



**UNIVERSIDAD DE TALCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE REHABILITACIÓN BUCO-MAXILOFACIAL**

**“HIPOCLORITO DE SODIO, HEMOSTÁTICO MÁS USADO EN TERAPIA  
PULPAR VITAL DE DIENTES MADUROS: REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

*“Sodium Hypochlorite, the most used hemostatic in Vital Pulp Therapy of mature teeth:  
Systematic Review”*

Memoria presentada a la Escuela de Odontología de la Universidad de Talca  
como parte de los requisitos científicos exigidos para la obtención del título  
de Cirujano Dentista.

**ESTUDIANTES: MARÍA FERNANDA AGUAYO MORALES  
CATALINA CONSTANZA ARRIAGADA RAMOS  
PROFESOR GUÍA: DRA. ARLETTE VERA BUSTOS  
PROFESOR INFORMANTE: DRA. ANDREA RUIZ RODRÍGUEZ**

**TALCA - CHILE**

**2020**

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2021

## INFORMACIONES CIENTÍFICAS DE LA PROFESORA GUÍA

<b>Nombre</b>
Arlette Vera Bustos
<b>ORCID</b>
<b>Google Scholar</b>
<b>Correo electrónico</b>
<a href="mailto:averabu@gmail.com">averabu@gmail.com</a>
<b>Nombre</b>
Arlette Vera Bustos
<b>ORCID</b>
<b>Google Scholar</b>
<b>Correo electrónico</b>
<a href="mailto:averabu@gmail.com">averabu@gmail.com</a>

## **DEDICATORIA**

A nuestras familias quienes fueron testigos de nuestro sacrificio, durante toda la carrera para llegar a este momento cúlmene.

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestras familias por su confianza, paciencia y el apoyo incondicional de principio a fin. Agradecidas además de nuestros amigos, los de siempre y los que conocimos durante este proceso, que estamos seguras seguirán.

A nuestros docentes que fueron un pilar fundamental en nuestro proceso de formación tanto profesionalmente como personas integra, en especial a nuestro docente de clínica del adulto II, Dr. Enrique Araneda, quien nos hizo reencantarnos con la odontología cada día, haciendo de la clínica una de las mejores experiencias de aprendizaje y formación.

También agradecer a los docentes que nos acompañaron durante el desarrollo de nuestra investigación, principalmente a nuestra docente guía, Dra. Arlette Vera, quien con mucha paciencia y dedicación, se puso a disposición para obtener el mejor resultado posible.

Y por último gracias a Dios y la Virgen.

*María Fernanda Aguayo M. y Catalina Arriagada R.*

## ÍNDICE

1. RESUMEN .....	1
1.1. Palabras clave.....	1
2. ABSTRACT .....	2
2.1. Keywords .....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. MÉTODOS .....	5
4.1. Diseño general.....	5
4.2. Criterios de elegibilidad .....	5
4.3. Selección de estudios .....	6
4.4. Recopilación de datos .....	6
5. RESULTADOS .....	8
5.1. El agente hemostático más usado en VPT es el Hipoclorito de Sodio (NaOCl) ...	9
5.2. Agente hemostático más usado por técnica de VPT .....	10
5.3. Tiempo y concentración más usada de cada agente hemostático .....	11
6. DISCUSIÓN .....	13
7. REFERENCIAS .....	16
8. ANEXO .....	20
9. APÉNDICE.....	21

## 1. RESUMEN

La terapia pulpar vital (VPT) brinda un concepto de mínima intervención protegiendo y manteniendo el capital biológico del diente. Una vez expuesta la pulpa, los agentes hemostáticos tienen una importante participación, ya que la hemostasia es un factor que contribuye a un tratamiento exitoso. La capacidad de controlar el sangrado después de la amputación se ha sugerido como punto crítico en términos de resultados esperados.(1)

Si bien contamos con distintas alternativas para el control de la hemorragia, siendo estas: hipoclorito de sodio (NaOCl), clorhexidina (Chx) y solución salina, se desconoce cuál de estos agentes es el más usado en VPT de dientes permanentes con ápice cerrado, a qué concentración y tiempo deberían aplicarse.

En esta revisión sistemática de la literatura (RSL) se describe que el agente hemostático más usado en VPT en diente permanente maduro es el NaOCl, mayoritariamente en una concentración de 2.5% y a un tiempo de 10 minutos.

La implicancia de obtener esta información, es contribuir en los protocolos de VPT en diente permanente maduro, y de esta forma extender la vitalidad pulpar, otorgándole una nueva oportunidad antes de la realización de una endodoncia convencional.

### 1.1. Palabras clave

Vital pulp therapy, Mature teeth, Hemostatic agent, Sodium Hypochlorite, Chlorhexidine, Saline Solution.

## **2. ABSTRACT**

Vital Pulp Therapy (VPT) provides a minimal intervention concept protecting and maintaining the biological capital of the tooth. Once the pulp is exposed, hemostatic agents play an important role, since hemostasis is a factor that contributes to successful treatment. The ability to control bleeding after amputation has been suggested as a critical point in terms of expected results.(1)

Although we have different alternatives to control bleeding, these being: sodium hypochlorite (NaOCl), chlorhexidine (Chx) and saline solution, it is unknown which of these agents is the most used in VPT of permanent teeth with closed apex. at what concentration and time they should be applied.

In this systematic review of the literature (RSL) it is described that the most used hemostatic agent in VPT in mature permanent teeth is NaOCl, mostly in a concentration of 2.5% and at a time of 10 minutes.

The implication of obtaining this information is to contribute to the VPT protocols in mature permanent teeth, and in this way extend the pulp vitality, giving it a new opportunity before performing a conventional endodontic.

### **2.1. Keywords**

Vital pulp therapy, Mature teeth, Hemostatic agent, Sodium Hypochlorite, Chlorhexidine, Saline Solution.



### 3. INTRODUCCIÓN

Conservar el capital biológico del diente, incluyendo la vitalidad pulpar ha sido un desafío constante para la odontología, por esto se está trabajando en un enfoque más conservador y mínimamente invasivo en endodoncia. Dichas modalidades de tratamiento tienen dos ventajas principales: primero, se preserva el tejido pulpar, manteniendo así sus funciones fisiológicas y defensivas; y en segundo lugar, se elimina menor cantidad de sustrato dentario, lo que da como resultado un menor debilitamiento del diente.(2)

La evidencia actual nos indica que la VTP no debería limitarse a dientes con diagnóstico de pulpitis reversible, exposición pulpar por eliminación de lesión de caries o por trauma, sino que también constituye una alternativa viable de tratamiento en dientes con pulpitis irreversible.(3) Se ha demostrado en casos con pulpitis irreversible, que los cambios morfológicos indicadores de inflamación se producen principalmente en la pulpa coronal mientras que la pulpa radicular permanece viable.(4)

La VTP comprende procedimientos que incluyen el recubrimiento directo de la pulpa, la pulpotomía parcial y la pulpotomía total.(5) Actualmente se ha agregado la terapia de pulpotomía en miniatura (4), la cual no es considerada como variable en nuestra revisión debido a que no hay evidencia suficiente sobre este procedimiento. Recubrimiento directo es la aplicación de material biocompatible sobre el sitio de exposición sin invadir el tejido pulpar.(6) Pulpotomía parcial implica la extracción de 2 a 3 mm de la pulpa coronal inflamada, seguida del recubrimiento de la zona expuesta con un material biocompatible, que le permita adhesión a la estructura dentaria y otorgue un buen sellado hermético.(7) Por último la pulpotomía total implica la extracción de la pulpa coronal como una alternativa para preservar la vitalidad de la porción radicular de esta.(8)

Varios factores tales como, gravedad de la inflamación, obtención de la hemostasia, desinfección de la preparación, biocompatibilidad y propiedades antibacterianas del material de recubrimiento, provisión de un sellado adecuado, y habilidades del operador puede afectar el éxito de VPT.(9) Indudablemente el control de la hemorragia es un factor importante en el éxito de la VPT, teniendo activa participación en el diagnóstico del estado de salud pulpar, transformándose en una ayuda objetiva para evaluar que tan comprometida está la salud de la pulpa, en lugar de depender solo de signos y síntomas clínicos preoperatorios. Una

hemorragia profusa que es difícil de detener indica una inflamación de tipo irreversible.(6)

Muchos agentes y procedimientos hemostáticos se han utilizado para controlar el sangrado en VPT. La técnica más utilizada ha sido conseguir la hemostasia fisiológica controlando el sangrado aplicando presión mecánica a la superficie de la herida con una motita de algodón estéril. Otra técnica para controlar el sangrado de la pulpa es la aplicación de agentes hemostáticos.(10) Un agente hemostático ideal debe ser bacteriostático y / o bactericida, cuando se usa en exposiciones pulpares.(11)

Si falla el control de la hemorragia, se desarrolla un coágulo entre material de recubrimiento y el tejido pulpar, evitando el contacto íntimo entre estos, favoreciendo la persistencia de una respuesta inflamatoria crónica perjudicando el proceso de curación.(11)

Los agentes hemostáticos más usados en VPT son NaOCl, Chx y solución salina. En cuanto al NaOCl, además de sus excelentes propiedades de disolución de tejido y antimicrobianas, también tiene éxito en el control del sangrado. Su utilización conduce a la creación de una interface pulpa-dentina libre de coágulos y detritos, antes de la colocación del medicamento.(1) En relación a Chx, esta es considerada bacteriostático a bajas concentraciones, bactericida a altas concentraciones y se adsorbe en el tejido dental y la membrana mucosa, lo que resulta en su liberación gradual prolongada a niveles terapéuticos (sustantividad).(12) Respecto a solución salina, esta es una sustancia inerte, no tiene propiedades desinfectantes, y su función es más bien de limpieza y remoción de cuerpos extraños.

Si bien conocemos los agentes hemostáticos disponibles en el mercado para VPT, no existe una forma estandarizada de uso en cuanto a tiempo de aplicación y concentración de estos tanto en dientes temporales como permanentes. La mayoría de los estudios describen el uso de agente hemostático en VPT en dientes temporales o diente permanente joven, sin embargo, no se han desarrollado revisiones que incluyan exclusivamente dientes permanentes maduros, entendiéndose estos como dientes que han logrado el cierre apical. Por este motivo, el objetivo de nuestra RSL es identificar cuál es el agente hemostático más usado en VPT en diente permanente maduro, y cuál es su concentración y tiempo de aplicación más frecuente descrito en la literatura. Esto con el fin de contribuir en protocolos de VPT de diente permanente maduro, para preservar la vitalidad pulpar y alargar el ciclo vital del diente.

## 4. MÉTODOS

Realizamos una revisión sistemática, con el objetivo de recuperar y analizar los estudios in-vivo e in-situ para responder a la pregunta de investigación ¿Cuál es el agente hemostático más utilizado en las diferentes técnicas de terapia pulpar vital en diente permanente maduro?

En la estrategia de búsqueda no aplicaremos restricciones de idioma, año o estado de la publicación. La literatura gris, libros y documentos, revisiones narrativas y sistemáticas no serán incluidos.

### 4.1. Diseño general

Realizamos la búsqueda hasta el 30 de septiembre 2020 en la base de datos Medline vía PubMed, utilizando criterios de búsqueda predefinidos. Como palabras claves utilizamos términos MeSH y términos libres. La estrategia de búsqueda se encuentra en el Apéndice 1.

La selección de artículos y la extracción de datos fue realizada por dos investigadores, de forma independiente, en base a los criterios de inclusión y exclusión; en los casos de discrepancia se le consulta a un tercer revisor.

### 4.2. Criterios de elegibilidad

Se establecieron en relación a la pregunta de investigación.

**Pregunta de Investigación:** *¿Cuál es el agente hemostático más utilizado en las diferentes técnicas de terapia pulpar vital en diente permanente maduro?*

#### 4.2.1. Criterios de inclusión:

- Estudios clínicos prospectivos, observacionales, ciegos o no, aleatorizados, no aleatorizados, controlados y no controlados
- Estudios de VPT en sus diferentes modalidades: recubrimiento directo, pulpotomía parcial o pulpotomía total.
- Estudios de VPT en dientes permanentes con ápice cerrado.

- Estudios de VPT con diagnóstico de diente sano, pulpitis reversible o irreversible.

#### **4.2.2. Criterios de exclusión:**

- Estudios de VPT en diente temporal.
- Estudios de VPT en dientes permanentes con ápice abierto o que no mencione cierre apical.
- Estudios de VPT en dientes permanentes afectados por trauma, exposición pulpar mecánica experimental o programados para exodoncia.
- Estudios de VPT en dientes permanentes que no mencionen el agente hemostático.
- Estudios de VPT en dientes permanentes que no mencionen el tiempo y/o concentración de trabajo en el caso de NaOCl y Chx.
- Estudios que no presentaron seguimiento (evaluación clínica y radiográfica) del tratamiento pulpar realizado.

### **4.3. Selección de estudios**

Previo a iniciar el proceso de selección de estudios, nos calibramos con el índice Kappa (29), dando como resultado 1.0 que corresponde a un acuerdo total. (Anexo 1)

Se realizó la recopilación de los estudios, los cuales fueron guardados por medio de la herramienta Web Rayyan (30) para exportar los títulos y remover duplicados y se utilizó el gestor de referencias EndNote (31). Los estudios se seleccionaron acorde a los criterios de elegibilidad, revisados en relación con el título y resumen por dos revisores de forma independiente. Posteriormente revisamos los artículos a texto completo utilizando los criterios anteriormente descritos. Si al momento de realizar la elección de estudios existía algún desacuerdo, era resuelto por medio de un tercer revisor.

### **4.4. Recopilación de datos**

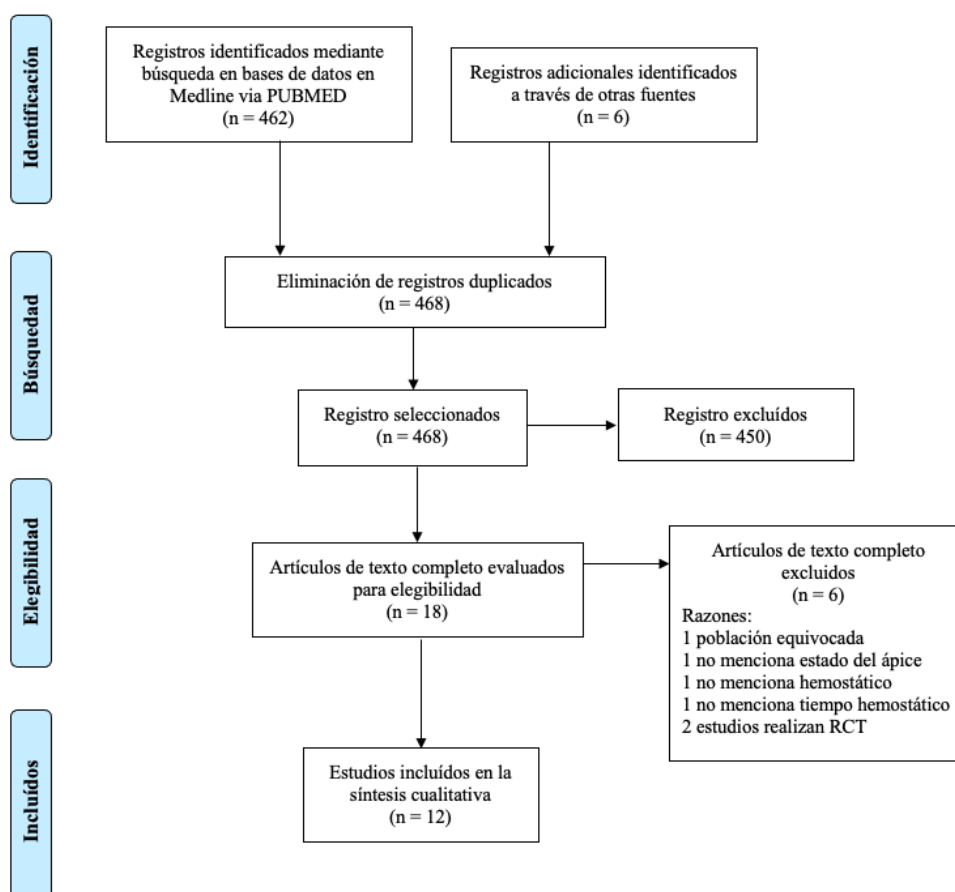
La extracción de datos se realiza por dos revisores de manera independiente, posterior a la selección de los estudios.

La síntesis cualitativa de los artículos seleccionados se encuentra resumida en las Tablas 1-3 (Apéndice 2), la que presenta las características de los estudios. Incluyendo los siguientes elementos:

- Identificación del estudio (ID, autores)
- Diseño de estudio.
- Número de dientes incluidos/evaluados.
- Característica de la muestra (diagnóstico, edad de los participantes)
- Agente hemostático utilizado (tipo, concentración, tiempo y forma de aplicación)
- Seguimiento y/o conclusión.

## 5. RESULTADOS

Identificamos 462 publicaciones con la estrategia de búsqueda descrita en el Apéndice 1, y 6 publicaciones de búsqueda libre. Al ejecutar el análisis de duplicados no se identificó ninguna coincidencia. Posteriormente revisamos títulos y resúmenes seleccionando 18 artículos que cumplían con los criterios de elegibilidad. Realizamos la lectura a texto completo excluyendo 6 publicaciones por razones descritas en el diagrama de flujo. (Figura 1) Finalmente seleccionamos 12 artículos, de los cuales 4 son de recubrimiento directo, 2 de pulpotomía parcial, 4 de pulpotomía total, 1 de recubrimiento directo y pulpotomía parcial, y 1 de recubrimiento directo y pulpotomía total.



**Figura 1. Flujograma PRISMA.** Flujo de las publicaciones, desde la identificación hasta la selección de los artículos incluidos.

## 5.1. El agente hemostático más usado en VPT es el Hipoclorito de Sodio (NaOCl)

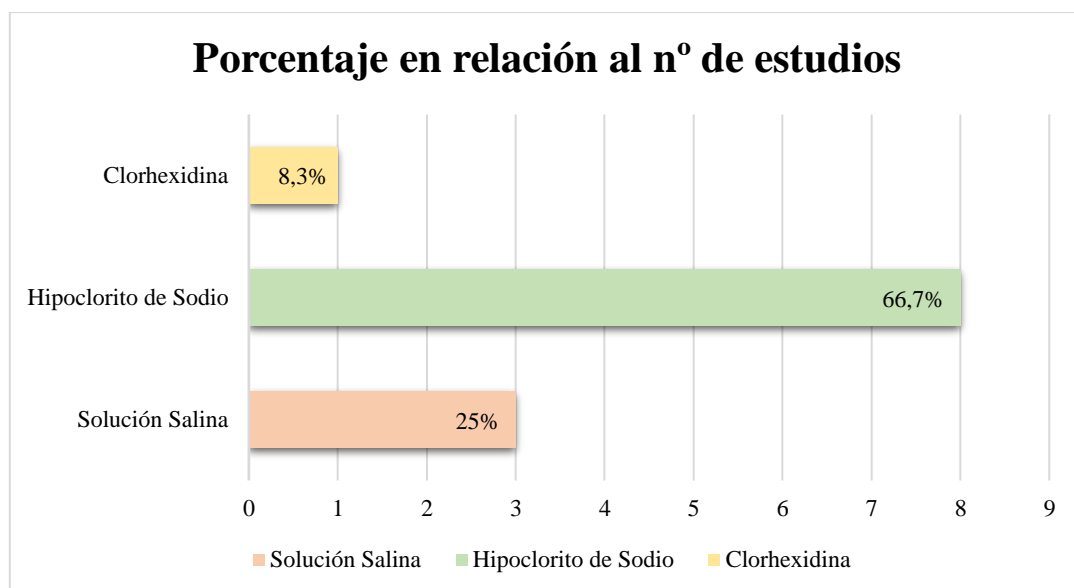
Luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión se obtuvieron 12 artículos, los cuales indican que el agente hemostático más usado en VPT en dientes permanentes maduros es el NaOCl. (Tabla 1)

Artículo	Muestra (n)	Modalidad VPT	Agente Hemostático	Tiempo
Alqaderi H. et al. 2014 (13)	29 dientes	Pulpotomía Total	Solución Salina	No se menciona
Asgary S. 2013 (14)	415 dientes	Pulpotomía Total	Solución Salina	No se menciona
Asgary S. et al. 2018 (15)	73 dientes	Recubrimiento Directo	Chx 0,2%	5 min.
	69 dientes	Pulpotomía Total	Chx 0,2%	5 min.
Awawdeh L. et al. 2018 (16)	17 dientes	Recubrimiento Directo	NaOCl 5%	3 min.
	51 dientes	Pulpotomía Parcial	NaOCl 5%	3 min.
Hegde S. et al. 2017 (17)	24 dientes	Recubrimiento Directo	NaOCl 3%	Hasta 5 min.
Kang C. et al 2016 (18)	101 dientes	Pulpotomía Parcial	NaOCl 3%	Hasta 5 min.
Kumar V. et al. 2016 (19)	54 dientes	Pulpotomía Total	Solución Salina	No se menciona
Kundzina R. et al 2016 (20)	70 dientes	Recubrimiento Directo	NaOCl 0,5%	10 min.
Linu S. et at. 2017 (21)	30 dientes	Recubrimiento Directo	NaOCl 5%	10 min.
Suhag V. et al 2019 (22)	74 dientes	Recubrimiento Directo	NaOCl 2,5%	10 min.
Taha N. et al. 2017 (7)	50 dientes	Pulpotomía Parcial	NaOCl 2,5%	2-3 min.
Taha N. et al. 2018 (23)	64 dientes	Pulpotomía Total	NaOCl 2,5%	2 min.

**Tabla 1. Resumen de los estudios seleccionados.** Se menciona la muestra utilizada, la modalidad de VPT descrita, el agente hemostático con su concentración: hipoclorito de sodio (NaOCl), clorhexidina (Chx) y solución salina, y el tiempo de aplicación utilizado.

Se revisó además de forma paralela, cuál es el agente hemostático más usado por modalidad de VPT y cuál es el tiempo y concentración más usado tanto de hipoclorito de sodio como de clorhexidina. El tiempo de uso en el caso de solución salina no fue descrito en ninguno de los estudios.

Como resultado de la búsqueda, se encuentra una tendencia al uso de hipoclorito de sodio como agente hemostático en las diferentes técnicas de VPT, con un 66,7% del total de artículos seleccionados. (Gráfico 1)



**Gráfico 1. Porcentaje en relación al número (n°) de estudios.** *Porcentaje de estudios revisados que utilizan clorhexidina, hipoclorito de sodio o solución salina como agente hemostático en VPT.*

## 5.2. Agente hemostático más usado por técnica de VPT

En cuanto al hemostático más usado en el recubrimiento directo, destaca el uso de hipoclorito de sodio por sobre clorhexidina, con concentraciones que varían entre 0.5% y 5% con un tiempo de aplicación de 3 hasta 10 minutos. No se describe el uso de solución salina en ninguno de los estudios seleccionados. (Tabla 1, Apéndice 2)

En pulpotomía parcial, el hipoclorito de sodio destaca como el único agente hemostático utilizado, con concentraciones que varían entre 2.5 a 5% y con un tiempo de aplicación de 2 hasta 5 minutos. (Tabla 2, Apéndice 2)

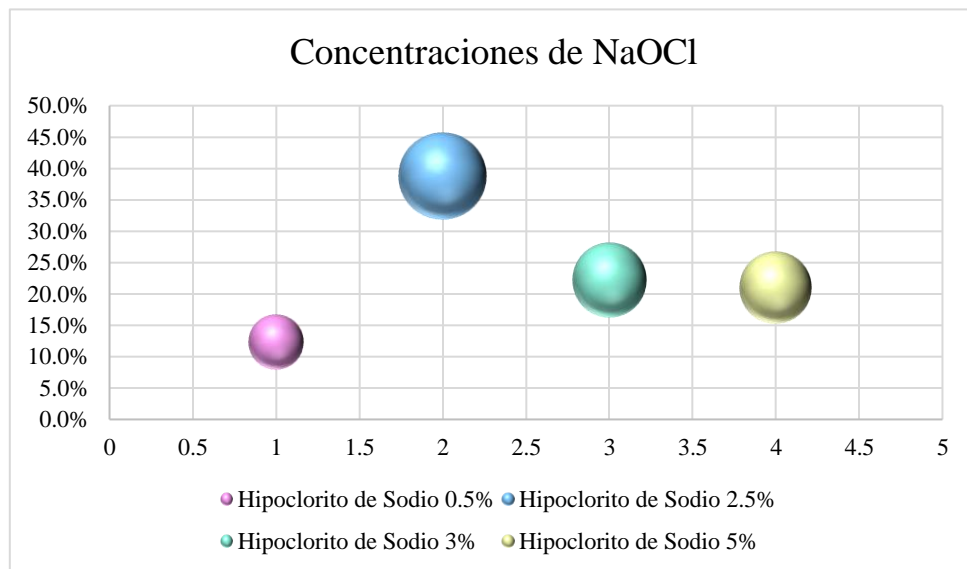
En pulpotomía total no existe una preferencia marcada sobre el uso de un agente hemostático en específico, 3 de 5 estudios utilizan solución salina, 1 utiliza hipoclorito de sodio con una concentración de 2.5% en un tiempo de 2 minutos, y 1 clorhexidina al 0.2% durante 5 min. (Tabla 3, Apéndice 2)



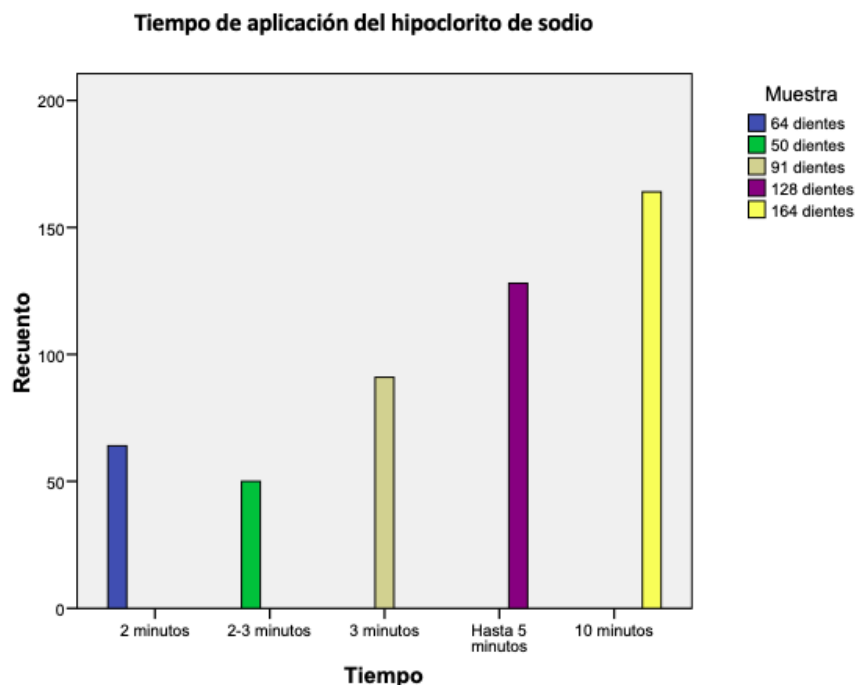
### 5.3. Tiempo y concentración más usada de cada agente hemostático

#### 5.3.1 Hipoclorito de Sodio (NaOCl)

Al analizar de forma particular cada agente hemostático, se encontraron los siguientes resultados. La concentración y tiempo de aplicación del agente hemostático más utilizado en VPT, correspondiente al hipoclorito de sodio es 2.5% por 10 minutos respectivamente. (Gráficos 2 y 3)



**Gráfico 2. Concentración de hipoclorito de sodio.** *Distintas concentraciones de uso de hipoclorito de sodio (NaOCl) utilizadas en VPT, en relación al porcentaje total muestral.*



**Gráfico 3. Tiempo de aplicación del hipoclorito de sodio.** *Tiempos de trabajo del hipoclorito de sodio (NaOCl) utilizados en VPT, en relación al tamaño muestral de dientes.*

### 5.3.2 Clorhexidina (Chx)

La concentración más usada de clorhexidina como agente hemostático en VPT es 0.2% con un tiempo de aplicación de 5 minutos. (Tabla 2)

Artículo	Modalidad VPT	Hemostático	Muestra (n)	Concentración	Tiempo
Asgary S. et al. 2018 (15)	Rec. Directo y Pulp. Total	Clorhexidina	142 dientes	0.2%	5 minutos

**Tabla 2. Tiempo y concentración de clorhexidina (Chx).** *Se muestra el artículo en el cual se menciona el uso de clorhexidina (Chx) en dos modalidades de tratamiento: recubrimiento directo y pulpotomía total, además se menciona el número de muestra trabajada, concentración y tiempo de trabajo.*

### 5.3.3 Solución Salina

Por último, en relación al uso de solución salina, no se describe su tiempo de aplicación en ninguno de los estudios seleccionados.

## 6. DISCUSIÓN

Analizamos cuál es el agente hemostático más usado en diente permanente maduro en VPT, y según la técnica de VPT realizada: recubrimiento directo, pulpotomía parcial y pulpotomía total. Este estudio también contemplo una revisión sobre la concentración y tiempo de aplicación más utilizado en VPT considerando dentro de este grupo de agentes hemostáticos NaOCl y Chx, mientras que en el caso de solución salina solo se revisó el tiempo de trabajo más usado.

Concluimos en nuestra RSL que el NaOCl es el agente hemostático más usado en las VPT de dientes permanentes maduros, el cual se describe mayoritariamente en una concentración de 2.5% y un tiempo de aplicación de 10 minutos según los estudios revisados. (Apéndice 2) En cuanto a concentración más usada, la información no es estadísticamente significativa, se requiere mayor evidencia. Sin embargo, se ha demostrado que no existe diferencia en la acción antibacteriana del NaOCl a distintas concentraciones.(24)

Respecto al tiempo se describe que la aplicación por como 10 minutos es la más frecuente, sin embargo, no está claro clínicamente puesto que se considera como límite para el control del sangrado pulpar, si no se logra la hemostasia en dicho tiempo se indica pulpectomía y la respectiva endodoncia.(20, 22) En la literatura no se encuentra descrito el tiempo de uso en forma precisa, sino más bien se utilizan rangos, con tiempos mínimos y máximos, siendo una limitante para nuestra revisión. En nuestros resultados el tiempo más usado de NaOCl no es estadísticamente significativo. (Gráfico 3)

En relación, al NaOCl como agente hemostático, se ha vuelto tendencia producto de sus características que resultan ventajosas en el control de sangrado respecto al uso de clorhexidina o solución salina. Dentro de ellas se encuentra su acción antibacteriana, y su capacidad de disolver los restos pulpares, y el componente orgánico de la dentina, es decir, acción proteolítica inespecífica. También tiene la capacidad de neutralizar parcialmente los tejidos necróticos o cualquier componente antigénico. Independiente de su efecto significativo sobre el componente orgánico de la dentina, el NaOCl no tiene ninguna acción sobre la parte inorgánica de esta.(25)

A su vez analizamos el agente hemostático más usado por técnica de VPT y se mantiene el uso preferente de NaOCl tanto en recubrimiento directo como en pulpotomía

parcial, sin embargo, en pulpotomía total se describe mayor uso de solución salina. En relación al tiempo de uso, este no se describe en ninguno de los artículos seleccionados.

El uso de Chx se ha visto disminuido en los últimos años como agente hemostático en diente permanente maduro, lo que queda en evidencia por ser descrito en un único artículo seleccionado en nuestra revisión, con dos técnicas de VPT, recubrimiento directo y pulpotomía total. Esto producto de que su acción desinfectante tiene un menor poder bactericida que la del NaOCl.(12)

Si bien, hasta la fecha existen numerosos estudios de VPT en dientes permanentes, y es considerada una alternativa al tratamiento de endodoncia convencional (6), es importante destacar que ningún estudio describe con anterioridad el agente hemostático más usado en estas terapias y menos reconoce su importante rol en el éxito de las VPT. Sumado a esto, en un gran número de ensayos controlados aleatorizados resulta una limitación el que no exista el cuidado de estudiar solo dientes con ápice cerrado, lo cual puede representar la obtención de resultados sesgados considerando la diferencia en su composición anatómica, propiedades defensivas y de reparación, ya que la pulpa dental de los dientes permanentes jóvenes es más celular y capaz de recuperarse de las lesiones en comparación a la pulpa de dientes permanentes maduros.(26)

La clínica no siempre se condice con la histología (4), esto conlleva a la dificultad de realizar un diagnóstico y tratamiento certero de la enfermedad pulpar.(27) La pulpa muchas veces no se compromete en su totalidad, y puede repararse, por lo tanto se le debe otorgar una oportunidad antes de realizar su extirpación completa.(5)

Las RSL concluyen que la evidencia es insuficiente para establecer que la presencia, naturaleza y duración de los síntomas nos entreguen información suficiente para determinar la extensión de la inflamación.(4) Entendiendo que existen distintos factores que determinan el éxito de la VPT, el grado de sangrado es indicativo del pronóstico de estos tratamientos.(28) Lograr la hemostasia es fundamental ya que no solo nos facilita la realización de la terapia, sino que también nos indica si la pulpa tiene o no la capacidad de sanar, siendo utilizado como herramienta diagnóstica.(7, 16, 18, 20)

En esta RSL, se obtiene la base para futuros ensayos clínicos aleatorizados que comparen efectividad de tiempo y concentración específico de NaOCl utilizado como agente hemostático en VPT en diente permanente maduro ya que se describe como el agente más

usado. A partir de esto poder contribuir a un protocolo basado en la evidencia de VPT en dientes permanentes maduros, contribuyendo de esta forma al éxito de la terapia, postergando un tratamiento más radical y alargando el ciclo vital del diente.

## 7. REFERENCIAS

1. Hemavathi, Nagarathna J, Srinath SK, Hiremath MC. Clinical and radiographic evaluation of the efficacy of sodium hypochlorite as a haemostatic agent compared with physiologic saline on the success of calcium hydroxide pulpotomies in primary molars: an in vivo study. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2018;19(6):423-30. doi: 10.1007/s40368-018-0377-1.
2. Wolters WJ, Duncan HF, Tomson PL, Karim IE, McKenna G, Dorri M, et al. Minimally invasive endodontics: a new diagnostic system for assessing pulpitis and subsequent treatment needs. *Int Endod J*. 2017;50(9):825-9. doi: 10.1111/iej.12793.
3. Li M, Hu X, Li X, Lei S, Cai M, Wei X. Dentist-related factors influencing the use of vital pulp therapy: a survey among dental practitioners in China. 2019;47(6):2381-93. doi: 10.1177/0300060519843406.
4. Ricucci D, Loghin S, Siqueira JF, Jr. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses. *J Endod*. 2014;40(12):1932-9. doi: 10.1016/j.joen.2014.08.010.
5. Ricucci D, Siqueira JF, Jr., Li Y, Tay FR. Vital pulp therapy: histopathology and histobacteriology-based guidelines to treat teeth with deep caries and pulp exposure. *J Dent*. 2019;86:41-52. doi: 10.1016/j.jdent.2019.05.022.
6. Aguilar P, Linsuwanont P. Vital pulp therapy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp: a systematic review. *J Endod*. 2011;37(5):581-7. doi: 10.1016/j.joen.2010.12.004.
7. Taha NA, Khazali MA. Partial Pulpotomy in Mature Permanent Teeth with Clinical Signs Indicative of Irreversible Pulpitis: A Randomized Clinical Trial. *J Endod*. 2017;43(9):1417-21. doi: 10.1016/j.joen.2017.03.033.

8. Taha NA, Abdulkhader SZ. Full Pulpotomy with Biodentine in Symptomatic Young Permanent Teeth with Carious Exposure. *J Endod.* 2018;44(6):932-7. doi: 10.1016/j.joen.2018.03.003.
9. Asgary S, Ahmadyar M. Vital pulp therapy using calcium-enriched mixture: An evidence-based review. *J Conserv Dent.* 2013;16(2):92-8. doi: 10.4103/0972-0707.108173.
10. Odabaş ME, Ertürk M, Çınar Ç, Tüzüner T, Tulunoğlu Ö. Cytotoxicity of a new hemostatic agent on human pulp fibroblasts in vitro. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2011;16(4):e584-7.
11. Silva AF, Tarquinio SB, Demarco FF, Piva E, Rivero ER. The influence of haemostatic agents on healing of healthy human dental pulp tissue capped with calcium hydroxide. *Int Endod J.* 2006;39(4):309-16. doi: 10.1111/j.1365-2591.2006.01101.x.
12. Hauman CH, Love RM. Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 1. Intracanal drugs and substances. *Int Endod J.* 2003;36(2):75-85. doi: 10.1046/j.1365-2591.2003.00631.x.
13. Alqaderi HE, Al-Mutawa SA, Qudeimat MA. MTA pulpotomy as an alternative to root canal treatment in children's permanent teeth in a dental public health setting. *J Dent.* 2014;42(11):1390-5. doi: 10.1016/j.jdent.2014.06.007.
14. Asgary S, Eghbal MJ. Treatment outcomes of pulpotomy in permanent molars with irreversible pulpitis using biomaterials: a multi-center randomized controlled trial. *Acta Odontol Scand.* 2013;71(1):130-6. doi: 10.3109/00016357.2011.654251.
15. Asgary S, Hassanizadeh R, Torabzadeh H, Eghbal MJ. Treatment Outcomes of 4 Vital Pulp Therapies in Mature Molars. *J Endod.* 2018;44(4):529-35. doi: 10.1016/j.joen.2017.12.010.

16. Awawdeh L, Al-Qudah A, Hamouri H, Chakra RJ. Outcomes of Vital Pulp Therapy Using Mineral Trioxide Aggregate or Biodentine: A Prospective Randomized Clinical Trial. *J Endod.* 2018;44(11):1603-9. doi: 10.1016/j.joen.2018.08.004.
17. Hegde S, Sowmya B, Mathew S, Bhandi SH, Nagaraja S, Dinesh K. Clinical evaluation of mineral trioxide aggregate and biodentine as direct pulp capping agents in carious teeth. *J Conserv Dent.* 2017;20(2):91-5. doi: 10.4103/0972-0707.212243.
18. Kang CM, Sun Y, Song JS, Pang NS, Roh BD, Lee CY, et al. A randomized controlled trial of various MTA materials for partial pulpotomy in permanent teeth. *J Dent.* 2017;60:8-13. doi: 10.1016/j.jdent.2016.07.015.
19. Kumar V, Juneja R, Duhan J, Sangwan P, Tewari S. Comparative evaluation of platelet-rich fibrin, mineral trioxide aggregate, and calcium hydroxide as pulpotomy agents in permanent molars with irreversible pulpitis: A randomized controlled trial. *Contemp Clin Dent.* 2016;7(4):512-8. doi: 10.4103/0976-237x.194107.
20. Kundzina R, Stangvaltaite L, Eriksen HM, Kerosuo E. Capping carious exposures in adults: a randomized controlled trial investigating mineral trioxide aggregate versus calcium hydroxide. *Int Endod J.* 2017;50(10):924-32. doi: 10.1111/iej.12719.
21. Linu S, Lekshmi MS, Varunkumar VS, Sam Joseph VG. Treatment Outcome Following Direct Pulp Capping Using Bioceramic Materials in Mature Permanent Teeth with Carious Exposure: A Pilot Retrospective Study. *J Endod.* 2017;43(10):1635-9. doi: 10.1016/j.joen.2017.06.017.
22. Suhag K, Duhan J, Tewari S, Sangwan P. Success of Direct Pulp Capping Using Mineral Trioxide Aggregate and Calcium Hydroxide in Mature Permanent Molars with Pulp Exposed during Carious Tissue Removal: 1-year Follow-up. *J Endod.* 2019;45(7):840-7. doi: 10.1016/j.joen.2019.02.025.



23. Taha NA, Abdelkhader SZ. Outcome of full pulpotomy using Biodentine in adult patients with symptoms indicative of irreversible pulpitis. *Int Endod J.* 2018;51(8):819-28. doi: 10.1111/iej.12903.
24. Gonçalves LS, Rodrigues RC, Andrade Junior CV, Soares RG, Vettore MV. The Effect of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine as Irrigant Solutions for Root Canal Disinfection: A Systematic Review of Clinical Trials. *J Endod.* 2016;42(4):527-32. doi: 10.1016/j.joen.2015.12.021.
25. Abuhaimed TS, Abou Neel EA. Sodium Hypochlorite Irrigation and Its Effect on Bond Strength to Dentin. 2017;2017:1930360. doi: 10.1155/2017/1930360.
26. Shabahang S. Treatment options: apexogenesis and apexification. *J Endod.* 2013;39(3 Suppl):S26-9. doi: 10.1016/j.joen.2012.11.046.
27. Lin LM, Ricucci D. Vital pulp therapy of mature permanent teeth with irreversible pulpitis from the perspective of pulp biology. 2020;46(1):154-66. doi: 10.1111/aej.12392.
28. Matsuo T, Nakanishi T, Shimizu H, Ebisu S. A clinical study of direct pulp capping applied to carious-exposed pulps. *J Endod.* 1996;22(10):551-6. doi: 10.1016/s0099-2399(96)80017-3.
29. Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educ Psychol Meas.* 1960;20(1): 37-46. doi: 10.1177/001316446002000104
30. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev.* 2016;5(1):210. doi: 10.1186/s13643-016-0384-4
31. Brouwer J, Renkema JMS, Kersten A. Endnote X7. Wageningen UR Library, 2014.

## 8. ANEXO

### ANEXO 1. Tabla coeficiente Kappa

Evaluador 1

Evaluador 2

	<b>Estudios incluidos</b>	<b>Estudios excluidos</b>	<b>Total</b>
<b>Estudios incluidos</b>	<b>10</b>	<b>90</b>	<b>100</b>
<b>Estudios excluidos</b>	<b>10</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

### Índice Kappa 1.0, concordancia completa

**Tabla 1. Coeficiente Kappa:** *Se revisa de forma paralela por evaluador 1 (María Fernanda Aguayo M.) y evaluador 2 (Catalina Constanza Arriagada R.) un total de 100 artículos de los cuales se incluyen 10 y se excluyen 90 en ambos casos, obteniendo índice Kappa 1.0*

## 9. APÉNDICE

### APÉNDICE 1. Estrategia de búsqueda

- Combinación de palabras claves:

((((((((((((((((((Vital Pulp Therapy) OR (Pulp Capping)) OR (Partial Pulpotomy)) OR (Full Pulpotomy)) AND (pulpitis[MeSH Terms])) OR (Carious exposure)) OR (Carious pulp exposure)) OR (deep caries)) OR (vital permanent teeth)) AND (Permanent Tooth)) OR (Permanent Teeth))) OR (Sodium Hypochlorite[MeSH Terms])) OR (chlorhexidine[MeSH Terms])) OR (saline solution[MeSH Terms])) AND (endodontics[MeSH Terms])

- Fecha de última búsqueda: 30 de septiembre de 2020
- Resultados: 462 artículos

### APÉNDICE 2. Tablas resumen artículos seleccionados

- Recubrimiento directo

RECUBRIMIENTO DIRECTO								
Artículo	Tipo de Estudio	Muestra (n)	Edad	Diagnóstico	Agente Hemostático	Forma de Aplicación	Tiempo	Seguimiento y/o Conclusión
Asgary S. et al. 2018 (15)	Ensayo controlado aleatorizado.	73 Molares.	12-75 años.	Pulpitis Reversible (n:54) y Pulpitis Irreversible (n:19).	Clorhexidina 0,2%	Motita de algodón estéril con presión leve.	5 min.	Seguimiento clínico de 1 semana, 3 meses y 1 año. Control radiográfico a los 3 meses y 1 año. Tasa de éxito 94,7%, posterior a 1 año.
Awawdeh L. et al. 2018 (16).	Ensayo clínico prospectivo longitudinal aleatorizado y controlado.	17 Incisivo, Premolar y Molar.	16-59 años.	Pulpitis Reversible.	Hipoclorito de Sodio 5%	Motita de algodón estéril con presión leve.	3 min.	Seguimiento clínico y radiográfico a los 6 meses 1, 2 y 3 años. Tasa de éxito 93,3% a los 3 años.
Hegde S. et al. 2017 (17)	Ensayo clínico aleatorizado.	24 Molares.	18-40 años.	Pulpitis Reversible.	Hipoclorito de Sodio 3%	Motita de algodón estéril.	Hasta 5 min.	Evaluación clínica a las 3 semanas, 3 y 6 meses. Control radiográfico a los 3 y 6 meses. Tasa de éxito 91.7 % con MTA y 83.3% con Biodentine a los 6 meses.
Kundzina R. et al 2016 (20)	Ensayo controlado aleatorizado.	70 Molares.	18-55 años.	Pulpa Normal o Pulpitis Reversible.	Hipoclorito de Sodio 0,5%	Motita de algodón estéril.	10 min.	Control clínico y radiográfico 1 semana 6, 12, 24 y 36 meses. Tasa de éxito 85% MTA y 52% hidróxido de calcio a los 3 años.
Linu S. et al. 2017 (21)	Estudio retrospectivo.	30 Molares.	15-30 años.	Pulpa Normal.	Hipoclorito de Sodio 5%	Motita de algodón estéril.	10 min.	Evaluación clínica y radiográfica por 1, 3, 6, 12 y 18 meses. Tasa de éxito 84,6% MTA y 92,3% Biodentine.
Suhag V. et al 2019 (22)	Ensayo clínico aleatorizado.	64 Molares.	15-40 años.	Pulpitis Reversible.	Hipoclorito de Sodio 2,5%	Motita de algodón estéril.	10 min.	Evaluación clínica y radiográfica por 3, 6 y 12 meses. Tasa de éxito 69% hidróxido de calcio y 93% MTA al año.

**Tabla 1. Recubrimiento Directo. Síntesis cualitativa de los artículos seleccionados para la modalidad de VPT de recubrimiento directo.**

- Pulpotomía parcial

PULPOTOMÍA PARCIAL								
Awawdeh L. et al. 2018 (16)	Ensayo clínico prospectivo longitudinal aleatorizado y controlado.	74 Incisivo, Premolar y Molar.	16-59 años.	Pulpitis Reversible.	Hipoclorito de Sodio 5%	Motita de algodón estéril con presión leve.	3 min.	Seguimiento clínico y radiográfico a los 6 meses 1, 2 y 3 años. Tasa de éxito 94,1% a los 3 años.
Kang C. et al 2016 (18)	Ensayo controlado aleatorizado.	104 Premolar y Molar.	14-29 años.	Pulpa Sana o Pulpitis Reversible.	Hipoclorito de Sodio 3%	Se lava.	Hasta 5 min.	Evaluación clínica y radiográfica a 1, 3, 6 y 12 meses. Tasa de éxito ProRoot MTA, 96,0%; OrthoMTA, 92,8%; RetroMTA, 96,0% al año.
Taha N. et al. 2017 (7)	Ensayo clínico aleatorizado.	50 Molares.	20-59 años.	Pulpitis Irreversible.	Hipoclorito de Sodio 2,5%	Motita de algodón estéril con presión leve.	2-3 min.	Evaluación clínica y radiográfica a los 6, 12 y 24 meses. Tasa de éxito 85% MTA y 43% CH a los 2 años.

**Tabla 2. Pulpotomía Parcial.** *Síntesis cualitativa de los artículos seleccionados para la modalidad de VPT de pulpotomía parcial.*

- Pulpotomía total

PULPOTOMÍA TOTAL								
Alqaderi H. et al. 2014 (13)	Estudio clínico prospectivo.	29 Premolares y Molares.	10-15 años.	No se menciona.	Solución Salina	Motita de algodón estéril.	No se menciona.	14 a 25 meses. Tasa de éxito 90%.
Asgary S. 2013 (14)	Ensayo clínico aleatorizado.	413 Molares.	9-65 años.	Pulpitis Irreversible.	Solución Salina	Motita de algodón estéril.	No se menciona.	12 meses. Tasa de éxito MTA 95% y CEM 92% al año.
Asgary S. et al. 2018 (15)	Ensayo clínico aleatorizado.	69 Molares.	12-75 años.	Pulpitis Reversible (n:49) y Pulpitis Irreversible (n:20).	Clorhexidina 0,2%	Motita de algodón estéril con presión leve.	5 min.	Seguimiento clínico y radiográfico a los 3 meses y 1 año. Tasa de éxito 95,9%, posterior al año.
Kumar V. et al. 2016 (19)	Ensayo clínico controlado aleatorizado.	54 Molares.	14-32 años.	Pulpitis Irreversible.	Solución Salina	Irrigación	No se menciona.	Evaluación del dolor a las 24hrs y 7días. Evaluación clínica y radiográfica 6 meses y 1 año. Tasa de éxito clínico 81,2% CH, 83,3% MTA y 92,8% PRF al año.
Taha N. et al. 2018 (23)	Ensayo clínico aleatorizado.	64 Molares.	19-69 años.	Pulpitis Irreversible.	Hipoclorito de Sodio 2.5%	Motita de algodón estéril.	2 min.	Evaluación clínica y radiográfica 6 meses y 1 año. Tasa de éxito 98,4% a los 6 meses.

**Tabla 3. Pulpotomía Total.** *Síntesis cualitativa de los artículos seleccionados para la modalidad de VPT de pulpotomía total.*