



Universidad
Europea VALENCIA

Grado en ODONTOLOGÍA

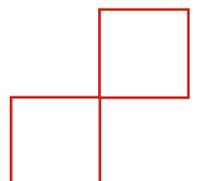
Trabajo Fin de Grado

**REGENERACIÓN VERTICAL EN PERIODONCIA.
REGENERACIÓN TISULAR GUIADA (RTG)
VERSUS EMDOGAIN (EMD): REVISIÓN
SISTEMÁTICA.**

Presentado por: FRANCESCA CASALBONI

Tutor: Prof. Dra. CRISTINA RECH ORTEGA

Campus de Valencia
Paseo de la Alameda, 7
46010 Valencia
universidadeuropea.com



*A mio padre, che mi insegnò la vita.
Ai miei nonni, i miei secondi genitori.
E a tutta la mia famiglia, unico vero sostegno.*

*A mi padre, que me enseñó la vida.
A mis abuelos, mis segundos padres.
Y a toda mi familia, único verdadero sostén.*

ÍNDICE

1. LISTADO DE SÍMBOLOS Y SIGLAS.....	1
2. LISTADO DE TABLAS Y FIGURAS.....	2
3. RESUMEN / ABSTRACT.....	3
4. PALABRAS CLAVES.....	5
5. INTRODUCCIÓN.....	6
5.1. LESIONES ÓSEAS PERIODONTALES.....	7
5.1.1. TIPOS DE DEFECTOS.....	7
5.1.1.1. DEFECTOS SUPRAÓSEOS.....	8
5.1.1.2. DEFECTOS INFRAÓSEOS.....	9
5.1.1.3. DEFECTOS INTERRADICULARES O DE FURCA.....	10
5.1.2. DIAGNÓSTICO DE LOS DEFECTOS.....	11
5.1.2.1. DIAGNÓSTICO CLÍNICO.....	12
5.1.2.2. DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO.....	13
5.1.2.3. DIAGNÓSTICO HISTOLÓGICO.....	14
5.2. TRATAMIENTO DE DEFECTOS VERTICALES.....	14
5.2.1. TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO.....	14
5.2.2. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO.....	15
5.2.2.1. TRATAMIENTO RESECTIVO.....	15
5.2.2.2. TRATAMIENTO REGENERATIVO.....	16
5.2.2.2.1. INJERTOS ÓSEOS.....	16
5.2.2.2.2. REGENERACIÓN TISULAR GUIADA (RTG).....	17
5.2.2.2.3. REGENERACIÓN CON EMD: EMDOGAIN.....	19
6. JUSTIFICACIÓN, OBJETIVO, HIPÓTESIS.....	22
6.1. JUSTIFICACIÓN.....	22
6.2. OBJETIVO.....	22
6.3. HIPÓTESIS.....	22
7. MATERIAL Y MÉTODO.....	23
7.1. PROTOCOLO.....	23
7.2. PREGUNTA PICO.....	23
7.3. CRITERIOS DE ELIGIBILIDAD.....	23
7.4. FUENTES DE INFORMACIÓN Y ESTRATEGIA DE LA BÚSQUEDA.....	24

7.5. PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS.....	24
7.6. PROCESO DE RECOPIACIÓN DE DATOS y LISTA DE DATOS.....	25
7.7. ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SESGO.....	25
8. RESULTADOS.....	26
8.1. FLOWCHART.....	26
8.2. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS REVISADOS.....	27
8.3. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA Y RIESGO DE SESGO.....	27
8.4. SÍNTESIS RESULTADOS.....	30
9. DISCUSIÓN.....	39
10. CONCLUSIÓN.....	42
11. BIBLIOGRAFÍA.....	43
12. ANEXOS.....	46

1. LISTADO DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

- *RTG*, regeneración tisular guiada;
- *EMD*, Emdogain;
- *CBCT*, tomografía computarizada de haz cónico;
- *PGA*, alginato propilenoglicol;
- *IR*, imágenes radiográficas;
- *OFD*, cirugía a colgajo abierto;
- *ATB*, antibiótico;
- *EDTA*, ácido etilendiaminotetraacético;
- *DBBM*, mineral óseo bovino desmineralizado;
- *DBX*, matriz ósea desmineralizada;
- *ePTFE*, membrana de politetrafluoretileno expandido;
- *PPD/PD*, profundidad de bolsa;
- *CAL*, nivel de inserción clínico;
- *GR*, recesión gingival;
- *RMDD*, medida radiográfica de la profundidad del defecto;
- *GI*, índice gingival;
- *PI*, índice de placa;
- *BOP*, sangrado al sondaje.

2. LISTADO DE TABLAS Y FIGURAS

- *Fig. 1 Tipos de defectos óseos periodontales.....8*
- *Tabla I. Búsqueda en las bases de datos.....24*
- *Fig. 2 PRISMA Flowchart.....26*
- *Tabla II. Guía Caspe.....27*
- *Tabla III. Guía NOS.....29*
- *Tabla IV. Características generales de los estudios incluidos.....33*
- *Tabla V. resultados de PPD, CAL, GR de los estudios incluidos (en mm).....35*
- *Tabla VI. Características de la intervención y del postoperatorio.....37*

3. RESUMEN / ABSTRACT

Introducción: Tanto la regeneración tisular guiada (RTG) como los derivados de la matriz del esmalte (EMD) son dos formas de realizar una regeneración vertical en periodoncia. El objetivo de la presente revisión sistemática fue comparar la efectividad, en pacientes periodontales, entre la regeneración vertical realizada con RTG y con Emdogain.

Material y métodos: Se realizó una revisión de la literatura en dos bases de datos (Pubmed y Scopus) en Diciembre de 2021. Dicha revisión se realizó según la guía PRISMA. Los artículos se seleccionaron según criterios de exclusión (Revisiones / Revisiones sistemáticas / Meta-análisis / Casos clínicos únicos / Serie de casos / Artículos de más de 15 años / Trabajos realizados in vitro y animales) e inclusión (Artículos que hablen de regeneración de defectos verticales en periodoncia comparando RTG y EMD / Pacientes adultos con defectos periodontales verticales / Artículos en inglés / Trabajos realizados únicamente en humanos). Para la evaluación del sesgo se utilizó la guía Caspe para los ensayos clínicos aleatorizados y la guía NOS para los estudios de cohorte.

Resultados: Para la obtención de los resultados se incluyeron 8 estudios con un máximo de 40 participantes. Ambos procedimientos regenerativos proporcionaron un beneficio en términos de PPD, CAL y GR. En cuanto a los biomateriales, la adición de injertos de huesos (DBBM/DBX) mejoró los resultados clínicos tanto en la técnica de RTG como con EMD.

Discusión: Todos los estudios incluidos mostraron resultados clínicos similares sin mostrar una diferencia significativa entre las dos técnicas regenerativas. No obstante, la técnica de RTG se vio más afectada por las habilidades del operador y se asocia mayoritariamente con la exposición de membrana. Unas de las limitaciones de la presente revisión sistemática fueron el número reducido de participantes y la falta de seguimiento a largo plazo de los pacientes de los estudios revisados. En cuanto a la evidencia incluida, la limitación fue la falta de otros parámetros clínicos que evaluaran la mayor formación de tejidos periodontales.

Introduction: Guided tissue regeneration (GTR) and enamel matrix derivatives (EMD) are two ways of performing vertical regeneration in periodontology. The aim of the present systematic review was to compare the effectiveness, in periodontal patients, between vertical regeneration performed with GTR and Emdogain.

Material and methods: A literature review was conducted in two databases (Pubmed and Scopus) in December 2021. The review was conducted according to the PRISMA guidelines. Articles were selected according to exclusion criteria (Reviews / Systematic reviews / Meta-analyses / Single clinical cases / Case series / Articles older than 15 years / In vitro and animal studies) and inclusion criteria (Articles dealing with regeneration of vertical defects in periodontics comparing GTR and DME / Adult patients with vertical periodontal defects / Articles in English / Studies conducted only in humans). The Caspe guideline for randomized clinical trials and the NOS guideline for cohort studies were used for bias assessment.

Results: Eight studies with a maximum of 40 participants were included for the results.. Both regenerative procedures provided a benefit in terms of PPD, CAL and GR. In terms of biomaterials, the addition of bone grafts (DBBM/DBX) improved clinical outcomes in both the RTG technique and with EMD.

Discussion: All included studies showed similar clinical outcomes without showing a significant difference between the two regenerative techniques. However, the GTR technique was more affected by operator skills and is mostly associated with membrane exposure. One of the limitations of the present systematic review was the small number of participants and the lack of long-term follow-up of patients in the reviewed studies. In terms of the evidence included, the limitation was the lack of other clinical parameters assessing increased periodontal tissue formation.

4. PALABRAS CLAVES

- “RTG”;
- “Regeneración vertical periodontal”;
- “EMD”;
- “Emdogain”;
- “Injertos óseos”;
- “Membranas”;
- “Defectos intraóseos”

5. INTRODUCCIÓN

La periodontitis es una de las principales causas de pérdida de dientes en los adultos. Se caracteriza por la inflamación y destrucción del tejido de soporte periodontal, incluyendo el ligamento, el hueso, el cemento y los tejidos blandos, siendo inducida por bacterias. Es una enfermedad disbiótica que podría inducir un impacto negativo en la salud sistémica.(1,2)

Durante el desarrollo de la enfermedad se producen mecanismos complejos e irreversibles de reabsorción del hueso alveolar, produciendo la formación de bolsas periodontales. Dichas bolsas constituyen un ambiente ideal para las bacterias y la proliferación de especies anaerobias más agresivas.

Aunque el inicio de estas condiciones está producido por la colonización bacteriana en las superficies de los dientes, la manifestación clínica de estas afecciones puede estar influenciada por una serie de factores del huésped. Tanto la especificidad de la patogenicidad de las bacterias como la disposición y la capacidad del paciente para hacer frente a la infección en desarrollo, pueden influir en el patrón de distribución y en la tasa de progresión de la enfermedad. (3)

Uno de los objetivos más importantes de la terapia periodontal es la eliminación de bolsas periodontales profundas, incluyendo la motivación para la higiene oral, la eliminación de placa supra y subgingival, el raspado y el alisado radicular, y la terapia quirúrgica periodontal.

La mayoría de los procedimientos quirúrgicos periodontales conducen a la eliminación o reducción del tejido blando de la bolsa periodontal y a la creación de una nueva inserción epitelial. En los últimos años, el uso de procedimientos regenerativos se ha convertido en un método habitual para recuperar las estructuras de soporte perdidas del periodonto.(4)

En el tratamiento de los defectos periodontales intraóseos, el mero uso de sustitutos óseos suele dar lugar a una mejora clínica, evidenciada por la reducción de la profundidad de sondaje y el aumento del nivel de inserción clínica. Esta mejora puede estar relacionada con la reparación de los tejidos periodontales o con su regeneración (formación de nuevo cemento, ligamento periodontal y hueso). Como el tipo de cicatrización no se puede evaluar solamente sobre una base clínica, se requiere de una evaluación histológica que no puede realizarse, obviamente, de forma regular en cada paciente. A través de los estudios histológicos hay pruebas de que se produce una verdadera regeneración periodontal en el caso del aloinjerto óseo desmineralizado liofilizado (DFDBA), del xenoinjerto óseo derivado de bovino (BDX) y otros biomateriales como el derivado de la matriz del esmalte (EMD) y diferentes tipos de membranas. (5)

5.1. LESIONES ÓSEAS PERIODONTALES

5.1.1. TIPOS DE DEFECTOS

Las lesiones óseas periodontales representan las secuelas anatómicas de la propagación apical de la periodontitis y su morfología viene determinada por una serie de factores: la localización de los microorganismos causantes en la superficie radicular, la anatomía de la raíz y del tronco radicular, el grosor del hueso alveolar, la posición de la raíz dentro del proceso alveolar y la proximidad con otra superficie radicular afectada. Por lo tanto, cada defecto individual que afecta a un diente específico en la dentición de un determinado paciente presenta una anatomía única.

Las clasificaciones de los defectos óseos periodontales se basan generalmente en criterios morfológicos específicos y tienen por objeto orientar a los clínicos en su diagnóstico, tratamiento y pronóstico. Una de las clasificaciones más utilizadas es la de Papanau y Tonetti, que divide los defectos óseos en supraóseos, infraóseos, interradiculares o de furca. (6)

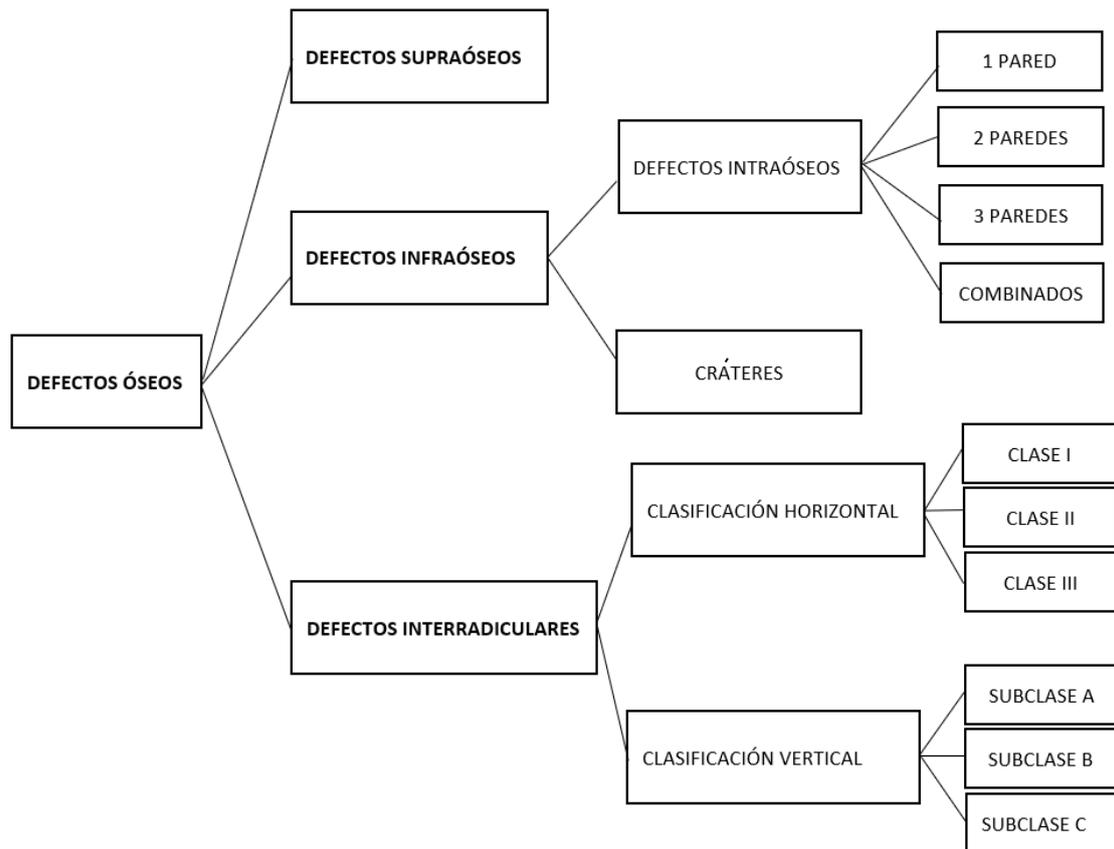


Fig. 1 TIPOS DE DEFECTOS ÓSEOS PERIODONTALES

(modificado de Papanau y Tonetti) (6)

5.1.1.1. DEFECTOS SUPRAÓSEOS

Los **defectos supraóseos** son aquellos en los que la base de la bolsa se encuentra coronal a la cresta alveolar. (6)

Se caracterizan por un patrón horizontal de destrucción de los tejidos, siendo defectos altamente prevalentes entre los pacientes periodontales. (7)

Además, la gravedad del componente supraóseo representa un factor clínico importante de predicción de la recesión del margen gingival tras el tratamiento periodontal, ya sea quirúrgico como no quirúrgico.

No obstante, la conformación anatómica de los defectos y la relativa capacidad para la cicatrización de heridas hacen que los defectos horizontales sean el tipo de defecto periodontal menos predecible cuando se utilizan enfoques regenerativos. (7)

5.1.1.2. DEFECTOS INFRAÓSEOS

Los **defectos infraóseos**, en cambio, son aquellos en los cuales la base de la bolsa está localizada apical a la cresta alveolar.

Existen dos tipos de defectos infraóseos: los **intraóseos puros** y los **cráteres**. Los defectos intraóseos son defectos óseos cuyo componente infraóseo afecta principalmente a un diente, mientras que en los cráteres el defecto afecta a dos superficies radiculares adyacentes en una medida similar. (6)

Entre los posibles factores etiológicos de los defectos intraóseos destacan la anatomía y la posición del diente, la relación de las crestas marginales adyacentes, las uniones cemento-esmalte, las áreas de contacto abiertas que favorecen la impactación de alimentos, así como los traumatismos oclusales en los dientes afectados por otros factores. (8)

Los defectos intraóseos morfológicamente se clasifican de acuerdo a las paredes óseas residuales, a la anchura y a la profundidad del defecto. En la clasificación de Papanau y Tonetti se incluyó la clasificación de Goldman y Cohen, donde según el número de paredes óseas residuales, los defectos pueden ser de una, dos, tres paredes o defectos combinados.(9)

Los **defectos de tres paredes** óseas se observan a menudo en los espacios interdentales donde están intactas una pared proximal, la bucal y la lingual/palatina. Muchas veces son lesiones poco profundas, mientras que otras son lesiones estrechas y profundas. (9)

Los **defectos de dos paredes** suelen aparecer en las zonas interproximales donde una pared se encuentra afectada, normalmente la vestibular, mientras que las otras dos permanecen íntegras, que suelen ser lingual/palatina y proximal. (9)

Los **defectos de una pared** suelen verse en los espacios interdientales donde una pared proximal se encuentra íntegra pero la lingual/palatina y vestibular están afectadas. (9)

Frecuentemente, los defectos intraóseos presentan una anatomía compleja, con componente de tres paredes en la porción más apical del defecto y componentes de dos y/o una pared en la porción más superficial. Estos defectos se denominan **defectos combinados**.(9)

5.1.1.3. DEFECTOS INTERRADICULARES O DE FURCA

Son aquellos defectos en los cuales la reabsorción ósea patológica se localiza dentro de la furca de un diente multirradicular, pudiendo presentar un componente horizontal o vertical.

La afectación de la furca se diagnostica por medios clínicos mediante el sondaje horizontal de la zona de la furcación con la sonda Nabers. El diagnóstico radiográfico es fundamental pero no sustituye el examen clínico.

En cuanto a los defectos interradiculares horizontales, se pueden clasificar en diferentes clases:

- Clase I: indica una mínima pero notable pérdida de hueso en la zona de furcación. Presenta una pérdida horizontal del soporte periodontal que no supera un tercio de la anchura del diente (menos de 3 mm) (6).
- Clase II: muestra un grado variable de destrucción ósea pero que no sobrepasa completamente la furcación. Se refiere a las que muestran una pérdida

horizontal de soporte periodontal que supera un tercio de la anchura del diente (3 mm o más, pero no de principio a fin) (6).

- Clase III: en la que la reabsorción ósea se extiende completamente a través de la furcación. Requiere una destrucción total de los tejidos periodontales en dicha zona (6).

Recientemente se ha introducido un componente vertical en el diagnóstico de la afectación de la furcación que se basa en la reabsorción ósea vertical desde el fórnix (parte superior de la bifurcación) hasta la base del defecto, dividiéndose en tres subclases:

- Subclase A: afectación de la furcación con pérdida ósea vertical de 3 mm o menos desde el fórnix (10).
- Subclase B: afectación de la furcación con pérdida ósea vertical de 4 a 6 mm desde el fórnix (10).
- Subclase C: afectación de la furcación con pérdida ósea vertical de 7 mm o más desde el fórnix (10).

La afectación de la furca se diagnostica por medio clínicos, mediante el sondeo horizontal de la zona de la furcación. El diagnóstico radiográfico, es fundamental pero no sustituye el examen clínico.

5.1.2. DIAGNÓSTICO DE LOS DEFECTOS

El diagnóstico de los defectos se realiza principalmente combinando la información clínica con la información derivada de radiografías intraorales. Es importante el conocimiento preciso de la anatomía radicular y sus variaciones para el diagnóstico de los defectos óseos periodontales y, en particular, de los defectos interradiculares. (6)

El diagnóstico de los defectos óseos periodontales se realiza a nivel:

- Clínico
- Radiográfico
- Histológico

5.1.2.1. DIAGNÓSTICO CLÍNICO

Entre los diferentes factores, la morfología del defecto intraóseo es el principal determinante en la selección de la técnica quirúrgica y de la estrategia regenerativa. Es por ello que deberemos tener en cuenta las diferentes herramientas clínicas que tenemos para realizar un correcto diagnóstico.

Las principales mediciones que realizaremos en nuestro paciente para conocer el grado de daño periodontal son la profundidad de sondaje (PPD), la recesión gingival (GR) y pérdida de inserción clínica (CAL), sin embargo, estos métodos mencionados presentan limitaciones. Estudios clínicos previos han demostrado que los clínicos subestiman constantemente la extensión de los defectos intraóseos durante las mediciones clínicas directas. (6)

El nivel de inserción clínico es una herramienta diagnóstica muy sensible. Su combinación con las radiografías confiere un mayor grado de precisión al enfoque diagnóstico.

En particular, la comparación de la pérdida ósea radiográfica con la pérdida de inserción clínica permite una estimación cualificada de la verdadera arquitectura ósea, cuya morfología exacta, sin embargo, sólo puede establecerse tras la elevación del colgajo. Es por ello que es fundamental que la detección del defecto, su localización y extensión, junto con las principales características morfológicas, se realicen antes de la elevación del colgajo. (6)

5.1.2.2. DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO

Las radiografías proporcionan información adicional sobre la morfología de la reabsorción ósea alveolar. La interpretación de la imagen radiográfica del tabique interdental es complicada, ya que ésta proporciona una ilustración bidimensional de una anatomía tridimensional (compuesta por estructuras superpuestas que incluyen hueso alveolar, sustancias dentales duras y tejido blando).

Esta complejidad de las estructuras implica que debe producirse una cierta destrucción tisular antes de que sea posible su detección radiográfica, lo que a menudo hace que las lesiones óseas incipientes queden ocultas. (6)

Sin embargo, la radiografía periapical aporta información importante durante el análisis de defectos periodontales. Con una secuencia radiográfica en el tiempo sería posible evaluar los cambios a nivel óseo.

Es necesario buscar cambios radiográficos que estén asociados con la patología ósea periodontal como pueden ser la pérdida de continuidad (radiopacidad) de las corticales y crestas óseas, pérdida de altura ósea, formación de defectos óseos, ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal y radiolucidez en zona apical y de furcación. (11)

Muchos autores han propuesto la aplicación de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en el diagnóstico periodontal. Estudios in vitro e in vivo han demostrado que el CBCT es superior a las imágenes radiográficas (IR) en la detección de determinados defectos periodontales (es decir, defectos de furcación, defectos intraóseos de tres paredes, defectos intraóseos o defectos de tipo dehiscencia).

Sin embargo, es difícil justificar la relación coste-beneficio de la mayor dosis de radiación. Por lo tanto, el CBCT sólo debería utilizarse para el diagnóstico periodontal si los métodos radiográficos convencionales no proporcionan una cantidad suficiente de información. (12)

5.1.2.3. DIAGNÓSTICO HISTOLÓGICO

La reparación de los tejidos periodontales o su regeneración se debería medir también desde un punto de vista histológico. Las pruebas histológicas disponibles (biopsias) indican que, en los defectos intraóseos, la cicatrización tras un injerto óseo se caracteriza predominantemente por la proliferación epitelial, la encapsulación del tejido conectivo de las partículas del injerto y una regeneración periodontal limitada (13).

En la terapia periodontal el objetivo principal es la reducción o eliminación de bolsas, la restauración del hueso perdido, la ganancia en inserción clínica y la regeneración de un aparato de inserción funcional. Los tres primeros objetivos se evalúan mediante un diagnóstico clínico y radiográfico, mientras que el último solamente se puede medir desde un punto de vista histológico. (14)

5.2. TRATAMIENTO DE DEFECTOS VERTICALES

5.2.1. TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO

El éxito de la terapia periodontal depende de los procedimientos antiinfecciosos destinados a eliminar los organismos patógenos que se encuentran en la placa dental asociada a la superficie del diente y de la cavidad oral. Como la enfermedad periodontal es una infección inducida por placa y la mayoría de los pacientes no son hábiles en su eliminación mecánica, la limpieza profesional está indicada casi universalmente para mantener la estabilidad del periodonto a largo plazo. Muy pocos pacientes pueden mantener la salud periodontal durante toda la vida sin el beneficio de la atención dental regular, que consiste principalmente en la instrucción de la higiene oral y en la terapia antiinfecciosa no quirúrgica. (15)

La terapia antiinfecciosa incluye enfoques tanto mecánicos como quimioterapéuticos para minimizar o eliminar el biofilm microbiano (placa bacteriana) y, así, la principal etiología de la gingivitis y la periodontitis.

La terapia mecánica consiste en el desbridamiento de las raíces mediante el uso meticuloso de instrumentos manuales o mecánicos que permitan eliminar la placa, el

cálculo y otros factores locales retentivos. El término terapia mecánica se refiere tanto al raspado supragingival y subgingival como al alisado radicular. (15)

Los enfoques quimioterapéuticos incluyen la aplicación tópica de antisépticos o agentes locales de liberación sostenida de fármacos diseñados para evitar la acumulación de placa y desinfectar las superficies radiculares y los tejidos periodontales adyacentes. Los enfoques sistémicos abarcan el uso selectivo de antibióticos o la modulación por parte del huésped de las enzimas destructivas del tejido.

Una vez controladas la infección y la inflamación mediante métodos no quirúrgicos, la salud periodontal puede mantenerse durante un largo periodo de tiempo con el control diario de la placa por parte del paciente y el mantenimiento profesional periódico por parte del dentista y el higienista dental. (15)

5.2.2. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

5.2.2.1. TRATAMIENTO RESECTIVO

Algunos estudios clínicos han aportado pruebas que indican que la cirugía periodontal convencional, que comprende varios tipos de colgajos y/o técnicas resectivas, puede dar lugar a la reducción de la profundidad de sondaje, al relleno de los tejidos duros, e incluso, a la eliminación del componente intraóseo. Sin embargo, las bolsas residuales a menudo persisten tras la terapia periodontal no quirúrgica, y las técnicas resectivas se asocian a una pérdida sustancial de inserción y a un aumento de la recesión de los tejidos blandos. (16)

Además, a pesar de que dichas técnicas pueden mejorar los resultados clínicos, la cicatrización se caracteriza predominantemente por la reparación (es decir, la formación de un epitelio de unión largo) y por una regeneración nula o muy limitada (es decir, la formación de cemento radicular con fibras de ligamento periodontal de inserción orientadas funcionalmente y conectadas al nuevo hueso alveolar).

Así pues, se considera que el resultado óptimo del tratamiento periodontal es la ausencia de sangrado al sondaje, la presencia de bolsas poco profundas asociadas a la regeneración periodontal y una recesión limitada o nula de los tejidos blandos (16)

5.2.2.2. TRATAMIENTO REGENERATIVO

Desde 1980 se ha empleado una gran cantidad de técnicas quirúrgicas diferentes para el tratamiento de defectos verticales con el objetivo de lograr una regeneración periodontal predecible.

Las revisiones sistemáticas de los ensayos clínicos han demostrado que algunos de estos materiales, cuando se utilizan junto con enfoques quirúrgicos diseñados para facilitar la máxima preservación de los tejidos blandos y duros, pueden dar lugar a resultados clínicos superiores en comparación con levantamientos de colgajos por sí solos. Numerosos estudios han demostrado que los resultados obtenidos pueden mantenerse a largo plazo, hasta 15 años, siempre que el control y el mantenimiento de la placa sean óptimos. (16)

Entre las terapias regenerativas de defectos verticales periodontales encontramos:

- ✓ Injertos óseos.
- ✓ Regeneración tisular guiada (RTG).
- ✓ Sustancias bioactivas: Derivados de la matriz de esmalte (EMD).
- ✓ Tratamientos combinados

5.2.2.2.1. INJERTOS ÓSEOS

Existen diferentes tipos de injertos óseos: (17)

- Los injertos autógenos, los cuales se transfieren de un lugar a otro dentro del mismo individuo y se obtienen de zonas donantes intraorales o extraorales.
- Los injertos alogénicos, sin embargo, se transfieren entre miembros genéticamente distintos de la misma especie. Un material comúnmente utilizado es el hueso desmineralizado liofilizado (DFDB). El proceso de liofilización reduce

la antigenicidad del material y la descalcificación acentúa el potencial osteogénico al exponer las proteínas morfogenéticas óseas, induciendo a las células del huésped a diferenciarse en osteoblastos.

- Los injertos xenogénicos se toman de un donante de otra especie. Los más utilizados son el hueso bovino mineral óseo (BBM) y la hidroxiapatita porosa (pHA) derivados de esqueletos de coral.
- Los materiales aloplásticos son inorgánicos, sustitutos sintéticos de injertos óseos biocompatibles, como la hidroxiapatita (HA), fosfato beta-tricálcico (β -T
- CP), polímeros y vidrios bioactivos.

El único injerto que presenta un alto potencial osteogénico, osteoinductivo y osteoconductor es el injerto autógeno, que evita de esta manera la posibilidad de transmisión de enfermedades y el rechazo inmunológico. (17)

Los injertos alogénicos, xenogénicos y aloplásticos están disponibles sin limitaciones en cuanto a cantidad y se consideran muy duraderos, pero caros. Por otro lado, no se puede excluir totalmente la posibilidad mínima de transmisión de enfermedades (VIH y hepatitis en el caso de los alogénicos, y encefalopatía esponjiforme bovina en el caso de los xenoinjertos).

Por tanto, por ese motivo, los autoinjertos se consideran más seguros y es el único tipo que induce con seguridad la regeneración de hueso. (18)

5.2.2.2.2. REGENERACIÓN TISULAR GUIADA (RTG)

La regeneración tisular guiada (RTG) es una técnica en la cual se utiliza la implantación quirúrgica de una barrera celular impermeable entre una superficie radicular desintoxicada y el epitelio crevicular para recuperar la inserción periodontal perdida.

Normalmente los defectos periodontales, tras el desbridamiento con colgajo abierto, se llenan con las primeras células, es decir, células epiteliales y fibroblastos.

Éstas llegan a la zona tras la proliferación celular, lo que genera un núcleo de tejidos fibroepiteliales que impide la posterior regeneración ordenada y secuencial de los verdaderos tejidos periodontales. Es por ello por lo que la técnica de RTG emplea una barrera de membrana de porosidad variable que evita el crecimiento descendente del epitelio y fibroblastos en el lugar del defecto, facilitando así el mantenimiento del espacio para la regeneración del tejido periodontal. (19)

Las membranas tienen varios objetivos. Por un lado, retardar la migración del epitelio oral en el espacio entre la superficie radicular descontaminada y el hueso alveolar adyacente, evitando así la formación de un epitelio largo de unión, (20) y por otro, estabilizar la herida. Dicha estabilización permite la regeneración periodontal manteniendo la integridad del coágulo sanguíneo en la interfase diente – colgajo. (14,21,22)

Por la realización de esta técnica se pueden utilizar tanto membranas reabsorbibles como no reabsorbibles, siendo necesario un segundo procedimiento quirúrgico para retirar las membranas de tipo no reabsorbibles. Esto aumenta el riesgo de que los tejidos recién formados se vean comprometidos y, además, la elevación del colgajo para la retirada de la membrana provoque la reabsorción ósea crestal y disminuya la cobertura del tejido recién formado, interrumpiendo así el proceso de cicatrización. Por tanto, el uso de membranas no reabsorbibles aumenta el riesgo de exposición de la membrana y de colonización bacteriana, por lo que las membranas reabsorbibles, incluidas las de colágeno, se han desarrollado y utilizado en la RTG para evitar estos problemas. (23)

En general, la RTG permite obtener, en los defectos intraóseos, ganancias sustanciales en el nivel de inserción clínica, reducciones en la profundidad de sondaje y ganancias en el relleno del defecto en comparación con el desbridamiento con colgajo abierto por sí solo. Sin embargo, el resultado se asocia con un grado relativamente alto de variabilidad y la cantidad o el tipo de regeneración es impredecible.

Además de la capacidad de reabsorción de la membrana, el tamaño del defecto, la morfología del defecto y la habilidad del operador, también las variaciones en el número de células madre progenitoras y las concentraciones de factores de señalización adecuados en el lugar del defecto marcan diferencias relevantes entre pacientes.(24)

5.2.2.2.3. EMDOGAIN (EMD)

El EMD constituye la matriz del esmalte procedente de embriones porcinos que incluye amelogenina (una proteína sintetizada durante el proceso de formación del diente) en un 90 por ciento y otras proteínas no amelogénicas que componen el 10 por ciento restante. La matriz del esmalte que constituye la base del EMD va cargada de alginato propilenoglicol (PGA) que posee una consistencia variable en función del pH y temperatura y que permite al producto activo ejercer su acción una vez introducido en el defecto periodontal.

El EMD es una sustancia disuelta en un pH ácido, de manera que el PGA que lo contiene se encuentra en estado soluble y es de fácil manejo. Cuando se introduce en el defecto óseo, el PGA forma agregados insolubles debido al incremento del pH, lo que permite la formación de una matriz sobre la dentina previamente grabada (que es más retentiva y capaz de ejercer su acción). Bajo éstas nuevas condiciones, y durante los estadios iniciales de cicatrización, las amelogeninas presentes en la matriz del esmalte del EMD actúan de forma selectiva en el crecimiento y colonización de estirpes celulares sobre las superficies radiculares expuestas. De esta forma se reduce la colonización de las mismas por fibroblastos gingivales mientras que se estimula la colonización por fibroblastos procedentes del ligamento periodontal. Además, se ha comprobado que el EMD es capaz de inhibir el crecimiento epitelial, lo cual da más tiempo al desarrollo de los acontecimientos que promueven la regeneración periodontal. (25)

Las proteínas derivadas de la matriz del esmalte (EMD) se han probado tanto en procedimientos no quirúrgicos como quirúrgicos para la regeneración de tejidos periodontales. Aunque no se ha observado ningún beneficio significativo del EMD como complemento de los procedimientos no quirúrgicos, se ha descubierto que muestra unas propiedades curativas y regenerativas únicas en combinación con la cirugía. (26)

El proceso de regeneración comienza con la aplicación del EMD en el lugar del defecto, donde las condiciones fisiológicas hacen que las proteínas se precipiten (el EMD precipitado favorece la proliferación celular y la extensión del ligamento periodontal, rellenando el defecto). Sin embargo, en casos donde los defectos óseos son amplios en la zona de inserción de los dientes, se suele requerir la aplicación de injertos óseos en combinación con el EMD.

Por tanto, tras numerosos estudios, se ha podido comprobar que este material posee las siguientes propiedades beneficiosas:

- Favorece la migración, inserción, proliferación y síntesis del ligamento periodontal.
- Estimula el crecimiento, diferenciación y proliferación de cementoblastos y osteoblastos.
- Estimula factores de crecimiento.
- Inhibe la acción de ciertas metaloproteinasas bacterianas.
- En las fases iniciales de cicatrización actúa de manera selectiva en el crecimiento y colonización de especies celulares sobre las superficies radiculares expuestas, reduciendo la colonización de fibroblastos gingivales.
- Influye en la flora bacteriana, de manera inmediata, tras su aplicación por el efecto local de la disminución del pH y por su carácter hidrofóbico una vez precipitado sobre la superficie radicular.
- Potencial inmunogénico bajo y las reacciones alérgicas, abscesos o inflamación tras su aplicación son similares a otras técnicas convencionales. (27)
- Induce la diferenciación de odontoblastos y estimula la formación de dentina reparadora.
- Suprime la producción de citoquinas inflamatorias, creando un ambiente favorable para la curación de heridas en el sitio de la lesión del tejido pulpar.
- La cantidad de formación de tejido duro en los dientes después del tratamiento con EMD es el doble que con Ca(OH)_2 .

- Reducir los síntomas que surgen tras el tratamiento.
- El MTA, cuando se coloca junto con Emdogain, produce un tipo de reacción de reacción reparadora del tejido duro mayor que la del Ca(OH)_2 .

Sin embargo, una de las limitaciones del EMD es su formulación semifluida, que impide el mantenimiento del espacio típico de los materiales de injerto. El gel de alginato de propilenglicol que contiene, cuando se utiliza sin ningún material de recubrimiento pulpar adjunto y se aplica sobre el tejido pulpar recién expuesto, da lugar a un sellado deficiente. Es decir, que la barrera de tejido duro producida es de calidad inferior. Es por ello que la combinación del EMD con materiales de injerto óseo podría representar una solución en estos casos. (28)

6. JUSTIFICACIÓN, OBJETIVO, HIPÓTESIS

6.1. JUSTIFICACIÓN

Cuando nos encontramos ante un defecto periodontal vertical nos planteamos qué opciones terapéuticas tenemos para tratar dicho defecto. La justificación de esta revisión sistemática se basa en definir, en la práctica diaria, si es más conveniente regenerar defectos verticales mediante regeneración tisular guiada (RTG) (membranas por sí solas), membranas con injertos óseos, o mediante Emdogain (EMD), un material bioactivo capaz de inducir la nueva formación de tejidos periodontales.

6.2. OBJETIVO

Comparar la efectividad, en pacientes periodontales, entre la regeneración vertical realizada con RTG (membrana/hueso y membrana) y con Emdogain (material bioactivo).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Averiguar si se produce una mayor formación de tejidos periodontales con RTG o con Emdogain (EMD).
- Averiguar cuál de los materiales, en términos de PPD, CAL y GR, confiere mejor resultados.
- Averiguar cuál de los dos materiales es más simple de utilizar, confiere un mejor postoperatorio y una cicatrización temprana de la herida.

6.3. HIPÓTESIS

La hipótesis es que el EMD produce un efecto más beneficioso en comparación con la RTG, pudiendo conferir un mejor postoperatorio y una cicatrización temprana de la herida en el tratamiento quirúrgico regenerativo de defectos verticales periodontales.

7. MATERIAL Y MÉTODO

7.1. PROTOCOLO

La siguiente revisión sistemática se desarrolló según la guía Prisma (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses). (29)

7.2. PREGUNTA PICO

La pregunta clínica en formato "PICO" (P = problema del paciente / población, I = Intervención, C = Comparación, O = Resultado) en la siguiente revisión sistemática fue:

Población: Pacientes periodontales con defectos verticales

Intervención: Regeneración vertical mediante RTG

Comparación: Emdogain (EMD)

Resultados:Cuál es más efectivo

“En pacientes periodontales con defectos verticales, ¿es más efectiva la regeneración vertical mediante regeneración tisular guiada (RTG) o Emdogain (EMD)?”

7.3. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

Antes de empezar el estudio se establecieron criterios de exclusión e inclusión:

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- × Revisiones / Revisiones sistemáticas.
- × Meta-análisis.
- × Casos clínicos únicos.
- × Serie de casos
- × Artículos de más de 15 años.
- × Trabajos realizados in vitro y animales.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- ✓ Artículos que hablen de regeneración de defectos verticales en periodoncia comparando RTG y EMD.
- ✓ Pacientes adultos con defectos periodontales verticales.
- ✓ Artículos en inglés.
- ✓ Trabajos realizados únicamente en humanos.

7.4. FUENTES DE INFORMACIÓN Y ESTRATEGIA DE LA BÚSQUEDA

Se realizó una revisión sistemática de la literatura en dos bases de datos: Pubmed y Scopus. La búsqueda se llevó a cabo en Diciembre de 2021. Las palabras claves utilizadas fueron: “RTG”; “Emdogain” mediante el indicador booleano “AND”.

7.5. PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS

Se realizó una sola búsqueda, analizada por dos revisores. En primer lugar se seleccionó el título y el resumen de la bibliografía, y a continuación, el artículo completo en busca de la bibliografía relevante según los criterios de inclusión y exclusión.

Tabla I. Búsqueda en las bases de datos.

BASE DE DATOS	BUSQUEDA	Nº ARTICULOS	FECHA
PUBMED	“GTR AND Emdogain”	76 resultados	Diciembre, 2021
SCOPUS	“GTR AND Emdogain”	26 resultados	Diciembre, 2021

7.6. PROCESO DE RECOPIACIÓN DE DATOS y LISTA DE DATOS

Se llevó a cabo mediante una lectura crítica evaluando los diferentes contenidos de los artículos, y la información extraída se basó en los objetivos de la investigación.

De cada estudio se obtuvieron los siguientes datos: el apellido del primer autor, el año de publicación, el tipo de estudio, los tipos de defectos periodontales, el tamaño de la muestra, el tipo de regeneración vertical periodontal y los parámetros clínicos.

7.7. ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SESGO

Tras la búsqueda y el análisis de los resultados, se realizó una evaluación de los riesgos de sesgo individuales de cada artículo que forma parte de la revisión.

Para ello, se emplea la guía CASPE (30) (Tabla II) para los ensayos clínicos aleatorizados y la guía New Castle – Ottawa para los estudios de cohorte (31) (Tabla III).

8. RESULTADOS

8.1. *Flowchart*

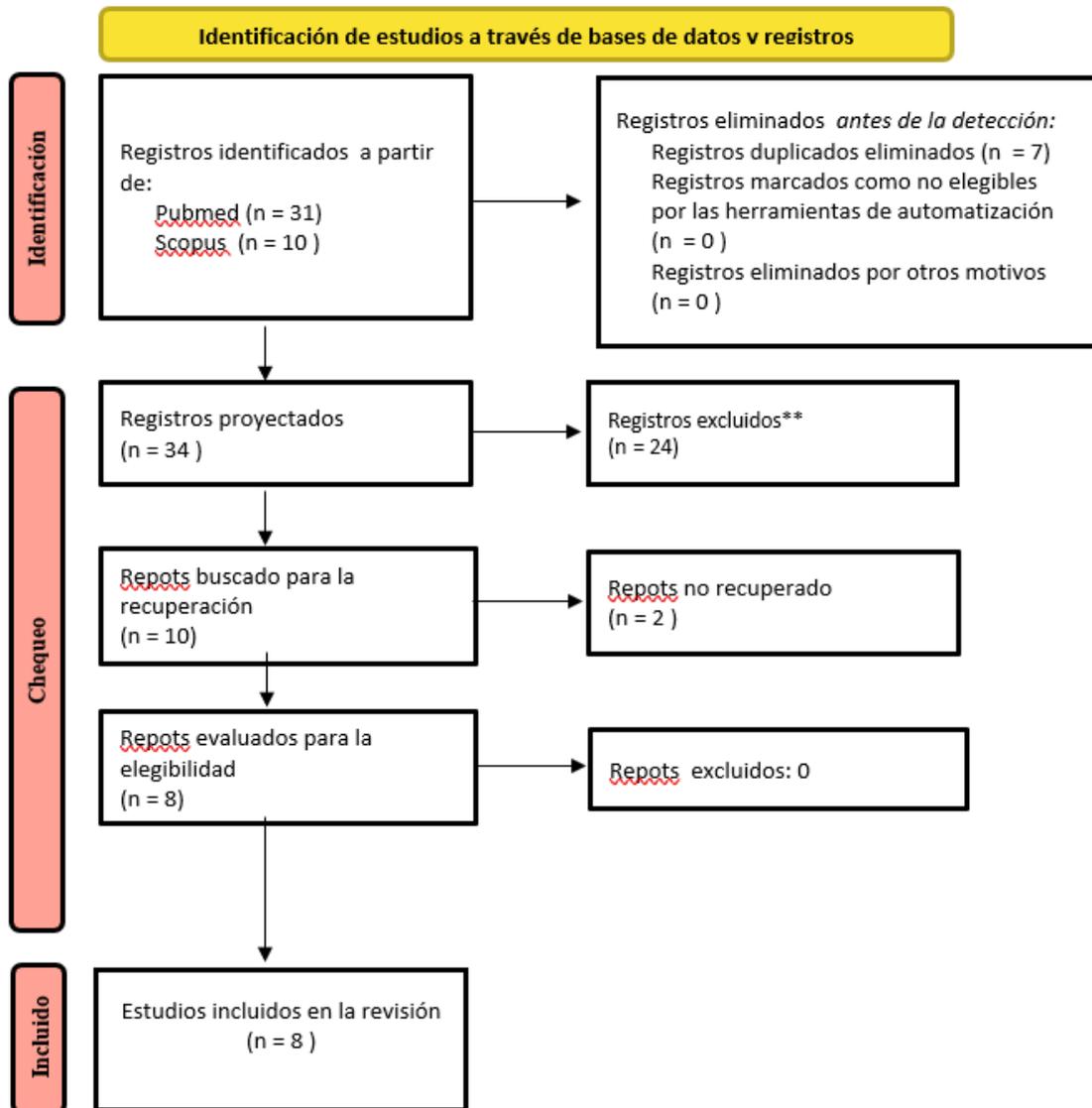


Fig. 2. PRISMA FLOWCHART

La selección de estudios está representada en la figura 2. Se identificaron un total de 41 artículos, 31 en la base de datos PubMed y 10 en Scopus. Se excluyeron 7 artículos por ser duplicados. Se han excluidos 24 artículos por ser revisiones, revisiones sistemáticas, artículos no relacionados con el tema, artículos que no seguían los criterios de inclusión. De 2 artículos no ha sido posible encontrar el texto completo. La muestra final está compuesta por 8 artículos.

8.2. Análisis de las características de los estudios revisados

En la siguiente revisión sistemática se incluyeron 8 estudios, 3 de cohorte y 5 ensayos clínicos aleatorizados. Las características generales de los estudios incluidos se presentan en la Tabla IV.

Los estudios revisados están comprendidos entre el año 2006 y el año 2019; no se examinaron estudios de más de 15 años.

En todos los estudios, los pacientes varían desde un mínimo de 10 hasta un máximo de 40. No se consideraron los pacientes en aquellos estudios que compararon más técnicas de tratamiento (por ejemplo OFD o RTG + EMD).

Los defectos periodontales considerados en los pacientes revisados fueron de tipo intraóseo (de 1, 2 o 3 paredes) o interradicular.

8.3. Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo

Tabla II. Guía CASPE

PROGRAMA DE LECTURA CRÍTICA CASPe	Jaiswal 2013⁽³²⁾	Ghezzi 2016⁽³³⁾	Crea 2008⁽³⁴⁾	Sculean 2006⁽³⁵⁾	Siciliano 2011⁽³⁶⁾
¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Se mantuvo el cegamiento a pacientes / clínicos / personal del estudio?	✓	✓	X	✓	✓

¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Cuál es la precisión de este efecto?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	✓	✓	✓	✓	✓

En todos los estudios se orientó el ensayo a una pregunta claramente definida. En cuanto a la asignación aleatoria de los pacientes, se contestó de manera afirmativa para todos los ensayos clínicos aleatorizados.

Todos los pacientes de los estudios fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio y solamente en el ensayo de Crea y cols.(34) no se mantuvo el cegamiento a los evaluadores y al Periodoncista.

En cuanto al margen de la intervención, los grupos fueron tratados de igual modo en todos los estudios y, como los resultados se podían aplicar a cualquier población local, los beneficios justificaban los riesgos y los costes.

Tabla III. Guía NOS

	Sculean 2008 ⁽³⁷⁾	Artzi 2015 ⁽³⁸⁾	Artzi 2019 ⁽³⁹⁾
SELECCIÓN			
1) Representatividad de la cohorte expuesta	★	★	★
2) Selección de la cohorte no expuesta	★	★	★
3) Determinación de la exposición	★	★	★
4) Demostración de que el resultado de interés no estaba presente al inicio del estudio	★	★	★
COMPARABILIDAD			
1) Comparabilidad de cohortes sobre la base del diseño o análisis	★	★	★
RESULTADO			
1) Evaluación de los resultados	★	★	★
2) El seguimiento fue lo suficientemente largo como para que ocurrieran los resultados	★		★
3) Adecuación del seguimiento de las cohortes	★	★	★

En los estudios de Sculean y cols. ⁽³⁷⁾ y Artzi y cols. ⁽³⁹⁾ el seguimiento de los pacientes fue de 10 años.

En el estudio de Artzi y cols. ⁽³⁸⁾ el seguimiento de los pacientes fue solamente de un año, pero lo suficiente para aportar información sobre los resultados considerados.

8.4. Síntesis resultados

En la presente revisión sistemática se incluyeron 8 estudios, de los cuales tres eran estudios de cohorte y cinco ensayos clínicos aleatorizados.

Todos los estudios compararon RTG y EMD, pero sólo uno de ellos utilizó por un lado RTG + EMD y por otro RTG por sí sola. En aquellos estudios que incluyeron más grupos en la comparación entre EMD y RTG no se consideraron en la siguiente revisión sistemática.

Se analizaron 3 parámetros clínicos: PPD (profundidad de bolsa), CAL (nivel de inserción clínica) y GR (recesión gingival). Todos los estudios midieron los 3 parámetros de la misma manera gracias a una sonda periodontal. La profundidad de la bolsa (PPD) se midió (en mm) desde el margen gingival hasta el fondo de la bolsa, el nivel de inserción clínica (CAL) desde la unión amelocementaria (CEJ) / corona / margen de la restauración hasta el fondo de la bolsa, y la recesión gingival se obtuvo restando los parámetros anteriores: nivel de inserción clínico menos profundidad de la bolsa (CAL - PPD). Tras la cirugía se midió la GR postoperatoria y se restó la GR preoperatoria.

En todos los estudios el EMD se utilizó tras un acondicionamiento radicular de 2 min con EDTA al 24% y enjuague con solución estéril para eliminar los restos de EDTA; solamente en el estudio de Jaiswal y cols no se mencionó el uso de acondicionamiento radicular. (32)

En la técnica de RTG algunos estudios utilizaron membranas por sí solas y otros membranas con injertos óseos (DBBM/DBX). Cuatro de los estudios incluidos utilizaron injertos de hueso. (32,33,38,39)

Hubo solo un estudio (32) que utilizó por un lado RTG + EMD y por otro RTG por sí sola; en ambas técnicas se colocaron injertos óseos (BG). En la evaluación del PPD y CAL a los 12 meses postoperatorios, el grupo de EMD + BG + RTG mostró una reducción

significativa de la profundidad de bolsa (PPD) y una mayor ganancia del nivel de inserción clínica (CAL) respecto al grupo RTG + BG.

En el estudio de Sculean y cols.(37) los datos indicaron que los resultados clínicos de ganancia de CAL y resolución de defectos tras el tratamiento regenerativo con EMD pueden mejorarse aún más utilizando una técnica quirúrgica mínimamente invasiva bajo un microscopio óptico, sin embargo no hubo diferencias significativas entre las dos técnicas (EMD/RTG).

Según Artzi y cols.(38), la reducción de la profundidad de la bolsa fue del 61,1% para el grupo RTG y 61.6% para el grupo EMD; mientras que el nivel de inserción clínico ganado fue del 54,5% para el grupo RTG y del 59.3% para el grupo EMD. Por tanto, no se considera una diferencia significativa.

En el ensayo de Ghezzi y cols. (33), no se encontraron diferencias entre los diferentes grupos desde el punto de vista estadístico y clínico en la recesión de los tejidos blandos tras la cirugía de regeneración periodontal.

Según Crea y cols.(34), el tratamiento de los defectos intraóseos en pacientes con periodontitis crónica avanzada dio lugar a una mejora significativa de los parámetros clínicos tanto con RTG como con EMD. Las pruebas de significación estadística demostraron mejores resultados con el EMD, en términos de CAL, aunque las diferencias absolutas entre las modalidades de tratamiento fueron pequeñas.

En el estudio de Sculean y cols.(35), los resultados indicaron una mejora clínica tras el tratamiento tanto con RTG como con EMD. Sin embargo, se necesitan más estudios para respaldar la equivalencia.

En el ensayo de Iorio y cols.(36), el EMD produjo resultados clínicos menos favorables, en términos de ganancia de CAL y reducción de PPD, en comparación con la aplicación de una membrana no reabsorbible reforzada de titanio.

Según Artzi y cols.(39), los dos enfoques de regeneración periodontal, la regeneración tisular guiada (RTG) y la aplicación de derivados de la matriz del esmalte (EMD), consiguen resultados clínicos e histológicos comparables.

Tabla IV. Características generales de los estudios incluidos.

Autores	Año de publicación	Tipo de estudio	Tipos de defectos	N° de pacientes	Regeneración vertical periodontal	Parámetros clínicos:
Sculean y cols. (37)	2008	Estudio de cohorte	Defectos intraóseos	20	RTG (10) EMD (10) RTG + EMD (9) OFD (9)	PPD GR CAL PI/GI BOP
Jaiswal y cols. (32)	2013	Ensayo clínico aleatorizado	Defectos interradiculares de clase II	30	EMD + BG + RTG BG + RTG OFD	PPD CAL GR
Artzi y cols. (38)	2015	Estudio de cohorte retrospectivo	Defectos intraóseos	32	RTG + DBX (16) EMD + DBX (16)	PD GR CAL
Ghezzi y cols. (33)	2016	Ensayo clínico aleatorizado	Defectos intraóseos	20	RTG + DBBM (10) EMD + DBBM (10)	PPD CAL GR

Crea y cols. (34)	2008	Ensayo clínico aleatorizado	Defectos de tres paredes	39	RTG (20) EMD (20)	PD CAL GR PI/BOP RMDD
Sculean y cols. (35)	2006	Ensayo clínico aleatorizado	Defectos de 1, 2 o 3 paredes	10	RTG EMD	PD GR CAL PI/BOP
Iorio Siciliano y cols. (36)	2011	Ensayo clínico aleatorizado	Defectos intraóseos (unirradiculares)	40	RTG (20) EMD (20)	PD GR CAL
Artzi y cols. (39)	2019	Estudio de cohorte	Defectos intraóseos	18	RTG (6) EMD (12)	PPD CAL GR PI/BOP

RTG, regeneración tisular guiada; EMD, Emdogain; OFD, cirugía a colgajo abierto; DBBM, mineral óseo bovino desmineralizado; DBX, matriz ósea desmineralizada; PPD/PD, profundidad de bolsa; CAL, nivel de inserción clínico; GR, recesión gingival; RMDD, medida radiográfica de la profundidad del defecto; GI, índice gingival; PI, índice de placa; BOP, sangrado al sondaje.

Tabla V. Resultados de PPD, CAL y GR de los estudios incluidos (en mm).

Autores:	RTG: Parámetros preoperatorios	EMD: Parámetros preoperatorios	RTG: Parámetros postoperatorios	EMD: Parámetros postoperatorios	Resultados (RTG)	Resultados (EMD)
Sculean y cols. (37)	PPD: 8.4 CAL: 10.3 GR: 1.9	PPD: 8.4 CAL: 10.4 GR: 2.0	PPD: 5.0 CAL: 7.5 GR: 2.5	PPD: 4.8 CAL: 7.5 GR: 2.7	PPD: 3.4 CAL: 2.8 GR: - 0.6	PPD: 3.6 CAL: 2.9 GR: -0.7
Jaiswal y cols. (32)	PPD: 3.1 CAL: 10.9 GR: 7.77	PPD: 3.2 CAL: 11.0 GR: 7.75	PPD: 2.3 CAL: 10 GR: 6.73	PPD: 1.5 CAL: 8.9 GR: 7.38	PPD: 0.8 CAL: 0.8 GR: -1.0	PPD: 1.7 CAL: 2.1 GR: -0.3
Artzi y cols. (38)	PPD: 8.93 CAL: 9.03 /	PPD: 8.77 CAL: 8.79 /	PPD: 3.58 CAL: 4.16 /	PPD: 3.61 CAL: 3.77 /	PPD: 5.3 CAL: 4.8 /	PPD: 5.1 CAL: 5.0 /
Ghezzi y cols. (33)	PPD: 7.8 CAL: 8.5 GR: 0.7	PPD: 8.2 CAL: 9.2 GR: 1	PPD: 3.1 CAL: 4.5 GR: 1.4	PPD: 3.3 CAL: 4.8 GR: 1.5	PPD: 4.7 CAL: 4 GR: +0.7	PPD: 4.9 CAL: 4.4 GR: +0.5
Crea y cols. (34)	PPD: 7.2 CAL: 8.7 GR: 1.5	PPD: 6.6 CAL: 7.5 GR: 0.9	PPD: 4.0 CAL: 6.6 GR: 2.7	PPD: 3.5 CAL: 5.0 GR: 1.5	PPD: 3.2 CAL: 2.1 GR: -1.2	PPD: 3.1 CAL: 2.5 GR: -0.6

Sculean y cols. (35)	PPD: 8.2 CAL: 9.7 GR: 1.5	PPD: 8.1 CAL: 9.5 GR: 1.4	PPD: 4.5 CAL: 6.8 GR: 2.3	PPD: 4.7 CAL: 6.7 GR: 2	PPD: 3.7 CAL: 2.9 GR: - 0.8	PPD: 3.4 CAL: 2.8 GR: -0.6
Siciliano y cols. (36)	PPD: 9.6 CAL: 10.1 GR: 1.1	PPD: 9.4 CAL: 10.5 GR: 1.2	PPD: 4.1 CAL: 6.0 GR: 1.6	PPD: 6.5 CAL: 8.1 GR: 1.9	PPD: 5.5 CAL: 4.1 GR: -0.5	PPD: 2.9 CAL: 2.4 GR: -0.7
Artzi y cols. (39)	PPD: 6.2 CAL: 6.3	PPD: 5.5 CAL: 6.1	PPD: 3.8 CAL: 4.1	PPD: 3.6 CAL: 4.2	PPD: 2.3 CAL: 2.2	PPD: 1.9 CAL: 1.9

Comparación de los parámetros preoperatorios y postoperatorios en términos de PPD, CAL y GR entre RTG y EMD de los estudios revisados.

Tabla VI. Características de la intervención y del postoperatorio.

Autores	RTG	EMD	Evaluación	Cuidado postoperatorio	Complicaciones postoperatorias
Sculean y cols. (37)	RTG membrana no reabsorbible Goretex	EMD tras EDTA al 24% y solución estéril	10 años	ATB x 10 días + solución de clorhexidina al 0.2% x 6 semanas	3/10 exposición de membrana con RTG
Jaiswal y cols. (32)	RTG con membrana reabsorbible	EMD	1 año	/	/
Artzi y cols. (38)	RTG con membrana reabsorbible + DBX	EMD tras EDTA al 24% y solución estéril + DBX	1 año	Solución de clorhexidina + medicación antiinflamatoria	/
Ghezzi y cols.(33)	RTG con mini membrana + DBBM	EMD tras EDTA al 24% y solución estéril + DBBM	1 año	ATB x 7 días solución de clorhexidina al 0.12% x 1 mes	/
Crea y cols. (34)	RTG con membrana no reabsorbible de ePTFE	EMD tras EDTA al 24% y solución estéril	36 meses	ATB x 6 días (Amoxicilina 500 mg) + gel de clorhexidina al 1%	3 exposición de membrana con RTG y 2 exposición de membrana con EMD

Sculean y cols. (35)	RTG	EMD tras EDTA al 24% y solución estéril	8 años	ATB x 7 días (Amoxicilina 3x375 mg + Metronidazol 3x275 mg) + solución de clorhexidina 0.2%	/
Iorio Siciliano y cols. (36)	RTG con membrana no reabsorbible ePTFE	EMD tras EDTA al 24% y solución estéril	1 año	Antiinflamatorio tras cirugía + solución de clorhexidina 0.12% x 2 semanas	3 exposición de membrana con RTG tras 5 semanas
Artzi y cols. (39)	RTG con membrana reabsorbible de colágeno +	EMD tras EDTA al 24% y solución estéril	10 años	/	/

RTG, regeneración tisular guiada; EMD, Emdogain; ATB, antibiótico; EDTA, ácido etilendiaminotetraacético; DBBM, demineralized bovine bone mineral (mineral óseo bovino desmineralizado); DBX, Demineralized Bone Matrix (matriz ósea desmineralizada); ePTFE, membrana de politetrafluoretileno expandido.

9. DISCUSIÓN

La regeneración tisular guiada (RTG) y la aplicación de derivados de la matriz del esmalte (EMD) son dos formas de realizar una regeneración vertical en Periodoncia.

En cuanto a la formación de tejidos periodontales, en todos los estudios donde se incluyeron ambos materiales (RTG/EMD) se consiguieron resultados clínicos similares que pueden persistir también por un plazo de 8 y 10 años.(35,37,39)

En el estudio de Crea y cols. (34), el EMD dio resultados más favorables respecto a la técnica de RTG, en términos de CAL, aunque no se considera una diferencia significativa. (RTG, CAL: 2.1 mm/EMD, CAL: 2.5 mm). En contra, el estudio de Iorio Siciliano y cols.(36), mostró peores resultados del EMD solamente en aquellos defectos profundos y no contenidos, en términos de PPD y CAL. (RTG. PPD: 5.5 mm; CAL: 4.1 mm / EMD. PPD: 2.9 mm; CAL: 2.4 mm)

Estos resultados, por lo tanto, explican que la morfología ósea afecta a los resultados clínicos en la terapia periodontal regenerativa y puede ser relevante para una resolución predecible de los defectos intraóseos.

Es probable que los resultados regenerativos limitados del EMD estén relacionados con un efecto inadecuado de mantenimiento del espacio proporcionado por las proteínas de la matriz del esmalte sin el uso concomitante de un material de injerto y/o una membrana de barrera.

En el estudio de Jaiswal y cols. (32) se mostró una reducción significativa de la profundidad de bolsa (PPD) y una mayor ganancia del nivel de inserción clínica (CAL), considerable respecto al resto de los estudios. No obstante, no se considera un resultado relevante en la comparación entre RTG y EMD ya que el grupo que mostró ese resultado recibió tanto la técnica de RTG como la de EMD. (RTG + EMD. PPD: 1.7 mm; CAL: 2.1 mm / RTG. PPD: 0.8 mm; CAL: 0.8 mm).

En los estudios donde se utilizaron injertos de hueso (DBBM/DBX) junto a las técnicas de tratamiento de RTG o EMD (32,33,38,39) se produjo una notable formación de tejidos

periodontales respecto a los otros estudios. (RTG. PPD: 5.3 mm; CAL: 4.8 mm/ EMD. PPD: 5.1 mm; CAL: 5.0 mm)

En todos los estudios que mencionaron complicaciones postoperatorias se mostró una mayor exposición de membrana mediante la técnica de RTG y, de esa forma, una mayor dificultad en el postoperatorio. (34,36,37).

Cuando se produjo una exposición prematura de la membrana, los pacientes recibieron inmediatamente una segunda operación (34) o se decidió pautar antibiótico (Amoxicilina + Ácido Clavulánico) (36) sin proceder a la remoción de la membrana.

En aquellos pacientes que recibieron una segunda operación, los resultados finales no difirieron notablemente de los pacientes que recibieron una sola operación.

Cabe señalar que la exposición de la membrana es una complicación común en el tratamiento con RTG, cosa que está prácticamente ausente en la técnica con EMD. Solamente en el estudio de Crea y cols.(34) se mencionan dos casos de exposición prematura de membrana mediante el tratamiento con EMD.

En general, todos los estudios presentaron resultados clínicos similares y comparables que no muestran una diferencia significativa entre ellos en la comparación entre las dos técnicas regenerativas.

No obstante, aunque todos los estudios no muestren diferencias clínicas significativas, la técnica de RTG se vio más afectada por las habilidades del operador. (33,34,36,37). Este hecho, junto con la constatación de que ambos tratamientos han demostrado dar lugar a resultados histológicos y clínicos comparables, puede sugerir que el tratamiento con EMD podría ser conveniente al tratamiento con RTG desde un punto de vista clínico, especialmente en los casos en los que los defectos sean autocontenidos y haya una fijación adecuada de la membrana.

Sin embargo, en aquellos defectos no contenidos el EMD produce peores resultados en comparación con la RTG. Eso se debe a la composición semifluida de los derivados de la matriz del esmalte (EMD) que impide un correcto mantenimiento del espacio en defectos óseos amplios.

Por lo tanto, a la hora de realizar una regeneración periodontal vertical la utilización de diferentes biomateriales no es el factor más importante desde un punto de vista clínico. La elección de la técnica quirúrgica, y especialmente un enfoque mínimamente invasivo que aumente la estabilidad de la herida y del coágulo sanguíneo, sí es el aspecto más importante en la terapia regenerativa de los defectos intraóseos. La clave está en el meticuloso enfoque del tratamiento quirúrgico y un cuidadoso manejo del colgajo del tejido blando, para ambas técnicas, seguido de un estricto mantenimiento periodontal de apoyo.

Unas de las limitaciones de la presente revisión sistemática fueron el número reducido de participantes y la falta de seguimiento a largo plazo de los pacientes de los estudios revisados. En cuanto a la evidencia incluida, la limitación fue la falta de otros parámetros clínicos que evaluaran la mayor formación de tejidos periodontales.

10. CONCLUSIÓN

- La regeneración vertical, en pacientes periodontales, se considera efectiva con las dos técnicas comparadas. Los resultados evaluados en la presente revisión sistemática no mostraron diferencias significativas.
- Tanto la técnica con regeneración tisular guiada (RTG) como con Emdogain (EMD) producen resultados clínicos similares y comparables entre ellos que conducen a una mayor formación de tejidos periodontales.
- En términos de PPD, CAL y GR, ambos materiales mostraron resultados clínicos favorables, sin diferencias significativas.
- Teniendo en cuenta que la técnica de RTG está más sujeta a las habilidades del operador, y que ambas técnicas regenerativas consiguen resultados clínicos similares, el EMD podría ser más conveniente en aquellos defectos que sean contenidos y que permitan una correcta fijación de la membrana, siendo una técnica más simple de utilizar, con un mejor postoperatorio y cicatrización temprana de la herida.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Seshima F, Aoki H, Takeuchi T, Suzuki E, Irokawa D, Makino-Oi A, et al. Periodontal regenerative therapy with enamel matrix derivative in the treatment of intrabony defects: A prospective 2-year study. *BMC Research Notes*. 2017 Jul 6;10(1).
2. Zhou S, Sun C, Huang S, Wu X, Zhao Y, Pan C, et al. Efficacy of Adjunctive Bioactive Materials in the Treatment of Periodontal Intrabony Defects: A Systematic Review and Meta-Analysis. Vol. 2018, *BioMed Research International*. Hindawi Limited; 2018.
3. Lang NP. Focus on intrabony defects-conservative therapy. *Periodontology*. 2000;22:51–8.
4. Gojkov-Vukelic M, Hadzic S, Pasic E. Evaluation of Efficacy of Surgical Periodontal Therapy with the Use of Bone Graft in the Treatment of Periodontal Intrabony Defects. *Med Arch*. 2017 Jun 1;71(3):208–11.
5. Troiano G, Laino L, Zhurakivska K, Cicciù M, Io Muzio L, Io Russo L. Addition of enamel matrix derivatives to bone substitutes for the treatment of intrabony defects: A systematic review, meta-analysis and trial sequential analysis. Vol. 44, *Journal of Clinical Periodontology*. Blackwell Munksgaard; 2017. p. 729–38.
6. PANOS N. PAPAPANOU; MAURIZIO S. TONETTI (2000). Diagnosis and epidemiology of periodontal osseous lesions. , 22(1), 8–21.
7. Graziani F, Gennai S, Cei S, Ducci F, Discepoli N, Carmignani A, et al. Graziani, Filippo; Gennai, Stefano; Cei, Silvia; Ducci, Francesco; Discepoli, Nicola; Carmignani, Alessandro; Tonetti, Maurizio (2014). Does enamel matrix derivative application provide additional clinical benefits in residual periodontal pockets associated with suprabony defects? A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Journal of Clinical Periodontology*, 41(4), 377–386. Vol. 41, *Journal of Clinical Periodontology*. 2014. p. 377–86.
8. Tal H. Tal, H. (1984). Relationship Between the Interproximal Distance of Roots and the Prevalence of Intrabony Pockets. *Journal of Periodontology*, 55(10), 604–607.
9. Goldman HM, Cohen DW. Goldman, H. M., & Cohen, D. W. (1958). The Infrabony Pocket: Classification and Treatment. *Journal of Periodontology*, 29(4), 272–291.
10. Tarnow D, Fletcher P. Tarnow, D., & Fletcher, P. (1984). Classification of the Vertical Component of Furcation Involvement. *Journal of Periodontology*, 55(5), 283–284.
11. Je B, Bedoya. Botero JE y Bedoya E. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral* Vol. 3(2); 94-99, 2010. Vol. 3, *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*. 94AD.
12. Palkovics D, Mangano FG, Nagy K, Windisch P. Digital three-dimensional visualization of intrabony periodontal defects for regenerative surgical treatment planning. *BMC Oral Health*. 2020 Dec 1;20(1).
13. Horváth A, Stavropoulos A, Windisch P, Lukács L, Gera I, Sculean A. Histological evaluation of human intrabony periodontal defects treated with an unsintered nanocrystalline hydroxyapatite paste. *Clinical Oral Investigations*. 2013 Mar 1;17(2):423–30.
14. Nevins M., Mellonig J.T. *Terapia Periodontal. Enfoques Clínicos y Evidencia de Éxito*. Editorial Quintessence S.L. 2003. In.

15. Drisko, C. H. (2001). Nonsurgical periodontal therapy. *Periodontology 2000*, 25(1), 77–88.
16. Sculean A, Nikolidakis D, Nikou G. Sculean, A., Nikolidakis, D., Nikou, G., Ivanovic, A., Chapple, I. L. C., & Stavropoulos, A. (2015). Biomaterials for promoting periodontal regeneration in human intrabony defects: a systematic review. *Periodontology 2000*, 68(1), 182–216. 2015.
17. Browaeys H, Bouvry P, de Bruyn H. A literature review on biomaterials in sinus augmentation procedures. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2007 Sep;9(3):166–77.
18. Herbert F. Wolf, Edith M., Klaus H. Rateitschak. *Periodoncia*. Masson. 3a edición. 2005.
19. Murphy KG, Gunsolley JC. Guided Tissue Regeneration for the Treatment of Periodontal Intrabony and Furcation Defects. A Systematic Review. Vol. 8. 2003.
20. Ferris RT. A review of guided tissue regeneration. Vol. 48, *International Dental Journal*. FDI World Dental Press Ltd; 1998. p. 322–5.
21. Susin C, Fiorini T, Lee J, de Stefano JA, Dickinson DP, Wikesj UME. Wound healing following surgical and regenerative periodontal therapy. 2015.
22. Trombelli P L, Kim CK, E UM. intrabony defects. Vol. 24, *J Clin Periodontol*. 1997.
23. Stoecklin-Wasmer C, Rutjes AWS, da Costa BR, Salvi GE, Jüni P, Sculean A. Absorbable collagen membranes for periodontal regeneration: A systematic review. Vol. 92, *Journal of Dental Research*. 2013. p. 773–81.
24. Chen FM, Jin Y. Chen, F.-M., & Jin, Y. (2010). Periodontal Tissue Engineering and Regeneration: Current Approaches and Expanding Opportunities. *Tissue Engineering Part B: Reviews*, 16(2), 219–255.
25. Gestrelius, S., Lyngstadaas, S. P., & Hammarström, L. (2000). Emdogain - periodontal regeneration based on biomimicry. *Clinical Oral Investigations*, 4(2), 120–125.
26. Lyngstadaas SP, Wohlfahrt JC, Brookes SJ, Paine ML, Snead ML, Reseland JE, et al. Lyngstadaas, S., Wohlfahrt, J., Brookes, S., Paine, M., Snead, M., & Reseland, J. (2009). Enamel matrix proteins; old molecules for new applications. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 12(3), 243–253.
27. Pousa X, Rodríguez C, Rodrigo D. Pousa X, Rodríguez C, Pastor F, Rodrigo D. Emdogain: Últimos avances en regeneración periodontal. *Av Periodon Implantol*. 2005; 17, 1: 229-233.
28. Apicella A, Heunemann P, Dejace L, Marascio M, Plummer CJG, Fischer P. Scaffold requirements for periodontal regeneration with enamel matrix derivative proteins. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. 2017 Aug 1;156:221–6.
29. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Yepes-Nuñez JJ, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*. 2021. Vol. 372, The BMJ. BMJ Publishing Group; 2021.
30. Cabello López JBautista, Maciá Soler Loreto. *Lectura crítica de la evidencia clínica*. Elsevier; 2015. 184 p.
31. Wells GA, Shea B, O’Connell D et al (2011) The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. Ottawa, Ottawa Hospital Research Institute.

32. Jaiswal R, Deo V. Evaluation of the Effectiveness of Enamel Matrix Derivative, Bone Grafts, and Membrane in the Treatment of Mandibular Class II Furcation Defects. *The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*. 2013 Mar;33(2):e58–64.
33. Ghezzi C, Ferrantino L, Bernardini L, Lencioni M, Masiero S. Minimally Invasive Surgical Technique in Periodontal Regeneration: A Randomized Controlled Clinical Trial Pilot Study. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2016 Jul;36(4):475–82.
34. Crea A, Dassatti L, Hoffmann O, Zafiroopoulos GG, Deli G. Treatment of Intrabony Defects Using Guided Tissue Regeneration or Enamel Matrix Derivative: A 3-Year Prospective Randomized Clinical Study. *Journal of Periodontology*. 2008 Dec;79(12):2281–9.
35. Sculean A, Schwarz F, Miliauskaite A, Kiss A, Arweiler N, Becker J, et al. Treatment of Intrabony Defects With an Enamel Matrix Protein Derivative or Bioabsorbable Membrane: An 8-Year Follow-Up Split-Mouth Study. *Journal of Periodontology*. 2006 Nov;77(11):1879–86.
36. Siciliano VI, Andreuccetti G, Siciliano AI, Blasi A, Sculean A, Salvi GE. Clinical Outcomes After Treatment of Non-Contained Intrabony Defects With Enamel Matrix Derivative or Guided Tissue Regeneration: A 12-Month Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of Periodontology*. 2011 Jan;82(1):62–71.
37. Sculean A, Kiss A, Miliauskaite A, Schwarz F, Arweiler NB, Hannig M. Ten-year results following treatment of intra-bony defects with enamel matrix proteins and guided tissue regeneration.
38. Artzi Z, Tal H, Platner O, Wassersprung N, Weinberg E, Slutzkey S, et al. Deproteinized bovine bone in association with guided tissue regeneration or enamel matrix derivatives procedures in aggressive periodontitis patients: A 1-year retrospective study. *Journal of Clinical Periodontology*. 2015 Jun 1;42(6):547–56.
39. Artzi Z, Sudri S, Platner O, Kozlovsky A. Regeneration of the periodontal apparatus in aggressive periodontitis patients. Vol. 7, *Dentistry Journal*. MDPI Multidisciplinary Digital Publishing Institute; 2019.

12. ANEXOS

ANEXO 1

4

J.J. Yepes-Nun`ez et al. / Rev Esp Cardiol. 2021;xx(x):xxx-xxx

Tabla 1

Lista de verificación PRISMA 2020

Sección/tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
TÍTULO			
Título	1	Identifique la publicación como una revisión sistemática.	Portada
RESUMEN			
Resumen estructurado	2	Vea la lista de verificación para resúmenes estructurados de la declaración PRISMA 2020 (tabla 2).	3
INTRODUCCIÓN			
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.	22
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión.	22
MÉTODOS			
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y como se agruparon los estudios para la síntesis.	23
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consulta para identificar los estudios. Especifique la fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez.	24
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas de todas las bases de datos, registros y sitios web, incluyendo cualquier filtro y los límites utilizados.	24
Proceso de selección de los estudios	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumple con los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuantos autores de la revisión cribaron cada registro y cada publicación recuperada, si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	24
Proceso de extracción de los datos	9	Indique los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o publicaciones, incluyendo cuantos revisores recopilaron datos de cada publicación, si trabajaron de manera independiente, los procesos para obtener o confirmar los datos por parte de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	24
Lista de los datos	10a	Enumere y defina todos los desenlaces para los que se buscaron los datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio del desenlace (por ejemplo, para todas las escalas de medida, puntos temporales, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir los resultados que se debían recoger.	25
	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa todos los supuestos formulados sobre cualquier información ausente (<i>missing</i>) o incierta.	25
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, incluyendo detalles de las herramientas utilizadas, cuantos autores de la revisión evaluaron cada estudio y si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	27
Medidas del efecto	12	Especifique, para cada desenlace, las medidas del efecto (por ejemplo, razón de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados.	-
Métodos de síntesis	13a	Describa el proceso utilizado para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabulando las características de los estudios de intervención y comparándolas con los grupos previstos para cada síntesis (ítem n.º 5)).	-
	13b	Describa cualquier método requerido para preparar los datos para su presentación o síntesis, tales como el manejo de los datos perdidos en los estadísticos de resumen o las conversiones de datos.	-
	13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los	-

		resultados de los estudios individuales y su síntesis.	-
13d		Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique sus elecciones. Si se ha realizado un metaanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística, y los programas informáticos utilizados.	-
13e		Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, meta regresión).	-
13f		Describa los análisis de sensibilidad que se hayan realizado para evaluar la robustez de los resultados de la síntesis.	-

G Model
RECESP-101666; No. of Pages 10

J.J. Yepes-Nunˆez et al. / Rev Esp Cardiol. 2021;xx(x):xxx-xxx

5

Tabla 1 (Continuación)
Lista de verificación PRISMA 2020

Sección/tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
Evaluación del sesgo en la publicación	14	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a resultados faltantes en una síntesis (derivados de los sesgos en las publicaciones).	-
Evaluación de la certeza de la evidencia	15	Describa los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace.	-
RESULTADOS			
Selección de los estudios	16a	Describa los resultados de los procesos de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo (ver figura 1).	26
	16b	Cite los estudios que aparentemente cumplían con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.	26
Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.	27
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos.	27
Resultados de los estudios individuales	19	Presente, para todos los desenlaces y para cada estudio: a) los estadísticos de resumen para cada grupo (si procede) y b) la estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza), idealmente utilizando tablas estructuradas o gráficos.	30
Resultados de la síntesis	20a	Para cada síntesis, resume brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	-
	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se ha realizado un metaanálisis, presente para cada uno de ellos el estimador de resumen y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto.	-
	20c	Presente los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.	-
	20d	Presente los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados.	-
Sesgos en la publicación	21	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes (derivados de los sesgos de en las publicaciones) para cada síntesis evaluada.	-
Certeza de la evidencia	22	Presente las evaluaciones de la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado.	-
DISCUSIÓN			
Discusión	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias.	39
	23b	Argumente las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión.	41

	23c	Argumente las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.	41
	23d	Argumente las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones.	41
OTRA INFORMACIÓN			
Registro y protocolo	24a	Proporcione la información del registro de la revisión, incluyendo el nombre y el número de registro, o declare que la revisión no ha sido registrada.	-
	24b	Indique donde se puede acceder al protocolo, o declare que no se ha redactado ningún protocolo.	-
	24c	Describa y explique cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.	-
Financiación	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.	-
Conflicto de intereses	26	Declare los conflictos de intereses de los autores de la revisión.	-
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Especifique que elementos de los que se indican a continuación están disponibles al público y donde se pueden encontrar: plantillas de formularios de extracción de datos, datos extraídos de los estudios incluidos, datos utilizados para todos los análisis, código de análisis, cualquier otro material utilizado en la revisión.	-

REGENERACIÓN VERTICAL EN PERIODONCIA. REGENERACIÓN TISULAR GUIADA (GTR) VERSUS EMDOGAIN (EMD): REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Francesca Casalboni, Cristina Rech Ortega

RESUMEN:

El objetivo de la presente revisión sistemática fue comparar la efectividad, en pacientes periodontales, entre la regeneración vertical realizada con RTG y con Emdogain. *Material y métodos:* Se realizó una revisión de la literatura en dos bases de datos (Pubmed y Scopus) en Diciembre de 2021. Dicha revisión se realizó según la guía PRISMA. Los artículos se seleccionaron según criterios de exclusión (Revisiones / Revisiones sistemáticas / Meta-análisis / Casos clínicos únicos / Serie de casos / Artículos de más de 15 años / Trabajos realizados in vitro y animales) e inclusión (Artículos que hablen de regeneración de defectos verticales en periodoncia comparando RTG y EMD / Pacientes adultos con defectos periodontales verticales / Artículos en inglés / Trabajos realizados únicamente en humanos). Para la evaluación del sesgo se utilizó la guía Caspe para los ensayos clínicos aleatorizados y la guía NOS para los estudios de cohorte. *Resultados:* Para la obtención de los resultados se incluyeron 8 estudios con un máximo de 40 participantes. Ambos procedimientos regenerativos proporcionaron un beneficio en términos de PPD, CAL y GR. En cuanto a los biomateriales, la adición de injertos de huesos (DBBM/DBX) mejoró los resultados clínicos tanto en la técnica de RTG como con EMD. *Discusión:* Todos los estudios incluidos mostraron resultados clínicos similares sin mostrar una diferencia significativa entre las dos técnicas regenerativas. No obstante, la técnica de RTG se vio más afectada por las habilidades del operador y se asocia mayoritariamente con la exposición de membrana. Unas de las limitaciones de la presente revisión sistemática fueron el número reducido de participantes y la falta de seguimiento a largo plazo de los pacientes de los estudios revisados. En cuanto a la evidencia incluida, la limitación fue la falta de otros parámetros clínicos que evaluaran la mayor formación de tejidos periodontales.

Palabras claves: "RTG"; "Regeneración vertical periodontal"; "EMD"; "Emdogain"; "Injertos óseos"; "Membranas"; "Defectos intraóseos".

INTRODUCCIÓN

Desde 1980 se ha empleado una gran cantidad de técnicas quirúrgicas diferentes para el tratamiento de defectos verticales con el objetivo de lograr una regeneración periodontal predecible.

Las revisiones sistemáticas de los ensayos clínicos han demostrado que algunos de estos materiales, cuando se utilizan junto con enfoques quirúrgicos diseñados para facilitar la máxima preservación de los tejidos blandos y duros, pueden dar lugar a resultados clínicos superiores en comparación con levantamientos de colgajos por sí solos. Numerosos estudios han demostrado que los resultados obtenidos pueden mantenerse a largo plazo, hasta 15 años, siempre que el control y el mantenimiento de la placa sean óptimos. (1)

REGENERACIÓN TISULAR GUIADA (RTG)

La regeneración tisular guiada (RTG) es una técnica en la cual se utiliza la implantación quirúrgica de una barrera celular impermeable entre una superficie radicular desintoxicada y el epitelio crevicular para recuperar la inserción periodontal perdida. Normalmente los defectos periodontales, tras el desbridamiento con colgajo abierto, se llenan con las primeras células, es decir, células epiteliales y fibroblastos. Éstas llegan a la zona tras la proliferación celular, lo que genera un núcleo de tejidos fibroepiteliales que impide la posterior regeneración ordenada y secuencial de los verdaderos tejidos periodontales. Es por ello por lo que la técnica de RTG emplea una barrera de membrana de porosidad variable que evita el crecimiento descendente del epitelio y fibroblastos en el lugar del defecto, facilitando así el mantenimiento del espacio para la regeneración del tejido periodontal. (2). Las membranas tienen varios objetivos. Por un lado, retardar la migración del epitelio oral en el espacio entre la superficie radicular descontaminada y el hueso alveolar adyacente, evitando así la formación de un epitelio largo de unión, (3) y por otro, estabilizar la herida. Dicha estabilización permite la regeneración periodontal manteniendo la integridad del coágulo sanguíneo en la interfase diente – colgajo. (4–6)

EMDOGAIN (EMD)

El EMD constituye la matriz del esmalte procedente de embriones porcinos que incluye amelogenina (una proteína sintetizada durante el proceso de formación del diente) en un 90 por ciento y otras proteínas no amelogénicas que componen el 10 por ciento restante. La matriz del esmalte que constituye la base del EMD va cargada de alginato propileno glicol (PGA) que posee una consistencia variable en función del pH

y temperatura y que permite al producto activo ejercer su acción una vez introducido en el defecto periodontal. (7). El proceso de regeneración comienza con la aplicación del EMD en el lugar del defecto, donde las condiciones fisiológicas hacen que las proteínas se precipiten (el EMD precipitado favorece la proliferación celular y la extensión del ligamento periodontal, rellenando el defecto). Sin embargo, una de las limitaciones del EMD es su formulación semifluida, que impide el mantenimiento del espacio típico de los materiales de injerto. El gel de alginato de propilenglicol que contiene, cuando se utiliza sin ningún material de recubrimiento pulpar adjunto y se aplica sobre el tejido pulpar recién expuesto, da lugar a un sellado deficiente. Es decir, que la barrera de tejido duro producida es de calidad inferior. Es por ello que la combinación del EMD con materiales de injerto óseo podría representar una solución en estos casos (8). El objetivo de la presente revisión sistemática es comparar la efectividad, en pacientes periodontales, entre la regeneración vertical realizada con RTG (membrana/hueso y membrana) y con Emdogain (material bioactivo); averiguando si se produce una mayor formación de tejidos periodontales (en términos de PPD, CAL y GR) con RTG o con Emdogain (EMD) y cuál de los dos materiales es más simple de utilizar, confiere un mejor postoperatorio y una cicatrización temprana de la herida.

MATERIAL Y MÉTODO

La siguiente revisión sistemática se desarrolló según la guía Prisma (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses). (9)

La pregunta clínica en formato "PICO" (P = problema del paciente / población, I = Intervención, C = Comparación, O = Resultado) en la siguiente revisión sistemática fue: "En pacientes periodontales con defectos verticales, ¿es más efectiva la regeneración vertical mediante regeneración tisular guiada (RTG) o Emdogain (EMD)?" . Antes de empezar el estudio se establecieron criterios de exclusión e inclusión:

Criterios de exclusión: Revisiones / Revisiones sistemáticas / Meta-análisis / Casos clínicos únicos / Serie de casos / Artículos de más de 15 años / Trabajos realizados in vitro y animales.

Criterios de inclusión: Artículos que hablen de regeneración de defectos verticales en periodoncia comparando RTG y EMD / Pacientes adultos con defectos periodontales verticales / Artículos en inglés / Trabajos realizados únicamente en humanos.

Se realizó una revisión sistemática de la literatura en dos bases de datos: Pubmed y Scopus. La búsqueda se llevó a cabo en Diciembre de 2021. Las palabras claves utilizadas fueron: "RTG"; "Emdogain" mediante el indicador booleano "AND". Se realizó una sola búsqueda, analizada por dos revisores. En primer lugar se seleccionó el título y el resumen de la bibliografía, y a continuación, el artículo completo en busca de la bibliografía relevante según los criterios de inclusión y exclusión (Fig. 1). Tras la búsqueda y el análisis

de los resultados, se realizó una evaluación de los riesgos de sesgo individuales de cada artículo que forma parte de la revisión. Para ello, se emplea la guía CASPE (10) (Fig. 2) para los ensayos clínicos aleatorizados y la guía New Castle – Ottawa para los estudios de cohorte (11) (Fig. 3).

RESULTADOS:

Flowchart

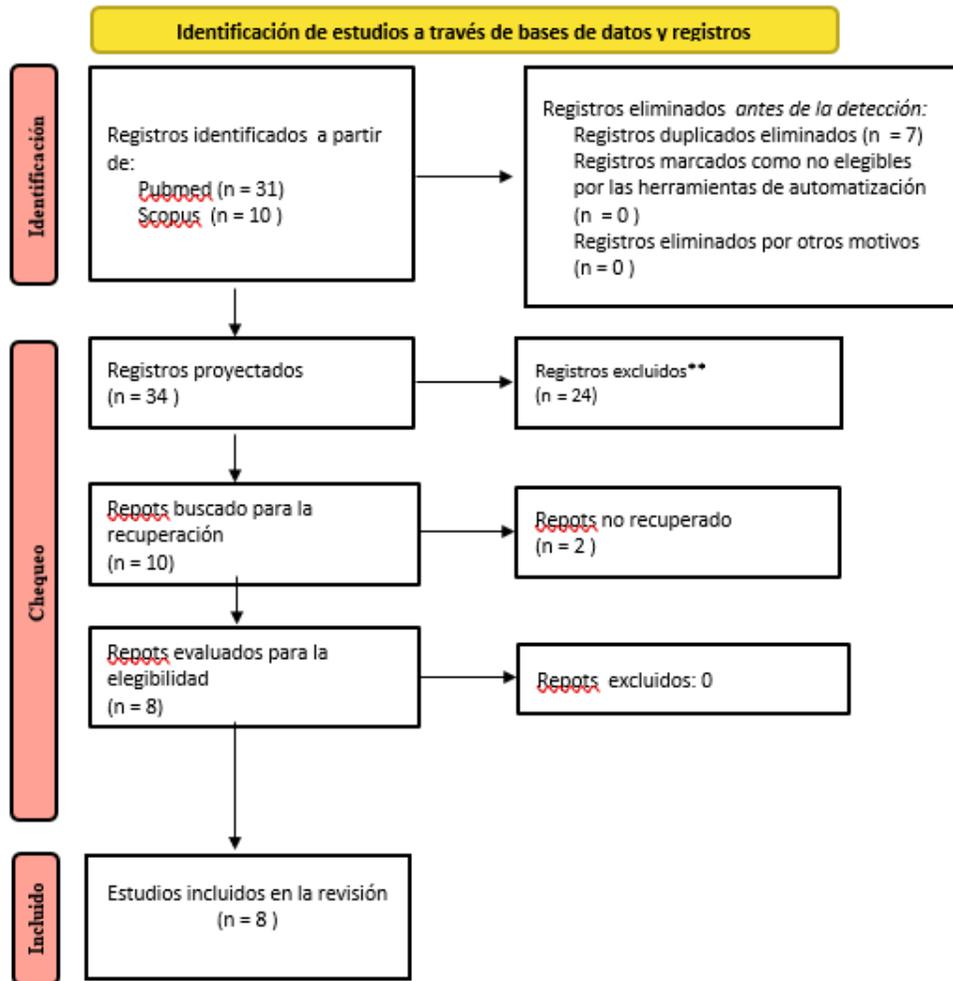


Fig. 1. PRISMA flowchart

Análisis de las características de los estudios revisados

En la siguiente revisión sistemática se incluyeron 8 estudios, 3 de cohorte y 5 ensayos clínicos aleatorizados. Las características generales de los estudios incluidos se presentan en la Tabla III.

Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo

Fig. 2 Guía CASPE

PROGRAMA DE LECTURA CRÍTICA CASPE	Jaiswal 2013(12)	Ghezzi 2016(13)	Crea 2008(14)	Sculean 2006(15)	Siciliano 2011(16)
¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Se mantuvo el cegamiento a pacientes / clínicos / personal del estudio?	✓	✓	X	✓	✓
¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	✓	✓	✓	✓	✓
¿ES muy grande el efecto del tratamiento?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Cuál es la precisión de este efecto?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	✓	✓	✓	✓	✓
¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	✓	✓	✓	✓	✓

Solamente en el ensayo de Crea y cols.(14) no se mantuvo el cegamiento a los evaluadores y al Periodoncista.

Fig. 3 Guía NOS

	Sculean 2008(17)	Artzi, 2015(18)	Artzi, 2019(19)
SELECCIÓN			
1) Representatividad de la cohorte expuesta	★	★	★
2) Selección de la cohorte no expuesta	★	★	★
3) Determinación de la exposición	★	★	★
4) Demostración de que el resultado de interés no estaba presente al inicio del estudio	★	★	★
COMPARABILIDAD			
1) Comparabilidad de cohortes sobre la base del diseño o análisis	★	★	★
RESULTADO			
1) Evaluación de los resultados	★	★	★
2) El seguimiento fue lo suficientemente largo como para que ocurrieran los resultados	★	★	★
3) Adecuación del seguimiento de las cohortes	★	★	★

Síntesis resultados

En la presente revisión sistemática se incluyeron 8 estudios, de los cuales tres eran estudios de cohorte y cinco ensayos clínicos aleatorizados. Todos los estudios compararon RTG y EMD, pero sólo uno de ellos utilizó por un lado RTG + EMD y por otro RTG por sí sola. En aquellos estudios que incluyeron más grupos en la comparación entre EMD y RTG no se consideraron en la siguiente revisión sistemática.

Se analizaron 3 parámetros clínicos: PPD (profundidad de bolsa), CAL (nivel de inserción clínica) y GR (recesión gingival). Todos los estudios midieron los 3 parámetros de la misma manera gracias a una sonda periodontal.

En la técnica de RTG algunos estudios utilizaron membranas por sí solas y otros membranas con injertos óseos (DBBM/DBX). Cuatro de los estudios incluidos utilizaron injertos de hueso (12,13,18,19). Hubo solo un estudio (12) que utilizó por un lado RTG + EMD y por otro RTG por sí sola; en ambas técnicas se colocaron injertos óseos (BG). En la evaluación del PPD y CAL a los 12 meses postoperatorios, el grupo de EMD + BG + RTG mostró una reducción significativa de la profundidad de bolsa (PPD) y una mayor ganancia del nivel de inserción clínica (CAL) respecto al grupo RTG + BG. En el estudio de Sculean y cols.(17) los datos indicaron que los resultados clínicos de ganancia de CAL y resolución de defectos tras el tratamiento regenerativo con EMD pueden mejorarse aún más utilizando una técnica quirúrgica mínimamente invasiva bajo un microscopio óptico, sin embargo no hubo diferencias significativas entre las dos técnicas (EMD/RTG).

Según Artzi y cols.(18), la reducción de la profundidad de la bolsa fue del 61,1% para el grupo RTG y 61.6% para el grupo EMD; mientras que el nivel de inserción clínico ganado fue del 54,5% para el grupo RTG y del 59.3% para el grupo EMD. Por tanto, no se considera una diferencia significativa. En el ensayo de Ghezzi y cols. (13), no se encontraron diferencias entre los diferentes grupos desde el punto de vista estadístico y clínico en la recesión de los tejidos blandos tras la cirugía de regeneración periodontal. Según Crea y cols.(14), el tratamiento de los defectos intraóseos en pacientes con periodontitis crónica avanzada dio lugar a una mejora significativa de los parámetros clínicos tanto con RTG como con EMD. Las pruebas de significación estadística demostraron mejores resultados con el EMD, en términos de CAL, aunque las diferencias absolutas entre las modalidades de tratamiento fueron pequeñas. En el estudio de Sculean y cols.(15), los resultados indicaron una mejora clínica tras el tratamiento tanto con RTG como con EMD. Sin embargo, se necesitan más estudios para respaldar la equivalencia. En el ensayo de Iorio y cols.(16),

el EMD produjo resultados clínicos menos favorables, en términos de ganancia de CAL y reducción de PPD, en comparación con la aplicación de una membrana no reabsorbible reforzada de titanio. Según Artzi y cols.(19), los dos enfoques de regeneración periodontal, la regeneración tisular guiada (RTG) y la aplicación de derivados de la matriz del esmalte (EMD), consiguen resultados clínicos e histológicos comparables.

Tabla I. Características generales de los estudios incluidos.

Autores	Año de publicación	Tipo de estudio	Tipos de defectos	Nº de pacientes	Regeneración vertical periodontal	Parámetros clínicos:
Sculean y cols. (17)	2008	Estudio de cohorte	Defectos intraóseos	20	RTG (10) EMD (10) RTG + EMD (9) OFD (9)	PPD GR CAL PI/GI BOP
Jaiswal y cols. (12)	2013	Ensayo clínico aleatorizado	Defectos interradiculares de clase II	30	EMD + BG + RTG BG + RTG OFD	PPD CAL GR
Artzi y cols. (18)	2015	Estudio de cohorte retrospectivo	Defectos intraóseos	32	RTG + DBX (16) EMD + DBX (16)	PD GR CAL
Ghezzi y cols. (13)	2016	Ensayo clínico aleatorizado	Defectos intraóseos	20	RTG + DBBM (10) EMD + DBBM (10)	PPD CAL GR
Crea y cols. (14)	2008	Ensayo clínico aleatorizado	Defectos de tres paredes	39	RTG (20) EMD (20)	PD CAL GR PI/BOP RMDD
Sculean y cols. (15)	2006	Ensayo clínico aleatorizado	Defectos de 1, 2 o 3 paredes	10	RTG EMD	PD GR CAL PI/BOP
Iorio Siciliano y cols. (16)	2011	Ensayo clínico aleatorizado	Defectos intraóseos (unirradiculares)	40	RTG (20) EMD (20)	PD GR CAL
Artzi y cols. (19)	2019	Estudio de cohorte	Defectos intraóseos	18	RTG (6) EMD (12)	PPD CAL GR PI/BOP

Tabla II. Resultados de PPD, CAL y GR de los estudios incluidos (en mm).

Autores:	RTG: Parámetros preoperatorios	EMD: Parámetros preoperatorios	RTG: Parámetros postoperatorios	EMD: Parámetros postoperatorios	Resultados (RTG)	Resultados (EMD)
Sculean y cols. (17)	PPD: 8.4 CAL: 10.3 GR: 1.9	PPD: 8.4 CAL: 10.4 GR: 2.0	PPD: 5.0 CAL: 7.5 GR: 2.5	PPD: 4.8 CAL: 7.5 GR: 2.7	PPD: 3.4 CAL: 2.8 GR: -0.6	PPD: 3.6 CAL: 2.9 GR: -0.7
Jaiswal y cols. (12)	PPD: 3.1 CAL: 10.9 GR: 7.77	PPD: 3.2 CAL: 11.0 GR: 7.75	PPD: 2.3 CAL: 10 GR: 6.73	PPD: 1.5 CAL: 8.9 GR: 7.38	PPD: 0.8 CAL: 0.8 GR: -1.0	PPD: 1.7 CAL: 2.1 GR: -0.3
Artzi y cols. (18)	PPD: 8.93 CAL: 9.03 /	PPD: 8.77 CAL: 8.79 /	PPD: 3.58 CAL: 4.16 /	PPD: 3.61 CAL: 3.77 /	PPD: 5.3 CAL: 4.8 /	PPD: 5.1 CAL: 5.0 /
Ghezzi y cols. (13)	PPD: 7.8 CAL: 8.5 GR: 0.7	PPD: 8.2 CAL: 9.2 GR: 1	PPD: 3.1 CAL: 4.5 GR: 1.4	PPD: 3.3 CAL: 4.8 GR: 1.5	PPD: 4.7 CAL: 4 GR: +0.7	PPD: 4.9 CAL: 4.4 GR: +0.5
Crea y cols. (14)	PPD: 7.2 CAL: 8.7 GR: 1.5	PPD: 6.6 CAL: 7.5 GR: 0.9	PPD: 4.0 CAL: 6.6 GR: 2.7	PPD: 3.5 CAL: 5.0 GR: 1.5	PPD: 3.2 CAL: 2.1 GR: -1.2	PPD: 3.1 CAL: 2.5 GR: -0.6
Sculean y cols. (15)	PPD: 8.2 CAL: 9.7 GR: 1.5	PPD: 8.1 CAL: 9.5 GR: 1.4	PPD: 4.5 CAL: 6.8 GR: 2.3	PPD: 4.7 CAL: 6.7 GR: 2	PPD: 3.7 CAL: 2.9 GR: -0.8	PPD: 3.4 CAL: 2.8 GR: -0.6
Siciliano y cols. (16)	PPD: 9.6 CAL: 10.1 GR: 1.1	PPD: 9.4 CAL: 10.5 GR: 1.2	PPD: 4.1 CAL: 6.0 GR: 1.6	PPD: 6.5 CAL: 8.1 GR: 1.9	PPD: 5.5 CAL: 4.1 GR: -0.5	PPD: 2.9 CAL: 2.4 GR: -0.7
Artzi y cols. (19)	PPD: 6.2 CAL: 6.3	PPD: 5.5 CAL: 6.1	PPD: 3.8 CAL: 4.1	PPD: 3.6 CAL: 4.2	PPD: 2.3 CAL: 2.2	PPD: 1.9 CAL: 1.9

Tabla III. Características de la intervención y del postoperatorio.

Autores	RTG	EMD	Evaluación	Cuidado postoperatorio	Complicaciones postoperatorias
Sculean y cols. (17)	RTG membrana no reabsorbible Goretex	EMD tras EDTA al 24% y solución estéril	10 años	ATB x 10 días + solución de clorhexidina al 0.2% x 6 semanas	3/10 exposición de membrana con RTG
Jaiswal y cols. (12)	RTG con membrana reabsorbible	EMD	1 año	/	/
Artzi y cols. (18)	RTG con membrana reabsorbible + DBX	EMD tras EDTA al 24% y solución estéril + DBX	1 año	Solución de clorhexidina + medicación antiinflamatoria	/
Ghezzi y cols.(13)	RTG con mini membrana + DBBM	EMD tras EDTA al 24% y solución estéril + DBBM	1 año	ATB x 7 días solución de clorhexidina al 0.12% x 1 mes	/
Crea y cols. (14)	RTG con membrana no reabsorbible de ePTFE	EMD tras EDTA al 24% y solución estéril	36 meses	ATB x 6 días (Amoxicilina 500 mg) + gel de clorhexidina al 1%	3 exposición de membrana con RTG y 2 exposición de membrana con EMD
Sculean y cols. (15)	RTG	EMD tras EDTA al 24% y solución estéril	8 años	ATB x 7 días (Amoxicilina 3x375 mg + Metronidazol 3x275 mg) + solución de clorhexidina 0.2%	/
Lojio Siciliano y cols. (16)	RTG con membrana no reabsorbible ePTFE	EMD tras EDTA al 24% y solución estéril	1 año	Antiinflamatorio tras cirugía + solución de clorhexidina 0.12% x 2 semanas	3 exposición de membrana con RTG tras 5 semanas
Artzi y cols. (19)	RTG con membrana reabsorbible de colágeno +	EMD tras EDTA al 24% y solución estéril	10 años	/	/

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La regeneración tisular guiada (RTG) y la aplicación de derivados de la matriz del esmalte (EMD) son dos formas de realizar una regeneración vertical en Periodoncia. En cuanto a la formación de tejidos periodontales, en todos los estudios donde se incluyeron ambos materiales (RTG/EMD) se consiguieron resultados clínicos similares que pueden persistir también por un plazo de 8 y 10 años (15,17,19). En el estudio de Crea y cols. (14), el EMD dio resultados más favorables respecto a la técnica de RTG, en términos de CAL, aunque no se considera una diferencia significativa. (RTG, CAL: 2.1 mm/EMD, CAL: 2.5 mm). En contra, el estudio de Iorio Siciliano y cols.(16), mostró peores resultados del EMD solamente en aquellos defectos profundos y no contenidos, en términos de PPD y CAL. (RTG. PPD: 5.5 mm; CAL: 4.1 mm / EMD. PPD: 2.9 mm; CAL: 2.4 mm). Estos resultados, por lo tanto, explican que la morfología ósea afecta a los resultados clínicos en la terapia periodontal regenerativa y puede ser relevante para una resolución predecible de los defectos intraóseos. Es probable que los resultados regenerativos limitados del EMD estén relacionados con un efecto inadecuado de mantenimiento del espacio proporcionado por las proteínas de la matriz del esmalte sin el uso concomitante de un material de injerto y/o una membrana de barrera. En el estudio de Jaiswal y cols. (12) se mostró una reducción significativa de la profundidad de bolsa (PPD) y una mayor ganancia del nivel de inserción clínica (CAL), considerable respecto al resto de los estudios. No obstante, no se considera un resultado relevante en la comparación entre RTG y EMD ya que el grupo que mostró ese resultado recibió tanto la técnica de RTG como la de EMD. (RTG + EMD. PPD: 1.7 mm; CAL: 2.1 mm / RTG. PPD: 0.8 mm; CAL: 0.8 mm). En los estudios donde se utilizaron injertos de hueso (DBBM/DBX) junto a las técnicas de tratamiento de RTG o EMD (12,13,18,19) se produjo una notable formación de tejidos periodontales respecto a los otros estudios. (RTG. PPD: 5.3 mm; CAL: 4.8 mm/ EMD. PPD: 5.1 mm; CAL: 5.0 mm)

En todos los estudios que mencionaron complicaciones postoperatorias se mostró una mayor exposición de membrana mediante la técnica de RTG y, de esa forma, una mayor dificultad en el postoperatorio. (14,16,17). Cuando se produjo una exposición prematura de la membrana, los pacientes recibieron inmediatamente una segunda operación (14) o se decidió pautar antibiótico (Amoxicilina + Ácido Clavulánico) (16) sin proceder a la remoción de la membrana. En aquellos pacientes que recibieron una segunda operación, los resultados finales no difirieron notablemente de los pacientes que recibieron una sola operación. Cabe señalar que la exposición de la membrana es una complicación común en el tratamiento con RTG, cosa que está prácticamente ausente en la técnica con EMD. Solamente en el estudio de Crea y cols.(14)

se mencionan dos casos de exposición prematura de membrana mediante el tratamiento con EMD.

En general, todos los estudios presentaron resultados clínicos similares y comparables que no muestran una diferencia significativa entre ellos en la comparación entre las dos técnicas regenerativas. No obstante, aunque todos los estudios no muestren diferencias clínicas significativas, la técnica de RTG se vio más afectada por las habilidades del operador. (13,14,16,17). Este hecho, junto con la constatación de que ambos tratamientos han demostrado dar lugar a resultados histológicos y clínicos comparables, puede sugerir que el tratamiento con EMD podría ser conveniente al tratamiento con RTG desde un punto de vista clínico, especialmente en los casos en los que los defectos sean autocontenidos y haya una fijación adecuada de la membrana. Sin embargo, en aquellos defectos no contenidos el EMD produce peores resultados en comparación con la RTG. Eso se debe a la composición semifluida de los derivados de la matriz del esmalte (EMD) que impide un correcto mantenimiento del espacio en defectos óseos amplios. Por lo tanto, a la hora de realizar una regeneración periodontal vertical la utilización de diferentes biomateriales no es el factor más importante desde un punto de vista clínico. La elección de la técnica quirúrgica, y especialmente un enfoque mínimamente invasivo que aumente la estabilidad de la herida y del coágulo sanguíneo, sí es el aspecto más importante en la terapia regenerativa de los defectos intraóseos. La clave está en el meticuloso enfoque del tratamiento quirúrgico y un cuidadoso manejo del colgajo del tejido blando, para ambas técnicas, seguido de un estricto mantenimiento periodontal de apoyo.

Unas de las limitaciones de la presente revisión sistemática fueron el número reducido de participantes y la falta de seguimiento a largo plazo de los pacientes de los estudios revisados. En cuanto a la evidencia incluida, la limitación fue la falta de otros parámetros clínicos que evaluaran la mayor formación de tejidos periodontales.

Para concluir la regeneración vertical, en pacientes periodontales, se considera efectiva con las dos técnicas comparadas. Los resultados evaluados en la presente revisión sistemática no mostraron diferencias significativas. Tanto la técnica con regeneración tisular guiada (RTG) como con Emdogain (EMD) producen resultados clínicos similares y comparables entre ellos que conducen a una mayor formación de tejidos periodontales

BIBLIOGRAFIA:

1. Sculean A, Nikolidakis D, Nikou G. Sculean, A., Nikolidakis, D., Nikou, G., Ivanovic, A., Chapple, I. L. C., & Stavropoulos, A. (2015). Biomaterials for promoting periodontal regeneration in human intrabony defects: a systematic review. *Periodontology 2000*, 68(1), 182–216. 2015.

2. Murphy KG, Gunsolley JC. Guided Tissue Regeneration for the Treatment of Periodontal Intrabony and Furcation Defects. A Systematic Review. Vol. 8. 2003.
3. Ferris RT. A review of guided tissue regeneration. Vol. 48, International Dental Journal. FDI World Dental Press Ltd; 1998. p. 322–5.
4. Susin C, Fiorini T, Lee J, de Stefano JA, Dickinson DP, Wikesj UME. Wound healing following surgical and regenerative periodontal therapy. 2015.
5. Trombello P L, Kim CK, E UM. intrabony defects. Vol. 24, J Clin Periodontol. 1997.
6. Nevins M., Mellonig J.T. Terapia Periodontal. Enfoques Clínicos y Evidencia de Éxito. Editorial Quintessence S.L. 2003. In.
7. Lyngstadaas SP, Wohlfahrt JC, Brookes SJ, Paine ML, Snead ML, Reseland JE, et al. Lyngstadaas S., Wohlfahrt, J., Brookes, S., Paine, M., Snead, M., & Reseland, J. (2009). Enamel matrix proteins; old molecules for new applications. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 12(3), 243–253.
8. Apicella A, Heunemann P, Dejace L, Marascio M, Plummer CJG, Fischer P. Scaffold requirements for periodontal regeneration with enamel matrix derivative proteins. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. 2017 Aug 1;156:221–6.
9. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Yepes-Nuñez JJ, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*. 2021. Vol. 372, The BMJ. BMJ Publishing Group; 2021.
10. Cabello López JBautista, Maciá Soler Loreto. *Lectura crítica de la evidencia clínica*. Elsevier; 2015. 184 p.
11. Wells GA, Shea B, O’Connell D et al (2011) The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. Ottawa, Ottawa Hospital Research Institute.
12. Jaiswal R, Deo V. Evaluation of the Effectiveness of Enamel Matrix Derivative, Bone Grafts, and Membrane in the Treatment of Mandibular Class II Furcation Defects. *The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*. 2013 Mar;33(2):e58–64.
13. Ghezzi C, Ferrantino L, Bernardini L, Lencioni M, Masiero S. Minimally Invasive Surgical Technique in Periodontal Regeneration: A Randomized Controlled Clinical Trial Pilot Study. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2016 Jul;36(4):475–82.
14. Crea A, Dassatti L, Hoffmann O, Zafiroopoulos GG, Deli G. Treatment of Intrabony Defects Using Guided Tissue Regeneration or Enamel Matrix Derivative: A 3-Year Prospective Randomized Clinical Study. *Journal of Periodontology*. 2008 Dec;79(12):2281–9.
15. Sculean A, Schwarz F, Miliuskaite A, Kiss A, Arweiler N, Becker J, et al. Treatment of Intrabony Defects With an Enamel Matrix Protein Derivative or Bioabsorbable Membrane: An 8-Year Follow-Up Split-Mouth Study. *Journal of Periodontology*. 2006 Nov;77(11):1879–86.
16. Siciliano VI, Andreuccetti G, Siciliano AI, Blasi A, Sculean A, Salvi GE. Clinical Outcomes After Treatment of Non-Contained Intrabony Defects With Enamel Matrix Derivative or Guided Tissue Regeneration: A 12-Month Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of Periodontology*. 2011 Jan;82(1):62–71.
17. Sculean A, Kiss A, Miliuskaite A, Schwarz F, Arweiler NB, Hannig M. Ten-year results following treatment of intra-bony defects with enamel matrix proteins and guided tissue regeneration.
18. Artzi Z, Tal H, Platner O, Wasersprung N, Weinberg E, Slutzkey S, et al. Deproteinized bovine bone in association with guided tissue regeneration or enamel matrix derivatives procedures in aggressive periodontitis patients: A 1-year retrospective study. *Journal of Clinical Periodontology*. 2015 Jun 1;42(6):547–56.
19. Artzi Z, Sudri S, Platner O, Kozlovsky A. Regeneration of the periodontal apparatus in aggressive periodontitis patients. Vol. 7, *Dentistry Journal*. MDPI Multidisciplinary Digital Publishing Institute; 2019.