivo celular (Dentosafe), es un medio para la preservación de las células del ligamento periodontal contiene un pH de 7.2, y una osmolalidad de 230 a 270 mOsm ⁽³⁸⁾, contiene un medio especial con aminoácidos, vitaminas y glucosa, este medio mantiene la vitalidad y capacidad de proliferación de las células del ligamento periodontal hasta por 48 horas, ⁽³⁰⁾.

3.3 Inspección y resección radicular.

Después de la extracción, se examina las raíces del diente extraído, la inspección de la raíz se logra mejor con la ayuda de un microscopio dental para iluminar correctamente el área ⁽²⁰⁾.

Para la visualización de la superficie radicular del diente se ha incorporado la tinción de la superficie radicular con azul de metileno con un microaplicador, el azul de metileno se utiliza de la siguiente manera; la superficie de la raíz debe de estar parcialmente seca antes de la aplicación, al aplicarlo se deja intacto por un tiempo de 10 a 15 segundos, luego la tinción de enjuaga con solución salina fisiológica y el área puede inspeccionarse bajo el microscopio.

La inspección del diente antes de la resección de la raíz se realiza con el fin de buscar variaciones anatómicas, conductos adicionales, fractura de la raíz, eliminación de procesos patológicos, eliminación de percances iatrogénicos ⁽³⁹⁾.

Posterior a la inspección de la raíz, se realizan resecciones radiculares utilizando una pieza de mano de alta velocidad, idealmente se elimina 3 mm de la raíz en la parte apical en un ángulo de bisel de 0 grados, se ha demostrado que a esa longitud se elimina el 98% de conductos accesorios, en caso de que haya tejido de granulación adheridos en los extremos de la raíz, se elimina con cuidado raspando el tejido cuando se secciona la raíz ⁽⁴⁰⁾. Spyros et al. comentan que la resección de la raíz debe de ser de 3 mm de la punta de la raíz perpendicularmente al eje longitudinal de la raíz para realizar esto de manera efectiva, se puede realizar con una fresa lindermann, debe de usarse en un ángulo de 45 grados, pieza de mano (Twinpower turbine 45 Morira Japón) o una pieza de mano con un ángulo similar usando abundante irrigación, como regla

práctica, 3 mm de la resección de la raíz equivale aproximadamente al doble del ancho de una fresa lidermann ⁽³⁹⁾.

3.4 Retroobtención del extremo radicular.

El objetivo principal de realizar la retroobtención es proporcionar un sellado apical adecuado que inhiba la salida o entrada de subproductos en el conducto radicular, esto se logra con materiales especiales, las propiedades generales que se deben de considerar en un material de sellado del extremo de la raíz solo las siguientes;

Debe ser bien tolerado por los tejidos periapicales, bactericida, bacteriostático, dimensionalmente estable, fácil de manipular, no pigmentar los dientes ni tejidos periapicales, no corrosivo, resistente a la disolución, adhesión a la estructura dental, que sea dentinogénico, osteogénico, cementogénico ⁽⁴¹⁾, bioactividad con la precipitación de los cristales de hidroxiapatita ⁽⁴²⁾, alta alcalinidad, baja citotoxicidad, no debe de ser reabsorbible, debe ser capaz de inducir a la regeneración del complejo del ligamento periodontal ^(43, 44, 45, 46, 47) radiopaco ⁽⁴⁸⁾, el material debe de mantener su integridad estructural a largo plazo al fraguar y no disolverse en tejidos corporales, tiempo adecuado de trabajo ⁽²³⁾.

En el pasado se han utilizado varios materiales para la obturación retrógrada de los conductos radiculares; amalgama, láminas de oro, óxido de zinc, cementos a base de eugenol, cementos de ionómero de vidrio, composites de resina.

En el reimplante intencional es necesario actualmente el uso de cemento biocerámicos, estos son biocompatibles porque no producen respuesta inflamatoria de los tejidos periapicales cuando entrar en contacto con ellos, son estables en ambientes biológicos, y no sufren contracción de fraguado, tienen una expansión de 0.002 mm y no se reabsorben.

En los procesos de reimplante intencional citados en esta revisión observamos que el material de mayor uso para el sellado hermético del extremo de la raíz es el MTA, el material consiste en finas partículas hidrofílicas que fraguan en presencia de agua, las características del material dependen del tamaño de las partículas, la relación polvo y

agua, la temperatura de fraguado y pH del ambiente ^(49, 50). Las ventajas de este material muestran una formación de una capa de hidroxiapatita en la superficie del MTA en contacto con el líquido tisular, esto es conocido como biomineralización, esta capa de hidroxiapatita crea un sello biológico entre el MTA y la interfaz de la dentina mejorando la capacidad del cemento a largo plazo⁽⁵¹⁾, la citotoxicidad y la biocompatibilidad del MTA se ha probado en diferentes estudios en cultivo celular in vitro, los resultados arrojan un excelente unión celular y crecimiento de células, osteoblastos primarios, células del cemento del diente, no importando el tipo de MTA que se haya utilizado en los tratamientos gris o blanco, otros estudios revelan la estimulación de la liberación de citoquinas, que controla respuestas inflamatorias y formación de tejido duro, también promueve el recambio óseo al aumento de la actividad osteoclástica y osteoblástica, y parece inducir la proliferación y diferenciación celular de fibroblastos, osteoblastos y células del ligamento periodontal, la principal desventaja del MTA son la dificultades de manejo y su largo tiempo de fraguado, es difícil de colocar el preparado del material en el extremo de la raíz por su complicada manipulación , otro punto a considerar es que el material puede lavarse si se expone al exceso de fluidos debido al largo tiempo de fraguado y podría tener un efecto perjudicial sobre su capacidad de sellado, su tiempo de fraguado es de aproximadamente 3-4 horas, es considerado una desventaja en muchas situaciones clínicas ^(42, 52, 53, 54, 55).

3.5 Reposición del diente a su alveolo original.

Después de la obturación del extremo de la raíz se debe de realizar la reposición del diente a su alveolo original, el diente se debe de colocar suavemente en el alveolo en dirección axial usando presión digital ^(56, 57, 58), si se presenta resistencia se puede usar la presión de la mordida del paciente para asentar el diente en el alveolo, algunos autores recomiendan la compresión de las paredes del alveolo con presión digital para obtener una mejor adaptación de la pared del alveolo y la raíz del diente, se debe de realizar una evaluación de la estabilidad del diente y tomar la decisión de aplicar una ferulización, la práctica de la ferulización es un tema controvertido, algunos autores recomiendan ferulizar los dientes reimplantados durante 7 a 10 días a 3 o 4 semanas,

otros no lo ferulizan a menos que haya una movilidad avanzada, la reducción oclusal del diente implantado ha sido defendida por algunos autores y evitada por otros ^(59, 60), las técnicas utilizadas para ferulizar los dientes después de la extrusión quirúrgica incluyen sutura, apósitos quirúrgicos, férulas con resina compuesta y alambres de ortodoncia ⁽⁶¹⁾, un método adecuado para la colocación de una férula es aplicar un alambre flexible de 0.3 a 0.4 mm de grosor que permita la movilidad fisiológica del diente durante dos semanas para reducir el riesgo de anquilosis ⁽¹³⁾, para finalizar varios autores recomiendan de manera estricta el alivio de contactos oclusales ^(30, 62, 63, 64).

CAPÍTULO 4.

PERÍODO POSOPERATORIO DEL REIMPLANTE INTENCIONAL.

Posterior al tratamiento realizado en clínica, se deben aplicar estrategias de medicación estándar para reducir el dolor posoperatorio ⁽⁶⁵⁾, el reimplante intencional conlleva una cantidad reducida de trauma y no presenta al final del tratamiento una herida abierta, se deben de recetar medicamentos de rutina para dolor, el Ibuprofeno de 600 mg suele ser suficiente ⁽¹⁹⁾.

Por otro lado, los pacientes deben de recibir instrucciones de higiene oral posoperatoria, se puede recomendar que usen un colutorio bucal antiséptico (clorhexidina al 0.2%), se aconseja dieta blanda y no masticar en el sitio de la cirugía. Los dientes podrían ser inspeccionados 1, 7, 14 días después de la operación, y planificar seguimientos en los meses posteriores. Después de los 14 días de las inspecciones si el diente no presenta signos y síntomas, es recomendable eliminar la férula ⁽¹³⁾.

Para evaluar los resultados del tratamiento se deben de hacer valoraciones clínicas y radiográficas, los dientes se deben de considerar sanos cuando la radiografía no presente zonas radiolúcidas a nivel periapical, no debe de existir la presencia de molestia a pruebas de percusión, y el sondaje debe ser menor de 3 mm de profundidad ⁽⁶⁶⁾.

Posterior al tratamiento pueden surgir complicaciones después de la reimplantación ⁽²³⁾, no siendo frecuentes, dentro de las problemáticas a considerar esta la anquilosis, siendo la ausencia de movilidad dental y un sonido de percusión metálico alto, el diagnóstico de dicha patología se detecta normalmente entre 4 y 8 semanas después del reimplante intencional ⁽⁶⁷⁾.

La reabsorción también es una razón clave para la falla del reimplante intencional. La falta del ligamento periodontal o el cemento necrótico debido a un tiempo extraoral excesivo puede causar reabsorción de remplazo ^(68, 69, 70, 71).

Se estima que la supervivencia media de los dientes reimplantados intencionalmente y con tratamiento de conducto radicular era de hasta el 88% de éxito. Un metaanálisis reciente informó tasas de supervivencia de aproximadamente el 90% ⁽²⁰⁾. En otro estudio la tasa general de éxito completo (cicatrización perirradicular) fue del 89.5% y la tasa de supervivencia general, incluido el éxito completo y el éxito funcional fue del 95.1%, en casos que se realiza extrusión por ortodoncia antes del tratamiento operatorio la tasa de éxito fue del 94.4% ⁽⁷²⁾.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El reimplante intencional es un procedimiento que implica la extracción atraumática de un diente, la inspección de sus superficies radiculares, el manejo y la obturación retrógrada de manera extra alveolar y el reposicionamiento en el mismo alveolo en el nivel original ⁽¹⁾. Este tipo de tratamiento es una opción para mantener la pieza dental en función dentro de la cavidad oral, actualmente existe una variación sobre los procedimientos clínicos que se deben de llevar para su realización, no existe consenso estándar para llevar a cabo su procedimiento, aunque artículos recientes mencionan tasas de éxito de un 88 a 95%.

Existen factores que destacan la eficacia del reimplante intencional dentro de la etapa operatoria, los cuales han sido debatidos en la literatura, uno de ellos es el tiempo extraoral del diente para la supervivencia de las células del ligamento periodontal y el tipo de material de obturación retrógrada para el sellado radicular.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la supervivencia del reimplante intencional tomando en cuenta el tiempo extraoral del diente y el material de obturación retrógrada bajo sustento literario?

JUSTIFICACIÓN

La importancia de tener un protocolo bien definido para el reimplante intencional es obtener la mayor cantidad de éxito en nuestro procedimiento esto reflejado en la supervivencia a largo plazo de la pieza dental tratada, los puntos importantes a considerar son el tiempo extraoral del diente por su relación con las fibras periodontales, así como el tipo de material de obturación retrograda y su biocompatibilidad con los tejidos circundantes.

Este estudio pretende analizar la evidencia científica existente sobre la supervivencia de los dientes sometidos a un reimplante intencional y de esta forma establecer las mejores opciones disponibles en la ejecución del protocolo para la realización de un procedimiento de reimplante intencional.

OBJETIVOS

Objetivo general.

Conocer la supervivencia del tratamiento de reimplante intencional tomando en cuenta el tiempo extraoral del diente y el material de obturación retrógrada mediante una revisión de literatura.

Objetivos específicos.

1. Revisar el tiempo extraoral promedio que indica la literatura para la supervivencia de la pieza dental y su éxito en el reimplante intencional.
2. Revisar la técnica de almacenamiento más eficaz para mantener la vitalidad de las fibras del ligamento periodontal extraoral durante el reimplante intencional .
3. Verificar el material de obturación retrógrada más eficaz para la obturación radicular del diente reimplantado.

HIPÓTESIS

La supervivencia del reimplante intencional depende del tiempo extraoral del diente y del sellado apical en la obturación retrograda.

METODOLOGÍA

Se han consultado diferentes fuentes de información, se realizaron búsquedas en dos softwares de gestión de referencias, MENDELEY y PUB MED, el resultado fueron diversos artículos científicos de revistas especializadas (Journal Of Endodontics, Endodontic Topics, International Endodontic Journal, Oral radiology and endodontics, Dental traumatology, Austrian Endodontic journal, Iran Endodontic Journal, etc.) libros, tesis de grado, empleando las ecuaciones de búsqueda.

Se emplearon siete ecuaciones de búsqueda, tomando en cuenta la importancia de considerar todas aquellas palabras que estén relacionadas con la temática del estudio (ver Tabla 1).

Tabla 1. Ecuaciones de búsqueda empleadas para el tema de investigación.

Ecuación de búsqueda	Resultados
Intentional replantation	263
Microsurgery in endodontics	395
Replantation intentional case clinic	69
Intentional replantation a narrative review	3
Intentional replantation a systematic review	7
Periodontal ligament vitality in intentional replantation	4
Evaluation of periodontal ligament cell viability	305
TOTAL	1046

RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos se realizó en una tabla Excel, donde se recolectaron el nombre de cada uno de los artículos, libros o tesis de grado, el año en que se publicaron, el nombre de los autores, la editorial, y revista donde se publicaron los artículos, así como el país de procedencia.

RESULTADOS

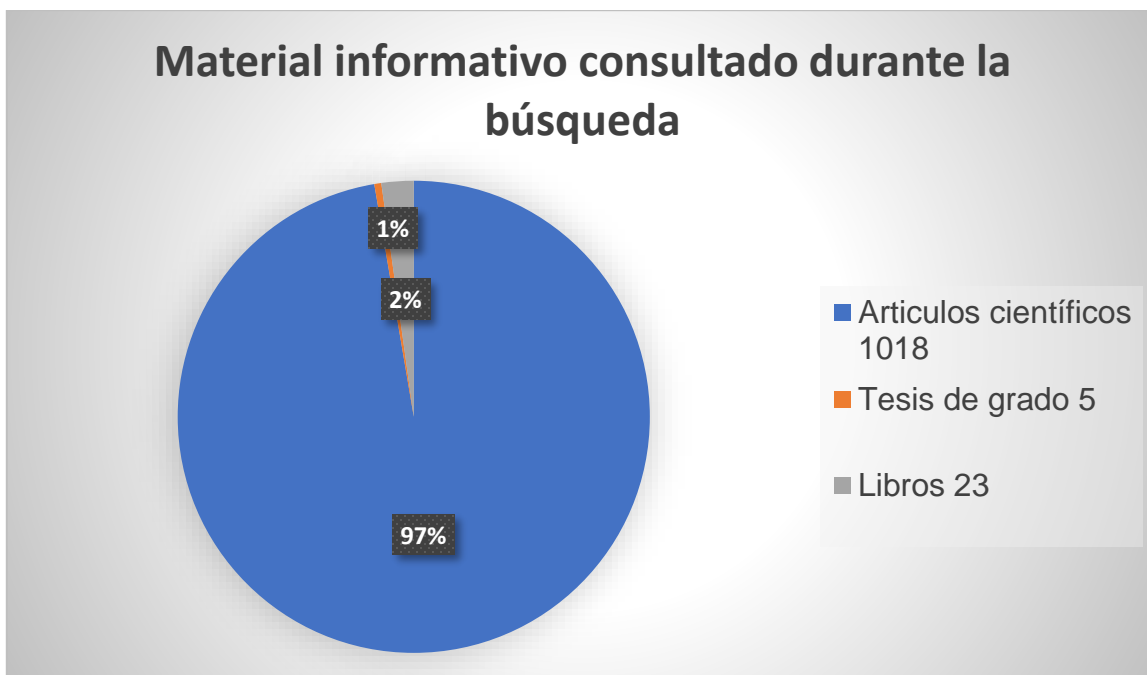


Gráfico 1. Material informativo consultado durante la búsqueda.

Los 1046 documentos encontrados fueron organizados y analizados de acuerdo con el tipo de documento para facilitar el análisis de la información, fueron agrupados en 8 temas de interés que fueron los siguientes, casos clínicos, investigación histológica, metaanálisis, materiales de obturación retrógrada, revisiones sistemáticas, reimplante intencional.

Se examinó el título de cada artículo y el resumen de ellos con el fin de descartar documentos para tener una base de datos específica, se identificó 123 artículos relevantes para el trabajo de investigación.

Los criterios de inclusión para la toma de decisión de los documentos relevantes fueron de la siguiente manera;

- 1) Estudio in vivo (casos clínicos).
- 2) Control experimental de grupos.
- 3) Revisiones sistemáticas.
- 4) Estudios histológicos.
- 5) Estudios de metaanálisis.

Con una lectura detallada, finalmente se seleccionaron 80 artículos de los 123, y con estos se elaboró el trabajo de investigación (ver Tabla 2).

Se realizó una tabla sobre trabajos de investigación clínica para tener una referencia específica de cada trabajo, y poder analizar los datos (ver Tabla 3).

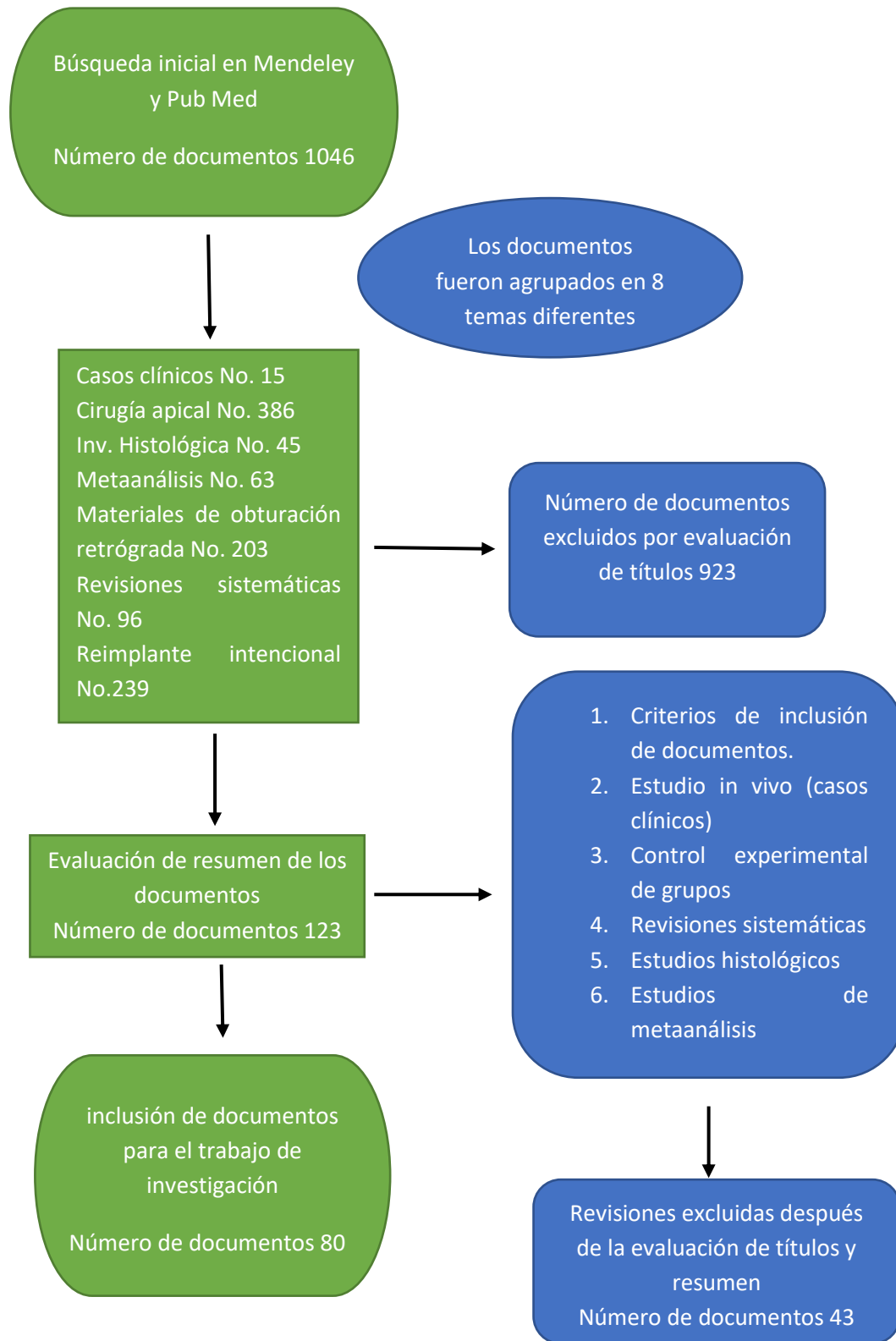


Diagrama de flujo. Esquematización del proceso de selección de los documentos para el trabajo de investigación.

Tabla 2. Tabla de 123 artículos relevantes para la información de tesis.

Numeración de artículos	Nombre del artículo	Fecha de publicación	Revista de publicación
1	Intentional Replantation of teeth	1966	JADA
2	Intentional replantation: a procedure as a last resort	2011	Pract
3	Role of epithelial remnants in reimplantation: Is splinting necessary in	1990	JOE
4	Intentional replantation to prevent loss of an abutment tooth	1987	Gen Dent
5	Intentional reimplantation of teeth: Report two cases	1964	O.S., O.M & O.P.
6	Replantation the role of the periodontal ligament	1980	J Endod
7	Intentional replantation of endodontically treated teeth: an update.	2003	Educ Dent
8	Intentional Replantation Techniques	2018	JOE
9	European society of endodontology position statement: Surgical extrusion, intentional replantation, and tooth autotransplantation	2021	IEJ
10	Intentional replantation of endodontically treated teeth	1993	Med Oral Pathol
11	Intentional replantation for the management of maxillary sinusitis	2007	Int Endod J
12	¿A "last resort" treatment or a conventional treatment procedure? Nine case reports	2004	Dent Traumatol
13	Indications and case series of intentional replantation of teeth	2014	Iran Endod J
14	Retention and healing outcomes after intentional replantation	2016	JOE
15	Intentional replantation for a periodontally involved hopeless incisor by using autologous platelet- rich plasma.	2006	Med Pathol Oral Radiol Endod
16	Replantation of extracted molars: a radiographic and histological study	1966	Scand
17	Intentional replantation as the last treatment option for endodontic	2021	in dentistry
18	European society endodontology position statement: Use of cone beam computed tomography in endodontics	2019	IJE
19	Survival rate of teeth with a c-shaped after intentional replantation: A study of 41 cases for up to 11 years	2016	J Endod
20	Clinical outcome of intentional replantation with preoperative orthodontic extrusion: a retrospective study	2014	Int Endod J
21	Intentional replantation	1997	Am
22	Re-inventing intentional replantation: a modification of the technique	2001	Aesthet Dent
23	Retention and healing outcomes after intentional replantation	2001	J Endod
24	Microsurgery in endodontics	2018	Wiley Blackwell
25	Intentional replantation of teeth: a clinical evaluation	1982	J Am Dent Assoc
26	Intentional replantation	1997	Den Clin North Am
27	Intentional replantation: technique and rationale. Quintessence Int Dent	1984	Dent Dig
28	Intentional replantation of pulpal or periapically involved permanent	1974	Assoc
29	Clinical evaluation of a new extraction method for intentional	2011	Dentistry J
30	Intentional replantation with an atraumatic extraction system in teeth with extensive cervical resorption	2011	J Endod
31	Saving natural teeth: Intentional replantation protocol and case series	2017	J Endod
32	Survival of human periodontal ligament cells in media proposed for	2004	Dent Traumatol
33	Current developments in interim transport (storage) media in dentistry:	2011	Br Dent J
34	In vitro viability, mitogenicity and clonogenic capacity of periodontal ligament cells after storage in six different media	1999	Endod Dent traumatol
35	Clinical outcome of intentional replantation with preoperative orthodontic extrusion: a retrospective study	2014	Int Endod J

36	Management of tooth avulsion in the school setting	1992	J Sch Nurs
37	Influence of osmolality and composition of some storage media on human periodontal ligament cells	1982	Acta Odontolo Scand
38	Results after replantation of avulsed permanent teeth. II. Periodontal healing and the role of physiologic storage and antiresorptive-	2005	Dent Traumatol.
39	Modern endodontic surgery concepts and practice; a review	2006	J Endod
40	A comparative evaluation of the sealing ability of 2 root-end filling materials: an in vitro leakage study using enterococcus faecalis	2011	Med Oral Pathol Oral Radiol Endod
41	Effect of two storage solutions on Surface topography of two root-end	2009	Aust Endod J
42	Cytotoxicity of calcium enriched mixture cement compared with mineral trioxide aggregate and intermediate restorative material	2012	Aust Endod J
43	Comparative study of subcutaneous tissue responses to a novel root-end filling material and White and grey mineral trioxide aggregate	2011	Int Endod J
44	Apexogenesis treatment with a new endodontic cement: a case report	2010	Int Endod J
45	Permanent molar pulpotomy with a new endodontic cement: a case	2009	J Conserv Dent
46	COHEN'S Pathways of the Pulp	2016	Stephen Cohen MA
47	A comparison of MTA, Super-EBA, composite and amalgam as root-end filling materials using a bacterial microleakage model	1999	Int Endod J
48	Compositional characteristics and hydration behavior of mineral trioxide	2011	J Dent Sci
49	Mineral trioxide aggregate stimulates a biological response in human	1991	Res
50	Root-end filling materials: rationale and tissue response	2006	Endod Topic
51	Mineral trioxide aggregate: a review of the constituents and biological	2006	Int Endod J
52	Periapical tissue responses and cementum regeneration with amalgam, SuperEba, and MTA as root-end filling materials	2005	J Endod
53	Intentional replantation of pulpar or periapically involved permanent	1974	Assoc
54	Intentional replantation of endodontically treated teeth	1993	Med Pathol
55	Intentional replantation of mandibular premolars and molars	1971	J Am Dent Assoc
56	Intentional replantation: a report of 192 cases	1988	Gen Dent
57	Adverse events of surgical extrusion in treatment for crown-root and cervical root fractures: a systematic review of case series/report	2014	Dent Traumatol
58	Splinting of teeth following trauma: a review and a new splinting	2016	Aust Dent J
59	Intentional replantation techniques: a critical review	2018	J Endod
60	Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success	2002	Dent Traumatol
61	International Associations of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion or permanente	2020	Dent Traumatol
62	A systematic review on the use of residual probing Depth, bleeding on probing and furcation status following initial periodontal therapy to	2002	J Clin Periodontol
63	Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 4. Factors related to	1995	Traumatol
64	Results of intentional replantation of molars	1999	Surg
65	Management of a hopeless mandibular molar: a case report	2011	Iran Endod J
66	Intentional replantation of a mandibular second with long-term follow-up:	2003	Dental Traumatol
67	Survival of intentionally replanted teeth and implant-supported single	2015	J Endod
68	A systematic review of the survival of teeth intentionally replanted with a modern technique and cost-effectiveness compared with single- tooth	2017	J Endod
69	Retrospective study of replantation for type IIIb dent invaginatus with	2022	J Endod
70	Intentional replantation and biodentine root reconstruction. A case report	2021	IEJ
71	Intentional replantation- a clinical review of cases undertaken at a major	2020	Journal
72	Intentional replantation of a molar with several endodontic complications	2018	oral and Maxillofacial
73	Post- surgical outcome and prognosis of intentionally replanted lower	2010	Al-Rafidain Dent J
74	Extraoral endodontic treatment, odontotomy and intentional replantation of a double maxillary lateral permanent incisor: case report and 6- year	2008	IEJ
75	Intentional replantation: a case report	2006	JOE
76	Clinical outcomes after intentional replantation of periodontally involved	2017	J Endod
77	Intentional Replantation of an Avulsed Immature Permanent Incisor: A	2017	JOE
78	Clinical procedures and outcome of surgical extrusion, intentional replantation and tooth autotransplantation – a narrative review	2020	IJOE
79	Bioactivity of EndoSequence Root Repair Material and Bioaggregate	2012	IJOE
80	Outcome of Endodontic Surgery: A Meta-analysis of the Literature—Part 2: Comparison of Endodontic Microsurgical Techniques with and without the Use of Higher Magnification	2012	JOE

81	Outcome of Endodontic Surgery: A Meta-analysis of the Literature—Part 1: Comparison of Traditional Root-end Surgery and Endodontic Microsurgery	2010	JOE
82	Outcome of Endodontic Surgery: A Meta-analysis of the Literature—Part 3: Comparison of Endodontic Microsurgical Techniques with 2 Different Root-end Filling Materials	2018	JOE
83	Accuracy of Computer-Assisted Template-Guided Autotransplantation of Teeth With Custom Three-Dimensional Designed/Printed Surgical	2017	and Maxillofacial Surgery
84	Prognostic Factors for Clinical Outcomes in Autotransplantation of Teeth with Complete Root Formation: Survival Analysis for up to 12 Years	2016	JOE
85	Clinical study on prognostic factors for autotransplantation of teeth with	2010	JOE
86	Proliferation, migration and apoptosis of periodontal ligament cells after	2010	Oral Diseases
87	Intentional Replantation of Teeth is a Viable and Cost-effective Alternative Treatment to Single-Tooth Implants	2019	JOE
88	Progression of root resorption following replantation of human teeth after extended extraoral storage	1989	Endod Dent Traumatol
89	Intentional replantation of endodontically treated teeth	1993	Med Oral Pathol
90	Properties of Tricalcium Silicate Sealers	2016	JOE
91	Efficacy of flapless intentional replantation with enamel matrix derivative in the treatment of hopeless teeth associated with endodontic-	2018	Quintessence Int Dent Dig
92	The effect of limited drying or removal of the periodontal ligament. Periodontal healing after replantation of mature permanent incisors in	1981	Acta Odontol Sacand
93	Periodontal ligament vitality and histologic healing of teeth stored for extended periods before transplantation	1998	Endod Dent traumatol
94	Extraoral Retrograde Root Canal Filling of an Orthodontic-induced External Root Resorption Using CEM Cement	2014	Iran Endod J
95	Reasons for persistent and emerging post-treatment endodontic	2011	Endodontic Topics
96	Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail	2008	IJOE
97	Considerations and concepts of case selection in the management of post-treatment endodontic disease (treatment failure)	2002	Endodontic Topics
98	Diagnosis and Treatment of Endodontically Treated Teeth with Vertical Root Fracture: Three Case Reports with Two-year Follow-up	2011	JOE
99	Intentional replantation of a mandibular second molar with long-term	2003	Dental Traumatol
100	Treatment of combined endodontic–periodontic lesions by intentional replantation and application of hydroxyapatites	2003	Dental Traumatol
101	Periodontal healing after replantation of intentionally rotated teeth with healthy and denuded root surfaces	2001	Dental Traumatol
102	An MTT-based method for quantification of periodontal ligament cell	2007	Oral Diseases
103	Limitations and Management of Static-guided Endodontics Failure	2022	JOE
104	Cytotoxicity assessment of three endodontic sealing cements used in periapical surgery. In vitro study	2017	Revista odontológica
105	Comparison of Gap Volume after Retrofilling Using 4 Different Filling Materials: Evaluation by Micro-computed Tomography	2018	JOE
106	The role of angiogenesis and pulpal healing in tooth replantation and	2021	JOE
107	Capacity of dental pulp differentiation after tooth transplantation	2006	Cell tissue res
108	The usefulness of three-dimensional imaging for prognostication in cases of intentional tooth replantation	2012	J Oral Sci
109	Treatment of Necrotic Calcified Tooth Using Intentional Replantation	2014	Case Rep Dent
110	Replantation as treatment for extrusive luxation	2015	Braz Dent J
111	Intentional Replantation of Single- Rooted and Multi-Rooted teeth:	2022	Healthcare (Basel)
112	Outcome of intentional replantation of endodontically treated with periapical pathosis: A systematic review and meta-analysis	2022	Aust Endod J
113	Effectiveness of intentional replantation in managing teeth with apical periodontitis: A systematic review	2022	Int Endod J
114	In the dental implant era, why do we still bother saving teeth?	2019	Dent Traumatol
115	Bioceramic material characteristics and clinical applications: a 3 year	2018	Dent
116	Biocompatibility and sealing ability of mineral trioxide aggregate and bioceramic as root-end filling material: A systematic review	2018	J Conserv Dent
117	The use of bioveramics in endodontics- literature review	2016	Clujul Med
118	Which is the superior retrograde filling material? We don't know!	2022	Evid Based dent
119	Retrograde filling material in periapical surgery: a systematic review	2021	Oral Cir Bucal
120	Pulp canal obliteration after extrusive and lateral luxation in young	2021	Dent
121	Endodontic treatment options after unsuccessful initial root canal treatment: Alternatives to single- tooth implants	2016	J Am Dent Assoc
122	Is intentional replantation appropriate for treatment of extensive endodontic- Periodontal lesions related to palatogingival groove?	2020	Chin J Dent Res
123	Periodontal Regeneration of teeth with radicular developmental groove after intentional replantation: two case reports	2021	Iran Endod J

Tabla 2. Análisis de los artículos que son casos clínicos.

Año y autor	País de origen	Lugar de publicación	Motivo de tratamiento	Tipo de diente	Uso de magnificación	Material de retroobtusión	Tiempo extraoral	Tipo de solución de conservación del diente	Tiempo de seguimiento del caso	Éxito
2022 Na Li, Huihui Xu	China	Journal of endodontic	Den invaginatus	1 caso Unirradicular	SI	IRoot BP Plus (Innovative BioCeramik, Vancouver, Canadá)	15 minutos	No disponible	12 meses de seguimiento	Si
2021, A. Chaniotis, TH koumitzis	Grecia Atenas	International Endodontic Journal	Prevalencia de patología periapical	1 caso Unirradicular	No disponible	MTA (MTA Angelus white Londrina, Brasil)	25 minutos	Medice GmbH & Co KG, Iserlohn, Alemania) medio de cultivo celular	10 años de seguimiento	Si, curación si incidentes
2020 Joanne Cunliffe, Khawer Ayub	Reino Unido	Br Dental Journal	Prevalencia de patologías periapicales	13 casos	No disponible	Biodentine	15 minutos	Solución Salina estéril	3 a 28 meses de seguimiento	12 casos exitosos
2019 Ralf Krug, Sebastián Soliman	Alemania	Journal of endodontic	Reabsorción cervical externa	Uni y multirradicular	NO	Se realiza tratamiento de endodoncia extraoral	12 minutos	(Dentosafe; Medice GmbH & Co KG, Iserlohn, Alemania) medio de cultivo celular	2.5 años de seguimiento	Si
2018 Saeed Asgary, Bita Talebzadeh	Tehran, Iran	Journal of Stomatology Oral & Maxilar Surgery	Perforación en furca, prevalencia de lesión periapical	1 caso	No disponible	Cemento de mezcla enriquecida con calcio (CEM Bionique Dent, Teherán, Iran)	10 minutos	Solución salina estéril	12 meses de seguimiento	SI
2017 Sin-Yeon Cho, Seung- Jong Lee	Corea	Journal of Endodontics	Prevalencia de Periodontitis apical y bolsas periodontales	103 casos	Si	Pro Root (MTA Dentisply, Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK)	No disponible no relevante para el artículo	Solución Salina estéril	2.6 años de seguimiento	74 casos con seguimiento 1 año 84% 4 años 68% Menores de 40 años mayor éxito Y dientes con bolsas periodontales menores de 6mm
2016 Sin-Yeon Cho, Yoon Lee	Corea	Journal of endodontic	Prevalencia de periodontitis apical	Uni y Multirradicular	SI	ProRoot MTA (Dentisply- Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK)	12.5 minutos	Solución Salina estéril	3.2 años de seguimiento	159 casos con seguimiento, 6 meses 91% de éxito, 3 años 77% de éxito, éxito en pacientes menores de 40 años

Año y autor	País de origen	Lugar de publicación	Motivo de tratamiento	Tipo de diente	Uso de magnificación	Material de retroobturración	Tiempo extraoral	Tipo de solución de conservación del diente	Tiempo de seguimiento del caso	Éxito
2016 Youngjune Jang, Seung-Jong	Corea	Journal of endodontic	Prevalencia de periodontitis apical conductos en forma de C	41 casos Multirradicular	Si	ProRoot MTA (Dentsply, Tulsa, OK), Endocem (Maruchi, Wonju, Corea) o Super EBA (Harry J. Bosworth, Skokie, IL)	15 minutos	Solución salina equilibrada (HBSS)	11 años de seguimiento	4 años 83.4% éxito, 11 años 73% éxito. Fracaso con tiempo extraoral mayor a 15 minutos y uso de ProRoot MTA
2014 Saeed Asgary, Lateh Alim Manasti	Irán	Iranian Endodontic Journal	Prevalencia de patologías periapicales	20 casos Multirradicular	No disponible	Cemento de mezcla enriquecida con calcio (CEM Bionique Dent, Teherán, Irán)	8 – 14 minutos promedio de 11.7 minutos	Solución Salina estéril	2 años de seguimiento	18 pacientes éxito, 90% éxito
2011 Saeed Asgary	Irán	Iranian Endodontic Journal	perforación en furca, Periodontitis apical crónica	1 caso Multirradicular	No disponible	Cemento de mezcla enriquecida con calcio (CEM Bionique Dent, Teherán, Irán)	6 minutos	No disponible	2 años de seguimiento	Si
2010 Wafaa k Abid	Mónsul	Al- Rafidain Dental Journal	Prevalencia de patologías periapicales	20 casos Multirradicular	No	Amalgama	2- 3 minutos	Suero fisiológico al 0.9% (NaCl made in Irak)	2 años de seguimiento	16 pacientes éxito, 80% éxito
2008, S. Sivolella, E. Bressan	Italia	International Endodontic Journal	Fusion dental	1 caso Unirradicular	No	Obturación radicular (Mynol MF, Mynoli; Block Drug, Jersey City, NJ, EE. UU.) y sellador (Pulp Canal Sealer, Kerr, Orange, CA, EE. UU.)	20 minutos	Solución salina estéril	6 años de seguimiento	Si
2007 M. Peñarocha, B. García	España	International Endodontic Journal	Dolor asociado a Sinusitis maxilar	1 caso Multirradicular	No disponible	Amalgama de plata	5 minutos	Solución salina estéril	2 años de seguimiento	Si
2006, Michael R. Cotter, Juan Panzarino	Nueva York	Journal Of Endodontic	Prevalencia de patología periapical	1 caso Multirradicular	Si	Super EBA	5 minutos	Solución salina estéril	1 año de seguimiento	Si
1964, Counsell LA.	Pensilvania Estados Unidos de América	Oral Surg Oral Med Oral Pathol	Impactación de un tercer molar	2 casos Multirradicular	No	Amalgama	No disponible	Solución salina estéril	10 mese	Si

DISCUSIÓN

Existen diversos métodos para realizar un reimplante intencional que son descritos en una variedad de artículos, aunque en el 2020 la sociedad europea de endodoncia realizó un artículo titulado “European Society of Endodontology position statement: Surgical extrusion, intentional replantation and tooth autotransplantation” por G. Plotino, F. Abella Sans, M. S. Duggal, et al. el artículo hizo un consenso para la práctica del tratamiento en todas sus facetas y proporcionar información detallada de los antecedentes, procedimientos clínicos y resultados del reimplantación intencional, esta declaración pretende ser actualizada periódicamente para reflejar nueva evidencia a medida que esté disponible para proporcionar una guía de tratamiento para la práctica clínica, pero la realidad de un consenso no logra ser aplicable en la práctica clínica, hay muchos factores que determinan el proceso del tratamiento, el país de origen, el motivo de tratamiento, el diente afectado y su diagnóstico, el material y los instrumentos utilizados, así como la habilidad del odontólogo y su equipo a cargo.

Cabe mencionar que el reimplante intencional es un tratamiento longevo, descrito desde el año 1964 por Lee A. Counsell ⁽⁵⁾, donde menciona que este tratamiento es un medio final y estratégico para preservar el diente que tenía una máxima probabilidad de pérdida, actualmente sigue siendo el mismo objetivo del tratamiento, por lo que se ha considerado uno de los tratamientos de último recurso para que el paciente no pierda el diente. En la siguiente investigación encontramos que es un tratamiento que durante los últimos años ha comenzado a ser investigado nuevamente y empieza a tomar relevancia en la práctica clínica del especialista en endodoncia, a pesar del consenso hecho por la Asociación Europea de Endodoncia centrado en cómo realizar dicho tratamiento, hemos visto una serie de factores que intervienen durante el tratamiento, en la tabla 3 mencionamos reportes de reimplante intencional hechos en diferentes zonas geográficas, los tratamientos tienen una planeación y ejecución similar, buscando siempre un mismo resultado, pero con materiales e instrumentos diferentes, esto puede afectar el éxito del tratamiento, los estudios que sintetizamos en la tabla 3 provienen de

10 países diferentes, en donde se observan diferencias como el motivo de tratamiento, el diente a tratar, el uso de magnificación, el material de retroobtención, el tiempo extraoral del diente y el medio de preservación del diente fuera del alveolo, esto puede deberse al país de origen del estudio, y al objetivo planteados en cada uno de ellos.

En la mayoría de los casos descritos en la tabla 3 el motivo para realizar un tratamiento de reimplante intencional fue debido a que no había otras opciones de tratamientos, tomaron en cuenta la prevalencia de una patología periapical que no se resolvió después de un tratamiento de conductos convencional, otros motivos fueron dientes con conductos en forma de C, casos con perforación de furca para realizar el sellado de manera extraoral, y por impactación de un tercer molar.

Uno de los puntos más influyentes para el reimplante intencional es el tiempo extraoral del diente, es decir el tiempo que el diente permanece fuera del alveolo durante el procedimiento, la Asociación Europea de Endodoncia ⁽⁹⁾ considera el tiempo del diente extraoral no debe sobrepasar los 15 minutos fuera del alveolo, para ello se necesita una solución de conservación para la preservación y viabilidad de las células del ligamento periodontal, encontramos que 8 estudios clínicos que realizaron procedimientos en un tiempo menor de 15 minutos, 2 estudios que se realizaron justo en el tiempo de los 15 minutos, y 2 estudios que superaron el tiempo, los dientes eran unirradiculares y multirradiculares, existe un estudio clínico ⁽⁷⁷⁾ de 20 casos de dientes multirradiculares en los que el diente permaneció fuera de su alveolo un tiempo promedio de 2 a 3 minutos, el estudio contempló dos años de seguimiento y obtuvo resultados de éxito de 16 casos (80%), el medio de conservación fue suero fisiológico, el tiempo de trabajo dependió en gran medida de la habilidad del odontólogo, otro estudio de 13 casos de dientes uni y multirradiculares ⁽⁷⁵⁾, el diente permaneció fuera de su alveolo 15 minutos exacto en un medio de preservación de solución salina, el seguimiento de los tratamientos se documentó por 28 meses, hubieron 12 casos de éxito, los estudios que sobrepasaron el tiempo indicado por la Asociación europea de endodoncia fueron dos, un estudio documentó un caso unirradicular ⁽⁷⁴⁾ el tiempo del diente fuera de su alveolo fue de 25 minutos, preservado en un medio de cultivo celular y con un seguimiento del

caso de 10 años, se reportó que hubo una curación sin incidentes del diente concluyendo que fue un caso de éxito, el segundo estudio fue de un caso unirradicular ⁽⁷⁸⁾, el tiempo extraoral del diente fue de 20 minutos preservado en solución salina, con 6 años de seguimiento el tratamiento se consideró exitoso. Analizando estos estudios hemos de indicar que no existen muchos estudios clínicos que sobrepasen el tiempo extraoral recomendado por la Asociación Europea de Endodoncia, pero al considerar el grado de éxito descrito en la tabla 3, el motivo de tratamiento y el tipo de diente no son factores que afecten el éxito del tratamiento, los estudios que permanecen dentro de los 15 minutos máximo del diente fuera del alveolo han tenido porcentaje de éxitos favorables, todo ello conjugado por el medio de preservación del diente, se debe de tomar en cuenta el medio de conservación siendo sustancias en algunos casos fáciles de conseguir y con un bajo costo como es la solución salina estéril y suero fisiológico, otras sustancias no se encuentran dentro del mercado Mexicano y son difíciles de conseguir como la solución equilibrada de Hanss (HBSS), o algunos medios de cultivo celular como (Medice GmbH & Co KG, Iserlohn, Alemania) o Dentosafe; Medice GmbH & Co KG, Iserlohn, Alemania; medio de cultivo celular, estas sustancias no demuestran una importancia significativa en el éxito del reimplante intencional.

El material de retroobturación juega un papel importante en el sellado del conducto radicular en su parte apical; la tabla 3 está catalogada de acuerdo con el año de publicación de los estudios clínicos un estudio del año 1964 ⁽⁵⁾ y 2007 ⁽¹¹⁾ en los cuales se realizó la retroobturación con amalgama un material antiguo y de los primeros en utilizarse para esta técnica de obturación apical, los dos casos fueron exitosos, otro material utilizado es el cemento de mezcla enriquecida con calcio (CEM Bionique Dent, Teherán, Irán), este fue usado en dos estudios ^(69, 13), en el primer estudio se realizó un solo caso multirradicular, después de dos años de seguimiento el paciente no tuvo signos ni síntomas, el segundo estudio se realizaron 20 casos multirradiculares con dos años de seguimiento y 18 casos exitosos (90%), la elección de este cemento fue por su biocompatibilidad y curación de tejidos duros, este cemento es osteoinductor lo que facilita la curación de los tejidos periapicales ante una patología apical, en los estudios más recientes del año 2016 al 2022 de esta revisión se utilizan cementos biocerámicos como iRoot BP Plus (Innovative BioCeramix, Vancouver, Canadá) ⁽⁷³⁾, MTA (MTA

Angelus white Londrina, Brasil) ⁽⁷⁴⁾, Biodentine (Septodont, St. Maur-des-Fosses, France) ⁽⁷⁵⁾, Pro Root (MTA) Dentsply, Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK ⁽⁸⁰⁾, todos los estudios tiene éxito en el reimpante intencional de un 80% a un 100%, aunque solo hubo un estudio de 103 casos ⁽⁸⁰⁾ donde el éxito del primer año fue del 84% y al cuarto año de 68%, uno de los puntos a considerar en este estudio fue que todos los casos no solo tenían patologías periapicales, también tenía bolsas periodontales, el fracaso del tratamiento no fue por una patología periapical, según el estudio los dientes por medio de auxiliares de diagnóstico tuvieron una curación apical, los fracasos se debieron a la progresión de la enfermedad periodontal debido a la perdida de inserción del diente en el alveolo, el trauma de la extracción y la reimplantación puede agravar la perdida de inserción del diente, se recomendó no realizar un tratamiento de reimplante en dientes con movilidad, compromiso de furca, inflamación gingival y dientes con bolsas periodontales.

Es necesario tener la capacidad de discernir en la elección del material de retroobtusión, actualmente la mejor opción es el uso de los cementos biocerámicos para el sellado apical, así como la biocompatibilidad del material hacia los tejidos periapicales.

Cabe destacar que el reimplante intencional es un tratamiento prometedor como un recurso antes de la extracción del diente a tratar, su bajo costo lo hace accesible al paciente, con un buen manejo clínico y considerando el factor del tiempo extraoral del diente, una solución de conservación eficaz para mantener las células del ligamento periodontal con vitalidad, y una elección correcta del material de sellado apical en la obturación retrógrada del diente, el tratamiento puede lograr ser predecible a un pronóstico de éxito.

CONCLUSIÓN

- El tiempo estimado de supervivencia de las fibras del ligamento periodontal fuera del alveolo en un tratamiento de reimplante intencional es menor a 15 minutos según la sociedad Europea de Endodoncia.
- No existe un medio de preservación ideal para la conservación de las fibras periodontales de un diente de manera extraoral, en México el medio de conservación ideal para la preservación de las células y fibras del ligamento periodontal es la solución salina con una concentración isotónica de cloruro de sodio (NaCl) al 0.9%.
- Los materiales de obturación retrógrado más eficaces para la obturación radicular del diente reimplantado son los materiales biocerámicos, debido a su biocompatibilidad con los tejidos periapicales, por su estabilidad en el ambiente biológico y no sufren contracción de fraguado, los materiales presentes en el país de México son Biodentine (Septodont, St. Maur-des-Fosses, France), Pro Root (MTA) Dentsply, Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK.

BIBLIOGRAFÍA

1. Louis I. Grossman. Intentional Replantation of teeth. JADA. 1966; 72 (5): 1111-1118.
2. Rouhani A, Javidi B, Habibi M, Jafarzadeh H. Intentional replantation: a procedure as a last resort. J Con-temp Dent Pract. 2011; 12 (6): 486-492.
3. James A. Wallace, Katy Vergona. Role of epithelial remnants in reimplantation: Is splinting necessary in reimplantation? 1990; 70 (5): 644-649.
4. Rouhani A, Javidi B, Habibi M, Jafarzadeh H. Intentional replantation: a procedure as a last resort. J Con-temp Dent Pract. 2011; 12 (6): 486-492.
5. Lee A. Counsell. Intentional reimplantation of teeth: Report two cases. O.S., O.M & O.P. 1964; 18 (5): 681-685.
6. Van Hassel HJ, Oswald RJ, Harrington GW. Replantation the role of the periodontal ligament. J Endod. 1980; 6 (4): 506-508.
7. James Wolcott, Louis E Rossman. Intentional replantation of endodontically treated teeth: an update. Compend Contin Educ Dent. 2003; 24 (1): 68-72.
8. Bradley D. Becker. Intentional Replantation Techniques: A critical review. JOE. 2018; 44 (1): 14-21.
9. G. Plotino. F. Abella Sans. M.S. Duggal. European society of endodontology position statement: Surgical extrusion, intentional replantation, and tooth autotransplantation. IEJ. 2021; 54 (5): 655-659.
10. Bender I, Rossman L. Intentional replantation of endodontically treated teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1993; 76 (5): 623-630.
11. Peñarrocha M., García B., et. al. Intentional replantation for the management of maxillary sinusitis. Int Endod J. 2007; 40 (11): 891-899.
12. Peer M. Intentional replantation. ¿A "last resort" treatment or a conventional treatment procedure? Nine case reports. Dent Traumatol. 2004; 20 (1): 48-55.
13. Saeed Asgary, Laleh Alim Marvasti, et. al. Indications and case series of intentional replantation of teeth. Iran Endod J. 2014; 9 (7): 71-78.
14. Sin- Yeon Cho, Yoon Lee, et. al. Retention and healing outcomes after intentional replantation. JOE. 2016; 42 (6): 909-915.

15. Tolga Fikret Tozum, Huseyin Gencay Keceli, et. al. Intentional replantation for a periodontally involved hopeless incisor by using autologous platelet- rich plasma. *Oral Surg Oral Med Pathol Oral Radiol Endod.* 2006; 101 (6): 119-124.
16. Close E. Emmertsen, J.O. Andreasen. Replantation of extracted molars: a radiographic and histological study. *Acta Odontol Scand.* 1966; 24 (3): 327-346.
17. Nicolas Dufey Portilla, Fernando Peña-Bangoa. Intentional replantation as the last treatment option for endodontic failure. *Applied Sciences in dentistry.* 2021; 1 (1): 23-25.
18. S. Patel, J. Marron, et. al. European society endodontology position statement: Use of cone beam computed tomography in endodontics. *IJE.* 2019; 52 (12); 1675-1678.
19. Youngjune Jang, Seung-Jong Lee, et. al. Survival rate of teeth with a c-shaped after intentional replantation: A study of 41 cases for up to 11 years. *J Endod.* 2016; 42 (9): 1320-1325.
20. Y H Choi, J H Bae, et. al. Clinical outcome of intentional replantation with preoperative orthodontic extrusion: a retrospective study. *Int Endod J.* 2014; 47 (12): 1168-1176.
21. S Kratchman. Intentional replantation. *Dent Clin North Am.* 1997; 41 (3): 603-617.
22. S P Niemczyk. Re-inventing intentional replantation: a modification of the technique. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2001; 13 (6): 433-439.
23. Sin-Yeon Cho, Yoon Lee, Su Jung Shin, et al. Retention and healing outcomes after intentional replantation. *J Endod.* 2016; 42 (6): 909-915.
24. Siva Rethnam-Haug, Aleksander Iofin, Syngcuk Kim. Anesthesia and hemostasis. Syngcuk Him, Samuel Kratchman. *Microsurgery in endodontics.* Edition 1. Wiley Blackwell. 2018: 91-101.
25. L I Grossman. Intentional replantation of teeth: a clinical evaluation. *J Am Dent Assoc.* 1982; 104 (5): 633-639.
26. S. Kratchman. Intentional replantation. *Den Clin North Am.* 1997; 41 (3): 603-617.
27. S C Guy, A C Goerig. Intentional replantation: technique and rationale. *Quintessence Int Dent Dig.* 1984; 15 (6): 595-603.

28. Un Tewari, H Chawla. Intentional replantation of pulpal or periapically involved permanent posterior teeth. *J Indian Dent Assoc.* 1974; 46 (10): 385-389.
29. Yong-Hoon Choi, Ji-Hyun Bae. Clinical evaluation of a new extraction method for intentional replantation. *Korean A C Dentistry J.* 2011; 36 (3): 211-218.
30. Ralf Krug, Sebastian Solina, et. al. Intentional replantation with an atraumatic extraction system in teeth with extensive cervical resorption. *J Endod.* 2011; 45 (11): 1390-1396.
31. Derek Grzanich, Gabriella Rizzo, et. al. Saving natural teeth: Intentional replantation protocol and case series. *J Endod.* 2017; 43 (12): 2119-2124.
32. Emmanouil Sigalas, John D Regan, et. al. Survival of human periodontal ligament cells in media proposed for transport of avulsed teeth. *Dent Traumatol.* 2004; 20 (1): 21-28.
33. N Malhotra. Current developments in interim transport (storage) media in dentistry: an update. *Br Dent J.* 2011; 11 (1): 29-33.
34. M Ashkenazu, H Sarnat, et. al. In vitro viability, mitogenicity and clonogenic capacity of periodontal ligament cells after storage in six different media. *Endod Dent traumatol*, 1999; 15 (4): 149-156.
35. Y H Choi, J H Bae, et. al. Clinical outcome of intentional replantation with preoperative orthodontic extrusion: a retrospective study. *Int Endod J.* 2014; 47 (12): 1168- 1176.
36. P R Krasner. Management of tooth avulsion in the school setting. *J Sch Nurs.* 1992; 8 (1): 10-26.
37. S Lindskog, L Blomlof. Influence of osmolality and composition of some storage media on human periodontal ligament cells. *Acta Odontolo Scand.* 1982; 40 (6): 435-441.
38. Pohl Y, Filippi A, Kirschner H, Results after replantation of avulsed permanent teeth. II. Periodontal healing and the role of physiologic storage and antiresorptive-regenerative therapy (ART). *Dent Traumatol.* 2005; 21(2): 93-101.
39. Syngcuk Kim, Samuel Kratchman. Modern endodontic surgery concepts and practice; a review. *J Endod.* 2006, 32 (7): 601-623.

40. Spyros Floratos, Jorge Vera, Fouad Al-Malki. Inspection of the resected root Surface: importance of isthmus. Syngcuk Kim, Samuel Kratchman. *Microsurgery in endodontics*. Edition 1. Wiley Blackwell. 2018: 73-90.
41. Spyros Floratos, Fouad Al-Malki, Syngcuk Kim. Root end resection. Syngcuk Him, Samuel Kratchman. *Microsurgery in endodontics*. Edition 1. Wiley Blackwell. 2018: 67-72.
42. Sujung Shin, Ian Chen, Bekir Karabucack et al. MTA and bioceramic root end filling materials. Syngcuk Him, Samuel Kratchman. *Microsurgery in endodontics*. Edition 1. Wiley Blackwell. 2018: 91-101.
43. Uma Nair, Simón Gattas, Mohamed Saber, et al. A comparative evaluation of the sealing ability of 2 root-end filling materials: an in vitro leakage study using enterococcus faecalis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2011; 112 (2): 74-77.
44. Saeed Asgary, Mohammad Jafar Eghbal, Masoud Parirokh, et al. Effect of two storage solutions on Surface topography of two root-end fillings. *Aust Endod J*. 2009; 35 (3): 147-152.
45. Mohammad A Mozayeni, Amin S Milani, Laleh A Marvasti, et al. Cytotoxicity of calcium enriched mixture cement compared with mineral trioxide aggregate and intermediate restorative material. *Aust Endod J*. 2012; 38 (2): 70-75.
46. M Parirokh, B Mirsoltani, M raof, et al, Comparative study of subcutaneous tissue responses to a novel root-end filling material and White and grey mineral trioxide aggregate. *Int Endod J*. 2011; 44 (11): 283-289.
47. Ali Nosrat, Saeed Asgary. Apexogenesis treatment with a new endodontic cement: a case report. 2010; 36 (5): 912-914.
48. Saeed Asgary, Sara Ehsani. Permanent molar pulpotomy with a new endodontic cement: a case series. *J Conserv Dent*. 2009; 12 (1): 31-36.
49. Bradford R. Johnson, Mohamed I. Fayad. *Periradicular Surgery*. Kenneth M. Hargreaves. Louis H. Berman. *COHEN'S Pathways of the Pulp*. University of Texas Health Science Center at San Antonio, Texas. Elsevier. 11 Edition. 387-446.

50. H L Adamo, R Buruiana, L Schertzer, et al. A comparison of MTA, Super-EBA, composite and amalgam as root- end filling materials using a bacterial microleakage model. *Int Endod J.* 1999; 32 (3): 197-203.
51. Wen- Hsi Wang, Chen-Ying Wang, Yow-Chyun Shyu, et al. Compositional characteristics and hydration behavior of mineral trioxide aggregates. *J Dent Sci.* 2011; 5 (2): 53-59.
52. E T Koh, M Torabinejad, T R Pitt Ford, et al. Mineral trioxide aggregate stimulates a biological response in human osteoblasts. *J Biomed Mater Res.* 1991; 37 (3): 432-439.
53. Bun San Chong, Thomas R. Pitt Ford. Root-end filling materials: rationale and tissue response. *Endod Topic.* 2006; 11 (1): 114-130.
54. J Camilleri, T R Pitt Ford. Mineral trioxide aggregate: a review of the constituents and biological properties of the material. *Int Endod J.* 2006; 39 (10): 747-754.
55. Seung-Ho Baek, Hanns Plenck Jr, Syngcuk Kim. Periapical tissue responses and cementum regeneration with amalgam, SuperEba, and MTA as root-end filling materials. *J Endod.* 2005; 31 (6): 444-449.
56. A Tewari, H Chawla. Intentional replantation of pulpar or periapically involved permanent posterior teeth. *J Indian Dent Assoc.* 1974; 46 (10): 385-389.
57. I B Bender, L E Rossman. Intentional replantation of endodontically treated teeth. *Oral Surg Oral Med Pathol.* 1993; 76 (5): 623-630.
58. B C Kingsbury Jr, j M Wiensenbaugh Jr. Intentional replantation of mandibular premolars and molars. *J Am Dent Assoc.* 1971; 83 (5): 1053-1057.
59. KH Koenig, NT Nguyen, RA Barkhordar. Intentional replantation: a report of 192 cases. *Gen Dent.* 1988; 36 (4): 327-331.
60. Ahmed Elkhadem, Sharon Mickan, Derek Richards. Adverse events of surgical extrusion in treatment for crown-root and cervical root fractures: a systematic review of case series/report. *Dent Traumatol.* 2014; 30 (1): 1-14.
61. B Kahler, J-Y Hu, C S Marriot-Smith, G S Heithersay. Splinting of teeth following trauma: a review and a new splinting recommendation. *Aust Dent J.* 2016; 61 (1): 59-73.

62. Bradley D Becker. Intentional replantation techniques: a critical review. *J Endod.* 2018; 44 (1): 14-21.
63. Mitsuhiro Tsukiboshi. Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success. *Dent Traumatol.* 2002; 18 (4): 157-180.
64. Ashraf F Fouad, Paul V Abbot, Georgios Tsilingaridis, et al. International Associations of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion or permanente teeth. *Dent Traumatol.* 2020; 36 (4): 331-342.
65. David Li, Samuel Kratchman. Intentional replantation. *Microsurgery in endodontics.* Edition 1. Wiley Blackwell. 2018: 179-191.
66. S Renvert, G R Persson. A systematic review on the use of residual probing Depth, bleeding on probing and furcation status following initial periodontal therapy to predict further attachment and tooth loos. *J Clin Periodontol.* 2002, 29 (3): 82-89.
67. JO Andreasen, MK Borum, HL Jacobsen. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 4. Factors related to periodontal ligament healing. *Endod Dental Traumatol.* 1995; 11 (2): 76-89.
68. G M Raghoobar, A Vissink. Results of intentional replantation of molars. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999; 57 (3): 240-244.
69. Saeed Asgary. Management of a hopeless mandibular molar: a case report. *Iran Endod J.* 2011; 6 (1): 34-37.
70. Fred W Benenati. Intentional replantation of a mandibular second with long-term follow-up: report of a case. *Dental Traumatol.* 2003; 19 (4): 233-236.
71. Mahmoud Torabinejad, Nathan A Dinsbach, Michael Turman. Survival of intentionally replanted teeth and implant-supported single crowns: a systematic review. *J endod.* 2015; 41 (7): 992-998.
72. Anshul Mainkar. A systematic review of the survival of teeth intentionally replanted with a modern technique and cost-effectiveness compared with single-tooth implants. *J Endod.* 2017; 43 (12): 1963-1968.
73. Na Li, Huihui Xu Cunhui Kan, Jing Zhang, et al. Retrospective study of replantation for type IIIb dent invaginatus with periapical lesions. *J Endod.* 2022: 1-8.

- 74.A. Chaniotis, T.H. Kouimtzis. Intentional replantation and biodentine root reconstruction. A case report with 10-year follow-up. IEJ. 2021; 54 (6): 988-1000.
75. Joanne Cunliffe, Khawer Ayub, et. al. Intentional replantation- a clinical review of cases undertaken at a major UK dental school. British Dental Journal. 2020; 229 (4): 230-238.
76. Saeed Asgary, Bitra Talebzadeh. Intentional replantation of a molar with several endodontic complications. J of Stomatology oral and Maxillofacial Surgery. 2018; 11 (19): 1-15.
77. Wafaa K Abid. Post- surgical outcome and prognosis of intentionally replanted lower posterior teeth. Al-Rafidain Dent J. 2010; 10 (2): 332-340.
78. S. Sivoilella, E. Bressan. Extraoral endodontic treatment, odontotomy and intentional replantation of a double maxillary lateral permanent incisor: case report and 6- year follow-up. IEJ. 2008; 41: 538-546.
79. Michael R. Cotter, John Panzarino. Intentional replantation: a case report. JOE. 2006; 32 (6): 579-582.
80. Sin-Yeon Cho, Seung-Jong Lee. Clinical outcomes after intentional replantation of periodontally involved teeth. J Endod. 2017: 1-6.