

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Odontología

INJERTOS DE TEJIDO CONECTIVO: INDICACIONES Y TÉCNICAS

Madrid, curso académico 2024/2025

RESUMEN

Introducción: Las alteraciones mucogingivales pueden influir notablemente en la función y la estética de los pacientes, entre ellas la recesión gingival se encuentra como la más prevalente entre los pacientes. Se han propuesto diversas técnicas para tratar las recesiones gingivales, siendo el uso de injertos de tejido conectivo (CTG) junto con un colgajo desplazado coronalmente la más utilizada; **Objetivos:** El objetivo principal de este trabajo de investigación es establecer la efectividad del injerto de tejido conectivo y la mejor técnica para lograr la máxima cobertura radicular en recesiones gingivales; **Metodología:** La investigación científica se realizó entre Octubre de 2024 hasta Marzo de 2025 basándonos en la metodología PRISMA, utilizando las bases de datos de PubMed y Web of Science con una cadena de búsqueda determinada para seleccionar aquellos artículos que proporcionen evidencia primaria; **Resultados:** 12 artículos fueron seleccionados para la investigación ya que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión establecidos. A partir de ellos, se consiguió estudiar y extraer toda la información relevante para desarrollar el trabajo de investigación; **Conclusiones:** El CTG junto con la técnica de colgajo avanzado coronalmente (CAF) sigue siendo la opción más exitosa para la cobertura de recesiones gingivales ya que proporciona mayor estabilidad a largo plazo. Sin embargo, encontramos numerosas alternativas que aportan resultados comparables pero que necesitan mayor estudio.

PALABRAS CLAVE

Odontología, injertos de tejido conectivo, recesiones gingivales, cobertura radicular.

ABSTRACT

Introduction: Mucogingival alterations can significantly influence the function and aesthetics of patients, being gingival recession the most prevalent among patients. Various techniques have been proposed to treat gingival recessions, with the use of connective tissue grafts (CTG) together with a coronally advanced flap being the most used; **Objectives:** The main objective of this research work is to establish the effectiveness of connective tissue graft and the best technique to achieve maximum root coverage in gingival recessions; **Methodology:** The scientific research was carried out between October 2024 and March 2025 based on the PRISMA methodology, using PubMed and Web of Science databases with a determined search chain to select those articles that provide only primary evidence; **Results:** 12 articles were selected for the investigation as they met the established inclusion and exclusion criteria. From them, it was possible to study and extract all the relevant information to develop the research work; **Conclusions:** CTG, together with the coronally advanced flap (CAF) technique, remains the most successful option for covering gingival recessions as it provides greater long-term stability. However, we found numerous alternatives that provide comparable results but require further studies.

KEYWORDS

Dentistry, connective tissue graft, gingival recession, root coverage.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Anatomía del periodonto	1
1.1.1 Biotipos periodontales.....	2
1.2 Recesiones gingivales	2
1.2.1 Factores precipitantes	3
1.2.2 Factores predisponentes	3
1.2.3 Clasificación de las recesiones gingivales.....	4
1.3 Cirugía mucogingival	5
1.3.1 Injertos de tejido conectivo.....	6
2. OBJETIVO	7
2.1 Objetivos generales	7
2.2 Objetivo principal	7
3. MATERIAL Y MÉTODOS	8
3.1 Fuentes de información	8
3.2 Criterios de elegibilidad	8
3.3 Estrategia de búsqueda.....	9
3.4 Pregunta de investigación	9
3.5 Limitaciones.....	10
4. RESULTADOS	11
4.1 Diagrama de PRISMA.....	11
4.2 Síntesis de los resultados	12
4.3 Calidad del estudio	18
5. DISCUSIÓN	19
5.1 Elección del injerto de tejido conectivo.....	19
5.2 Comparación de las técnicas utilizadas en el recubrimiento de recesiones gingivales	20
5.3 Limitaciones del CTG y la búsqueda de alternativas	22
5.3.1 Injerto de tejido conectivo VS derivados de matrices de colágeno	22
5.3.2 Injerto de tejido conectivo VS concentrados plaquetarios (PRF /LPRF)	24
5.3.3 Injerto de tejido conectivo VS derivados de la matriz de esmalte (EDM)	25
5.3.4 Uso de ácido hialurónico	27

6.	CONCLUSIONES	28
7.	SOSTENIBILIDAD	29
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	30

1. INTRODUCCIÓN

Las alteraciones mucogingivales pueden influir notablemente en la función y la estética de los pacientes. Estas condiciones, que pueden ser congénitas, adquiridas o desarrollarse con el tiempo, se presentan tanto alrededor de dientes naturales como de implantes o en zonas edéntulas. Pueden afectar únicamente a los tejidos blandos o estar acompañadas de defectos óseos subyacentes, mostrando una gran diversidad en cuanto a gravedad y extensión. Los problemas mucogingivales afectan a un considerable número de pacientes, siendo la recesión gingival una condición prevalente en distintas poblaciones (1).

La terapia mucogingival abarca la corrección quirúrgica y no quirúrgica de imperfecciones en la morfología, ubicación o cantidad de tejido blando y hueso subyacente. Por otro lado, la cirugía plástica periodontal se refiere a los procedimientos quirúrgicos enfocados en prevenir o solucionar problemas anatómicos, de desarrollo, traumáticos o provocados por enfermedades relacionadas con la placa bacteriana, que afectan las encías, la mucosa alveolar o el hueso (2).

La clasificación de estas deformidades es fundamental para un diagnóstico preciso, la identificación de su etiología y la orientación de los tratamientos adecuados (1).

1.1 Anatomía del periodonto

El periodonto es una estructura dinámica, donde se incluye al ligamento periodontal, el hueso alveolar, el cemento radicular y la encía, que se encarga de recubrir y soportar los dientes (3,4).

Las funciones del ligamento periodontal son múltiples y se pueden clasificar en varias categorías: sujeción de los dientes, formación y conservación del tejido fibroso, desarrollo y mantenimiento del tejido calcificado, transporte de nutrientes y metabolitos, e inervación (5).

El hueso alveolar constituye las paredes del alvéolo dental, las placas corticales interna y externa, y el hueso esponjoso entre ellas. Su función principal es sostener las raíces dentales y distribuir las presiones oclusales generadas al masticar. (3).

Por último, está la encía, formada por epitelio gingival y tejido conectivo, siendo el epitelio gingival el encargado de proteger el periodonto. La encía es una porción de la mucosa oral que recubre el hueso alveolar que sostiene los dientes, así como la parte cervical del diente (6).

La evaluación del periodonto proporciona información clave para el diagnóstico, planificación y el pronóstico en los tratamientos periodontales e implantológicos. Además, el estado periodontal es crucial en las terapias regenerativas periodontales. (4)

1.1.1 Biotipos periodontales

Para poder distinguir los distintos biotipos periodontales que existen se basaron en poder diferenciar entre ellos las siguientes características anatómicas: 1) el biotipo gingival, que incluye el grosor de la encía y del tejido queratinizado; 2) el morfotipo óseo y 3) las dimensiones de los dientes (7).

Para ello, se clasificaron en tres categorías (7):

- Biotipo grueso y plano: este tipo se caracteriza por tener una gran cantidad de tejido queratinizado junto con una encía fibrótica y gruesa a la vez que un hueso alveolar grueso. Este biotipo también cuenta con una gran asociación a tener coronas dentales con forma cuadrada, una convexidad cervical pronunciada y una localización de contactos interproximales más a nivel apical (7).
- Biotipo festoneado fino: al contrario que el anterior, este grupo se distingue por la presencia de un tejido queratinizado más reducido con una encía delgada y hueso alveolar fino. Los pacientes con este biotipo suelen presentar coronas triangulares con muy poca convexidad cervical en donde sus puntos de contacto interproximales se localizan a nivel del borde incisal (7).
- Biotipo festoneado grueso: este grupo presenta un contorno gingival festoneado, con una zona de tejido queratinizado más delgada, pero con una encía fibrosa y gruesa (7).

1.2 Recesiones gingivales

La recesión gingival (GR) es el desplazamiento del margen gingival apicalmente que va acompañado de la exposición de la superficie radicular al medio oral (8). Esta condición se relaciona con la pérdida de tejidos periodontales, incluyendo la encía, el ligamento periodontal, el cemento radicular y el hueso en determinadas zonas del diente o de los implantes dentales (9). A su vez, la pérdida de inserción que se genera debido a la recesión gingival esta causada

por distintas patologías o condiciones, en donde observamos que todas las superficies: bucal, lingual e interproximal, están afectadas (10).

Es común observar recesiones gingivales en pacientes que mantienen altos niveles de higiene oral. Esta patología afecta a poblaciones jóvenes y adultas con una alta prevalencia (entre el 40-100%) y que va aumentando en pacientes mayores de 50 años (con una prevalencia del 70%) (9,11). Del mismo modo, se ha observado que las recesiones gingivales no tienen predilección por poblaciones con un alto o bajo acceso a la higiene oral, si no que ocurren en ambos casos (7,8).

Esta exposición de la raíz en la cavidad oral tiene repercusiones importantes a nivel estético, funcional y de salud periodontal (12). La aparición de estas recesiones trae como consecuencia hipersensibilidad dental, lesiones cervicales cariogénicas y no cariogénicas (como abrasión y erosión) las cuales no son aceptadas por un gran número de pacientes (7).

El manejo adecuado de las recesiones gingivales se fundamenta en tres aspectos esenciales: 1) identificar y controlar los factores que contribuyen a la progresión de la enfermedad; 2) evaluar y determinar las características del defecto y los tejidos cercanos; 3) seleccionar la opción de tratamiento más adecuada, que puede incluir tanto técnicas quirúrgicas como no quirúrgicas. (12).

Se ha observado que hay distintos factores que están correlacionados con la recesión gingival y se han clasificado en dos grupos principales: factores predisponentes y factores precipitantes que se nombran a continuación (13):

1.2.1 Factores precipitantes

Dentro de este grupo se incluyen hábitos o condiciones como enfermedad periodontal, inflamación causada por placa, cepillado traumático, tratamientos de ortodoncia y traumas causados por piercings (13).

1.2.2 Factores predisponentes

En este segundo grupo, los factores que se han determinado son aquellos pacientes que presentan un biotipo gingival fino, malposiciones dentales, inserciones altas de los frenillos y dehiscencias óseas (13).

1.2.3 Clasificación de las recesiones gingivales

Una de las herramientas más importantes para clínicos e investigadores en el campo médico es el desarrollo de sistemas de clasificación que sirvan de base para realizar diagnósticos precisos. Esto es fundamental para evitar errores terapéuticos y, especialmente, para asegurar la efectividad de los resultados (14).

1.2.3.1 Clasificación de Miller

La clasificación de Miller es una de las más utilizadas por su buena reproducibilidad y su correcta orientación en el manejo clínico. A continuación, se detallará cómo Miller clasificó, en cuatro grupos, los tipos de recesiones simples (12):

- Clase I de Miller: aquellas recesiones que no llegan a la línea mucogingival (LMG), donde no encontramos pérdida de tejidos blandos ni óseos en la zona interdental y, con todo ello, es posible el recubrimiento total de la recesión (12).
- Clase II de Miller: recesiones que alcanzan o sobrepasan la LMG, pero donde no hay pérdida de tejidos blandos ni óseo en la zona interdental por lo que es posible realizar un recubrimiento total del defecto (12).
- Clase III de Miller: recesiones que alcanzan o sobrepasan la LMG y se encuentra pérdida ósea interproximal o malposición dentaria, por lo que solo se puede lograr un recubrimiento radicular parcial (12).
- Clase IV de Miller: recesiones que se extienden hasta o sobrepasan la LMG en donde hay pérdida de soporte interproximal (tanto óseo como de tejidos blandos) y/o hay presencia de malposiciones dentarias. En este caso no se puede anticipar el grado de recubrimiento radicular (12).

1.2.3.2 Clasificación de Cairo et al.2011

Esta clasificación por parte de Cairo et al. se basó en evaluar, principalmente, el nivel de inserción clínico en las zonas interproximales y bucal. El resultado fue el siguiente (7,15):

- Recesión tipo 1 (RT1): recesiones que no muestran pérdida de inserción interproximal, y donde la unión amelocementaria (LAC) interproximal no es clínicamente localizable ni en la zona mesial ni distal del diente (7,15).

- Recesión tipo 2 (RT2): recesiones gingivales asociadas con pérdida de inserción interproximal, en las cuales la pérdida interproximal es igual o menor que la pérdida a nivel bucal (7,15).
- Recesión tipo 3 (RT3): recesiones que también presentan pérdida de inserción interproximal, pero en las cuales la pérdida interproximal es mayor que la pérdida en la zona bucal (7,15).

1.3 Cirugía mucogingival

La cirugía mucogingival se refiere a un conjunto de procedimientos quirúrgicos orientados a la prevención/ corrección de defectos anatómicos (posición), morfológicos, traumáticos o patológicos que afectan a los tejidos blandos, la mucosa alveolar y el soporte óseo alrededor de los dientes. Su objetivo principal es restaurar la integridad estructural y funcional de los tejidos orales. (16,17).

La cirugía mucogingival, o cirugía plástica periodontal, abarca una variedad de procedimientos tanto de tejidos blandos como duros, orientados a aumentar el espesor gingival, conseguir cobertura radicular y aumentar el volumen del reborde alveolar en implantes o tramos edéntulos, eliminación de frenillos aberrantes, entre otros (16).

En el transcurso de los años, se han creado diversas técnicas quirúrgicas para abordar los problemas periodontales, en especial las recesiones gingivales, como los desplazamientos de colgajo laterales, injertos de encía libre o de tejido conectivo, la regeneración tisular directa y el uso de matrices dérmicas acelulares, entre otras. Sin embargo, el desplazamiento coronal de colgajos y la técnica de túnel se han considerado la opción de tratamiento más predecible para cubrir recesiones gingivales, tanto únicas como múltiples. (18)

No obstante, el aumento de tejido blando para la prevención de las recesiones gingivales sigue siendo un tema controversial, dado que se ha demostrado que las recesiones no dependen exclusivamente de la cantidad de tejido queratinizado disponible para mantener una adecuada salud periodontal. En cambio, se ha observado que el factor más relevante para prevenir este tipo de recesiones es un control adecuado de la placa bacteriana (17) .

1.3.1 Injertos de tejido conectivo

Se han propuesto diversas técnicas para tratar las recesiones gingivales, incluyendo cirugías de colgajo (rotacionales y/o de avance), injertos de tejidos blandos libres o de tejido conectivo y técnicas de túnel (TUN). El “gold estándar” para la cobertura radicular es el injerto de tejido conectivo (CTG), por la gran estabilidad que proporciona a largo plazo, combinado con un colgajo desplazado coronalmente (CAF), que mejora el grosor y el ancho de tejido queratinizado. El CTG autógeno actúa como un andamiaje biológico, promoviendo la estabilidad del colgajo y mejorando el grosor del tejido blando (19).

La elección del sitio de extracción del CTG generalmente ha sido la zona palatina, pero esta puede influir en los resultados quirúrgicos a la vez que supone una herida en el paciente que cierra por segunda intención. Estudios recientes sugieren que extraer el CTG de la tuberosidad maxilar ofrece mejores resultados histológicos, ya que posee un mayor contenido de colágeno y grosor del tejido blando, reduciendo la morbilidad postoperatoria en comparación con los injertos palatinos tradicionales (19,20).

2. OBJETIVO

2.1 Objetivos generales

Explicar y evaluar el efecto de los injertos de tejido conectivo y sus respectivas técnicas de empleo en el recubrimiento de recesiones gingivales. Del mismo modo, comparar las técnicas que se utilizan como serían el desplazamiento coronal de colgajos, desplazamiento de colgajos lateral, la técnica en túnel, etc. Y a su vez, comparar el injerto de tejido conectivo con otras alternativas disponibles (matrices de colágeno, plasma rico en plaquetas, etc.)

2.2 Objetivo principal

Establecer la efectividad del injerto de tejido conectivo y la mejor técnica para lograr la máxima cobertura radicular en recesiones gingivales.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Fuentes de información

Se realizó una búsqueda bibliográfica en bases de datos electrónicas como Web of Science y PubMed entre Octubre de 2024 y Marzo de 2025.

3.2 Criterios de elegibilidad

Para realizar la búsqueda, se establecieron unos criterios para asegurar que los artículos seleccionados fueran relevantes para el estudio y para facilitar el proceso de selección de estos. Por ello, se definieron unos criterios de inclusión y exclusión que son los siguientes:

Tabla 1: Descripción de los criterios usados para la búsqueda bibliográfica

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Muestra que sean pacientes mayores de 16 años, de cualquier género y etnicidad, pero que presente recesiones gingivales.	Se excluirán aquellos que no proporcionen datos objetivos relacionados con la aplicación de las técnicas usadas en injertos de tejido conectivo
Aquellos artículos que sigan un “follow-up” de al menos 6 meses, para valorar la efectividad del estudio.	Artículos que no sean de contenido abierto (“free open content”)
Artículo que empleen injertos de tejido conectivo para el tratamiento de recesiones gingivales o alternativas.	Artículos que no utilicen técnicas para tratar injertos de tejido conectivo (como desplazamiento de colgajos únicamente)
Artículos publicados hace menos de 5 años (publicados a partir de 2020, este incluido).	Artículos publicados hace más de 5 años (publicados antes de 2020)
Artículos que sigan un diseño de estudio que proporcione evidencia primaria: ensayos controlados aleatorios, estudios de cohortes, ensayos clínicos, estudios casos-control, series de casos y reportes de caso.	Artículos que presenten un diseño de estudio que proporcione evidencia secundaria: revisiones sistemáticas y metaanálisis. Estos serán usados únicamente como mecanismo de control para revisar si toda la bibliografía pertinente está dentro de los resultados obtenidos.
Artículos publicados en JCR o SJR publicados en inglés o en español.	No se aceptarán aquellos artículos de opinión, editoriales, comunicaciones a congresos y capítulos de libro.

3.3 Estrategia de búsqueda

La búsqueda fue realizada de forma digital en bases de datos electrónicas, desde Octubre de 2024 hasta Marzo de 2025.

Para la cadena de búsqueda se utilizaron las siguientes palabras clave: “connective tissue grafts”, “techniques”, “periodontal surgery”, “gingival recession” y “root coverage”. Todas ellas combinadas con los términos booleanos AND y OR, siendo nuestra principal cadena de búsqueda “connective tissue grafts” AND “techniques” AND [“gingival recession” OR “root coverage”] por la precisión en los resultados obtenidos.

- En PubMed la cadena de búsqueda fue la siguiente: (("connective tissue graft"[Title/Abstract]) AND (techniques [Title/Abstract])) AND ("gingival recession"[Title/Abstract] OR "root coverage"[Title/Abstract])
- En Web Of Science la cadena de búsqueda fue la siguiente: (("connective tissue graft"[Title]) AND (techniques [Topic])) AND ("gingival recession"[Title] OR "root coverage"[Title])

3.4 Pregunta de investigación

Para desarrollar la investigación, hemos utilizado la metodología PRISMA. Para ello se planteó la siguiente pregunta PICO:

Tabla 2: Pregunta de investigación PICO

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Pacientes mayores de 16 años	Usos de injertos de tejido conectivo para cubrir recesiones gingivales	Uso de distintas técnicas de empleo del injerto de tejido conectivo	Que técnica da mejores resultados a nivel de cobertura radicular

Siendo el resultado: En pacientes mayores de 16 años (P), ¿cuál es la técnica más efectiva (I) de injerto de tejido conectivo para cubrir recesiones gingivales en comparación con otras técnicas (C) en términos de cobertura radicular (O)?

3.5 Limitaciones

En el desarrollo de la búsqueda bibliográfica, hemos encontrado ciertas limitaciones en cuanto a los años de publicación, el tipo de estudio que presentaban los artículos, la muestra y sobre todo la claridad y utilidad de la información.

4. RESULTADOS

4.1 Diagrama de PRISMA

La revisión sistemática identificó 259 estudios, de los cuales 193 se obtuvieron de PubMed y 66 de Web of Science. Se eliminaron 23 registros duplicados quedando un total de 236 para el cribado. De estos, 170 fueron descartados por estar publicados antes de 2020. Posteriormente de los 66 artículos evaluados para elegibilidad, se descartaron 16 estudios por proporcionar evidencia secundaria, 30 por no utilizar en su estudio CTG y 8 por otras razones como no cumplir con los criterios de elegibilidad establecidos. Finalmente, 12 artículos cumplieron los criterios de inclusión y fueron incorporados en la síntesis cualitativa (**Figura 1**).

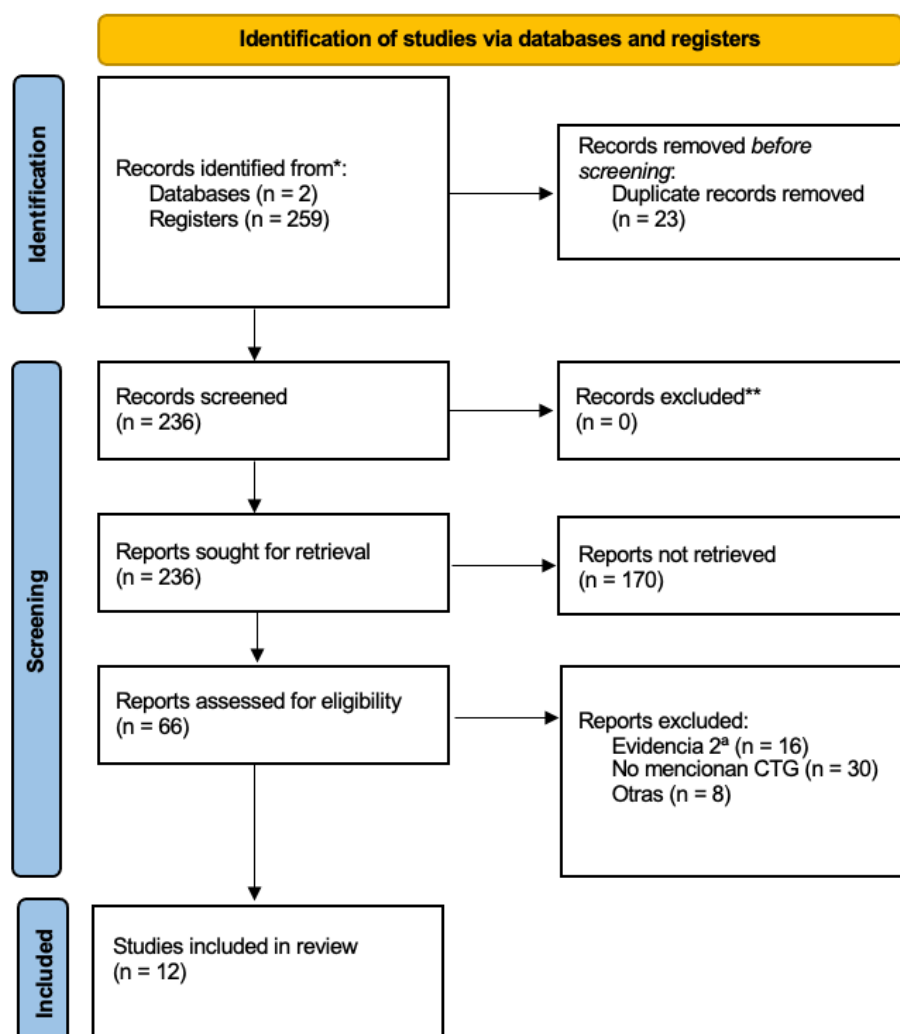


Figura 1: Diagrama de PRISMA modificado que muestra los pasos seguidos en la obtención de los estudios seleccionados.

4.2 Síntesis de los resultados

Tabla 3: Datos extraídos de los artículos seleccionados

Primer autor y año de publicación	Revista publicada	Participantes	Características de inclusión	Diseño	Resultados	Conclusiones
Górski , B. et al 2020	<i>Clinical Oral Investigations</i>	20 participantes de 21-38 años con 150 recesiones gingivales	(1) al menos dos recesiones gingivales adyacentes de tipo I y/o II con una profundidad mínima de 1 mm en dientes homólogos del maxilar o la mandíbula, (2) FMPS < 20%, (3) FMBOP < 20%, (4) ausencia de enfermedad periodontal activa, (5) CEJ detectable, entre otras.	Ensayo clínico aleatorizado, de un solo centro, doble ciego, y de boca partida ("Split-mouth") en donde un lado del maxilar (o la mandíbula) sirvió como prueba, y el lado opuesto como control.	-RC de 87,4% para MCAT+ SCTG + EMD y 90,9% para MCAT + SCTG, sin diferencias significativas. -Menos dolor postoperatorio con MCAT+ SCTG+ EMD -Mejores resultados estéticos con MCAT+ SCTG+ EMD, en contorno y color gingival	Ambas técnicas son efectivas, pero colocar EMD parece ser preferible por su menor morbilidad y mejores resultados estéticos gracias a sus propiedades anti – inflamatorias y regenerativas.
Zuhr, O. et al 2020	<i>Journal of Clin Periodontol</i>	23 participantes que presentaban 45 recesiones gingivales Clase I o Clase II de Miller (que no supere los 5 mm)	Los detalles del protocolo del estudio fueron descritos en artículos anteriores (Rebele et al., 2014; Zuhr, Rebele, et al., 2014). Los principales fueron: - mayores de 21 años. - no fumadores - Salud periodontal y sistémica	Ensayo clínico aleatorizado con un periodo de seguimiento de 2 años sobre el tratamiento de recesiones gingivales simples y múltiples. En este estudio, se evaluaron y compararon dos	- TUN + CTG logró CRC en el 60% de los casos, mientras que CAF + EMD no logró ninguna (0%). - La reducción de recesión fue mayor con TUN + CTG (1.81 mm) que con CAF + EMD (0.90 mm). - Mayor espesor de	TUN + CTG es más efectiva que CAF + EMD para el tratamiento de recesiones gingivales, especialmente en términos de RC, CRC, RECred y espesor del tejido blando, dando lugar a mayor

				modalidades para RC: 1.TUN + CTG y 2. CAF + EMD.	tejido queratinizado o con la técnica TUN + CTG.	estabilidad a largo plazo.
Mithradas, N. et al 2020	<i>J Indian Soc Periodontol 2020</i>	10 participantes aleatorios de entre 18 y 45 años.	Clases I y II de Miller que no eran fumadores, presentaban recesiones gingivales, buena higiene oral, profundidad de sondaje <3mm sin sangrado y sin cirugía periodontal previa.	Estudio clínico. Los pacientes fueron asignados en dos grupos de forma aleatoria por "coin toss" en dos grupos: -Grupo 1 (sCTG + CAF) -Grupo 2 (ACDM + CAF)	En ambos grupos encontramos un aumento significativo en RH, RW, CAL, HKT y TKT tanto en el Grupo I (sCTG + CAF) como en el Grupo II (ACDM + CAF)	El uso de ACDM como alternativa para sCTG resulta efectivo.
Hedge et al 2021	<i>J Indian Soc Periodontol 2021</i>	10 participantes aleatorios entre 16-64 años con un total de 32 zonas afectadas por recesión gingival	Pacientes sanos, con recesión gingival de Clase I o II de Miller en la región anterior maxilar, ≥ 1 mm de encía adherida, PD <3 mm, RD ≥ 2 mm, pérdida de inserción ≥ 4 mm, GI ≤ 1 .	Estudio clínico aleatorizado. Los pacientes fueron asignados en 2 grupos de forma aleatoria por ordenador. -Grupo 1 (VISTA + PRF) -Grupo 2 (VISTA + CTG)	Ambos grupos mostraron mejoras significativas: la profundidad de recesión disminuyó de 2.563 mm a 0.813 mm en el grupo PRF y a 0.500 mm en el grupo CTG. El ancho de encía queratinizada aumentó en ambos, con un 83.25% de cobertura radicular para PRF y 86.43% para CTG, sin diferencias significativas	Ambas técnicas son efectivas, con CTG mostrando ligeramente mejor RC. VISTA reduce el trauma tisular y mejora el avance coronal de la encía. PRF y CTG apoyan la cicatrización, con CTG generando mayor estabilidad a largo plazo. Ambas son opciones viables, con resultados comparables a 6 meses.

					entre grupos.	
Zuhr et al 2021	<i>Journal of Clin Periodontol</i>	23 participantes que presentaban 45 recesiones gingivales Clase I o Clase II de Miller (que no supere los 5 mm)	Pacientes sanos, ≥ 21 años, no fumadores, no enfermedad periodontal ni sistémica, FMPS y FMBOP $\leq 25\%$, presencia de, por lo menos, una RT1 que no supere los 5mm de profundidad y donde sea reconocible CEJ	Ensayo clínico aleatorizado con un periodo de seguimiento de 5 años sobre el tratamiento de recesiones gingivales simples y múltiples. Estudio que evalúa los resultados de Zuhr, et al. 2020.	<ul style="list-style-type: none"> - CRC fue del 60.0% en TUN + CTG, mientras que en CAF + EMD fue del 0.0% - El RC fue del 94.0% en TUN + CTG y del 57.3% en CAF + EMD - THK fue de 1.41 mm en TUN + CTG y 0.78 mm en CAF + EMD - Tanto TUN + CTG y CAF + EMD mostraron grados de recaída del margen gingival con el tiempo, pero TUN + CTG mantenía mayor estabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - TUN+CTG mostró resultados superiores a largo plazo en comparación con CAF+EMD en REcred, CRC y RC. - Se produjo una retracción del margen gingival tras 5 años en ambos grupos.
Turer, O. et al 2022	<i>Clinical Oral Investigations</i>	38 participantes de 19 años o más que presentan una única recesión gingival Clase I o II de Miller en los incisivos superiores y/o inferiores	Pacientes sanos periodontal y sistemáticamente, FMPS y FMBS $< 15\%$, RT1 en zona incisal y canina, CEJ. $> 1\text{mm}$ y/o presencia de una irregularidad/abrazión radicular y que no hubieran realizado una cirugía periodontal previa	Ensayo clínico controlado y aleatorizado. Los participantes fueron divididos en dos grupos de forma aleatoria -Grupo 1: CAF + CTG-apical CEJ (19 pacientes) - Grupo 2: CAF + CTG-	Ambas técnicas mostraron resultados similares a los 6 meses, pero a los 12 meses, CAF + CTG- ACEJ tuvo mejores resultados en RD, MRC, CRC. Esto sugiere que posicionar el CTG apical al CEJ podría reducir	Ambas técnicas pueden tratar con éxito las RT1. El procedimiento CAF + CTG-ACEJ se asocia con mejores resultados clínicos y estéticos al doceavo mes postoperatorio.

				CEJ (19 pacientes)	tensiones y mejorar estabilidad, aunque podría dejar tejido queratinizado o no adherido.	
Miguel, M. et al. 2022	<i>Journal of Esthetic and Restorative Dentistry</i>	50 participantes con RT1 en caninos y premolares en ambas mandíbulas; dientes con CEJ visible o restaurada; vitalidad pulpar +; edad ≥ 18 ; salud sistémica y sin enfermedad periodontal en los dientes incluidos.	- Grupo CTG (n = 25): CAF asociado con CTG para tratar RT1 GR únicas - Grupo XDM (n = 25): CAF asociado con XDM para tratar RT1 GR únicas	Ensayo clínico aleatorizado (RCT) que evalúa los resultados de tres estudios previos	Se obtuvieron buenos resultados con ambas técnicas, pero el CTG mostró una cobertura radicular completa del 72% frente al 28% del XDM.	El CTG es preferible para tratar GR únicas, especialmente por su impacto en la cobertura y la estética.
Molnár, B. et al. 2022	<i>Clinical Oral Investigations</i>	22 participantes en el estudio previo, pero en este solo contaron con 166 y 114 sitios de MAGR clase 1 (anteriormente Miller I y II)	Ninguno de los pacientes había recibido restauraciones ni había perdido ninguno de los dientes investigados durante los 9 años de seguimiento.	Ensayo clínico aleatorizado con un periodo de seguimiento de 9 años de un estudio previo de RCT a boca dividida "Split-mouth"	- Los resultados mostraron una disminución significativa en la MRC a lo largo del tiempo. Solo dos pacientes (1 de cada grupo) lograron CRC - La estabilidad fue mayor en el maxilar comparado con la mandíbula - No hubo diferencias significativas entre CM y	CM y CTG tienen una tendencia a la recaída a largo plazo, con resultados menos estables en la mandíbula.

					CTG a los 9 años	
González-Febles, J. et al. 2023	<i>Clinical Oral Investigations</i>	29 participantes (83 dientes) afectados por múltiples GR, divididos en: - Grupo prueba: TUN + CTG (n= 18) - Grupo control: CAF + CTG (n=18)	Adultos (≥ 18 años) con 2-4 recesiones adyacentes RT1/RT2, al menos una con más de 2 mm de profundidad. Sin enfermedades sistémicas o periodontal.	Ensayo clínico aleatorizado de 6 meses, siguiendo las pautas CONSORT 2010.	Ambas técnicas lograron una CRC similar (alrededor del 80%), pero TUN aumentó más el tejido queratinizado y redujo el tiempo quirúrgico, con menos dolor reportado por los pacientes.	Ambas técnicas son válidas, pero TUN podría ser preferida por su menor invasividad y mejor post-operatorio para el paciente. Se necesita más investigación a largo plazo.
Hamid et al. 2023	<i>Beni-Suef Univ J Basic Appl Sci</i>	24 participantes de entre 18 y 60 años	Recesión gingival múltiple (clase I o II de Miller) en más de dos dientes adyacentes afectados.	Ensayo clínico prospectivo, aleatorizado y controlado. 1. Grupo prueba: CAF + CM 2. Grupo control: CAF + CTG	Ambas dieron mejoras significativas: encía adherida aumentó, la PS disminuyó, GR se redujo, sin diferencias notables entre grupos. La satisfacción del paciente fue similar en ambos casos.	La matriz xenogénica podría ser una alternativa menos invasiva que el CTG ya que reduce las complicaciones postoperatorias como el dolor o sangrado
Balice et al 2024	<i>Dent. J. 2024</i>	30 pacientes sanos sistémicamente, de 18-67 años, con dos	Sin periodontitis, no fumadores, y con % de placa y sangrado por debajo del 20%.	Ensayo clínico donde los pacientes fueron asignados aleatoria-	Ambas técnicas redujeron la recesión gingival, con mejoras en	Ambas técnicas son útiles para tratar recesiones gingivales

		recesiones gingivales adyacentes RT1.		mente a dos grupos mediante una tabla generada por ordenador en: 1. CAF + tCTG (15 pacientes) 2. CAF + L-PRF (15 pacientes).	la cobertura radicular. El grupo CAF + tCTG mostró un aumento significativamente mayor en el grosor gingival (2.14 mm vs. 0.69 mm) y en el ancho de tejido queratinizado (3.00 mm vs. 0.80 mm) comparado con CAF + L-PRF.	RT1, pero el tCTG parece ser preferible cuando se necesita un mayor aumento en el grosor del tejido. El uso de la tuberosidad maxilar como sitio donante para tCTG destaca por su menor morbilidad y propiedades histológicas favorables.
Skierska, I et al 2024	<i>Journal of Periodontology</i>	24 participantes con 266 recesiones gingivales divididos en dos grupos (133 recesiones por grupo).	Los detalles de los criterios de inclusión se presentan en los archivos suplementarios (ver Tabla S1 en el Journal of Periodontology).	Ensayo clínico aleatorizado, de boca dividida ("split mouth") y doblemente ciego para comparar los efectos de 1. Grupo test: MCAT+ HA +SCTG 2. Grupo control: MCAT+ SCTG	El grupo con HA tuvo una mejor textura del tejido blando, evaluada con RES, y análisis histológicos revelaron más fibras elásticas, lo que sugiere una mejor calidad del tejido.	Ambas opciones son útiles, pero el uso de HA podría ofrecer beneficios adicionales en la estética y calidad del tejido. Necesita más investigación a largo plazo.

4.3 Calidad del estudio

La tabla 3 representa una descripción general comprensiva sobre los 12 artículos utilizados para el estudio. De los estudios incluidos, dos no pudieron ser considerados ensayos clínicos aleatorizados (RCT), lo que afecta parcialmente a los resultados obtenidos. Otro aspecto para destacar y que tiene particular impacto en los posibles resultados obtenidos son los distintos procesos de aleatorización que encontramos entre los estudios y el diseño doblemente enmascarado tanto para el investigador como para el sujeto en la investigación de Skierska, et al.

Por lo general, la mayoría de los estudios contó con muestras amplias y un periodo de seguimiento adecuado, lo que otorga valor a los resultados. A su vez, se encontraron limitaciones similares, siendo la falta de seguimiento a largo plazo la más frecuente y la de mayor complejidad.

5. DISCUSIÓN

El injerto de tejido conectivo (CTG) desempeña un papel clave en la cirugía periodontal plástica, mejorando la estabilidad del colgajo en procedimientos como el colgajo avanzado coronal (CAF), entre otros, ya que minimiza las tensiones en la fase inicial de cicatrización gracias a su función como soporte biológico. Mientras que los tratamientos mucogingivales tradicionales buscaban aumentar el ancho del tejido queratinizado, en la literatura se encuentran enfoques modernos que priorizan también resultados estéticos, como la cobertura radicular completa con tejido gingival similar al adyacente en color, grosor y textura. De tal forma, se contemplan modificaciones a las técnicas bilaminares comunes que mejoran la predictibilidad de la cobertura radicular, pero en las que siguen habiendo desafíos estéticos, como diferencias de color, decoloración por exposición parcial del CTG y variaciones en grosor (21).

5.1 Elección del injerto de tejido conectivo

El CTG autólogo es un recurso clave en el tratamiento de recesiones gingivales ya que es capaz de inducir la queratinización del epitelio suprayacente cuando contiene niveles altos de colágeno y lámina propia. Sin embargo, su eficacia varía según el sitio donde se obtenga. El CTG del paladar superficial es mejor en inducir la queratinización, en comparación con el del paladar profundo, ya que este último incluye tejidos glandulares y adiposos que pueden interferir con la vascularización y la difusión plasmática esenciales para la cicatrización inicial. La técnica de recolección de tejido conectivo superficial del paladar, como el injerto gingival desepitelizado, deja una herida que cicatriza por segunda intención, lo que genera dolor y molestias en los pacientes, especialmente en las primeras fases de recuperación (22).

Para optimizar el injerto y minimizar el malestar y la morbilidad del paciente, se ha sugerido la tuberosidad maxilar como un sitio alternativo de recolección (22). Estudios recientes como el de Sanz-Martin et al (2019) y García-Caballero et al (2023) han evidenciado que el tejido recolectado de la tuberosidad contiene una mayor proporción de colágeno y lámina propia, y una menor cantidad de submucosa en comparación con el injerto palatino convencional, lo que lo posiciona como una opción más exitosa. Ambos afirman que la tuberosidad constituye el sitio donante óptimo debido a su composición exclusiva de una lámina propia densa, sin la presencia de una capa submucosa laxa que pudiera afectar a la calidad del injerto (20,23).

Es por todo lo anterior, que la elección de diferentes sitios donantes presenta ventajas y desventajas. Los CTG subepiteliales del paladar anterior son de consistencia más laxa, pero

pueden ser más extensos, mientras que los injertos del paladar posterior suelen ser más densos pero limitados en tamaño (Sanz et al, 2014). Aunque ambas áreas de donación de tejido blando (paladar lateral y tuberosidad) proporcionan resultados clínicos similares, el injerto de la tuberosidad (tCTG) genera un mayor aumento de volumen y estabilidad del tejido queratinizado, además de mejorar el fenotipo gingival del área receptora (23,24).

5.2 Comparación de las técnicas utilizadas en el recubrimiento de recesiones gingivales

La cobertura radicular es el objetivo principal en el tratamiento de la recesión gingival (GR). Para lograrlo, se han propuesto varias técnicas quirúrgicas buscando mejorar los resultados clínicos y estéticos. Entre estas técnicas, la técnica de CAF combinado con CTG ha sido establecido como el “gold standar” debido a su eficacia en la cobertura radicular y la estabilidad a largo plazo (25). CAF fue descrita por Zucchelli & Sanctis en 2000 y se ha posicionado como la técnica de referencia para el manejo de múltiples GR adyacentes (26), sin embargo, los avances en la cirugía mucogingival han dado lugar a enfoques alternativos, como las técnicas de TUN, que minimizan las incisiones visibles ofreciendo resultados comparables al CAF, especialmente en términos de cicatrización y estética (25).

En el estudio realizado por González-Febles et al. (2023), se compararon la técnica de túnel de espesor parcial no avanzado (TUN) y el CAF para el tratamiento de GR múltiples. A los 6 meses, ambas técnicas mostraron una eficacia similar en términos de cobertura radicular: la TUN logró un 80.9% de cobertura radicular completa (CRC) y un 94.0% de cobertura media (mRC), mientras que CAF alcanzó un 79.5% de CRC y un 91.1% de mRC. Sin embargo, la TUN destacó por ventajas adicionales, como un mayor aumento del tejido queratinizado (KT) (1.4 mm frente a 0.4 mm en CAF), menor duración quirúrgica (44.5 minutos frente a 63.9 minutos) y menor percepción de dolor por parte del paciente, lo que la posiciona como una opción más eficiente y menos invasiva al evitar incisiones verticales (26).

Estos resultados coinciden con los hallazgos del estudio realizado por Hegde et al. (2021), quienes compararon la técnica de incisión vertical y túnel de acceso subperióstico (VISTA) con fibrina rica en plaquetas (PRF) y CTG, observando también una eficacia similar a corto plazo entre las opciones evaluadas. Sin embargo, Hegde et al. no proporcionaron datos a largo plazo, lo que limita la posibilidad de evaluar la estabilidad de sus resultados en comparación con los de González-Febles et al. (27).

En cuanto al KT, González-Febles et al. encontraron que TUN generó un aumento significativamente mayor (1.4 mm) en comparación con CAF (0.4 mm). Este efecto se atribuye a

la exposición parcial del CTG en el túnel, lo que favorece su queratinización con el tiempo. Este hallazgo contrasta con los resultados obtenidos por Hegde et al., en donde no observamos diferencias significativas en el aumento de KT lo que nos incita a pensar que esta técnica no es tan exitosa como TUN y CAF ya que el grosor de KT es un elemento clave en la estabilidad de la cobertura radicular a largo plazo (26).

Por otro lado, Molnár et al. (2022) evaluaron la técnica de tunel coronario avanzado modificado (MCAT) con matrices de colágeno (CM) y CTG, observando una recidiva significativa a largo plazo, especialmente en la mandíbula, lo que indica una menor estabilidad en comparación con las técnicas evaluadas por González-Febles et al. En relación con los resultados obtenidos a los 6 meses, se destaca que las técnicas TUN y CAF mostraron mayor estabilidad frente a la posible recidiva observada en MCAT (28). Además, se enfatiza que las ventajas clínicas de TUN y CAF no solo incluyen resultados estéticos satisfactorios, sino también una menor duración quirúrgica y reducción del dolor percibido por el paciente, aspectos clave para garantizar una mejor experiencia y durabilidad de los beneficios obtenidos.

Un hallazgo relevante de TUN es la exposición inicial de la union amelo-cementaria (LAC), más frecuente que en CAF debido a la ausencia del avance coronal. Los autores sugieren que el "creeping attachment" que se genera con la técnica TUN compensa esta diferencia, igualando los resultados a los 6 meses. En cambio, CAF mostró una pérdida de CRC del 97.6% en la semana 1 al 78.1% a los 6 meses, lo que podría indicar menor estabilidad inicial (26). Esto contrasta con el estudio de Turer et al. (2022), quienes observaron mayor estabilidad cuando se coloca el CTG apical al LAC con la técnica CAF, sugiriendo que la posición del injerto influye en los resultados ya que ofrece ventajas en términos de estabilidad y estética, posiblemente debido a una mejor integración del injerto y menor tensión en el margen gingival (21).

En definitiva, aunque la técnica CAF sigue siendo considerado el "gold standard" para la cirugía mucogingival, las técnicas de túnel (TUN, VISTA y MCAT) han demostrado ser alternativas eficaces para el tratamiento de recesiones gingivales. Entre ellas, la técnica TUN destaca por su mayor aumento de tejido queratinizado, menor duración quirúrgica y menor percepción de dolor por parte del paciente, posicionándose como una opción menos invasiva y más eficiente al evitar incisiones verticales.

Si bien VISTA muestra resultados prometedores a corto plazo, la falta de datos a largo plazo limita su evaluación en términos de estabilidad. Por otro lado, MCAT con matrices de colágeno

presenta una mayor recidiva a largo plazo, especialmente en la mandíbula, lo que reduce su eficacia frente a TUN y CAF.

En conclusión, las técnicas de túnel representan una opción clínica relevante ya que ofrece ventajas adicionales en comodidad y resultados estéticos, aunque se requiere más investigación para evaluar su estabilidad a largo plazo y consolidar su uso como alternativa al CAF.

5.3 Limitaciones del CTG y la búsqueda de alternativas

El CTG autólogo, como ya se ha mencionado, se considera el material más adecuado para el tratamiento de recesiones gingivales. La selección del lugar de obtención del CTG suele basarse en las preferencias del profesional, pero esto puede tener un impacto en los resultados de la cirugía (22).

Por esta razón, y gracias a la evolución de la práctica clínica, han surgido nuevas alternativas al CTG, las cuales han sido objeto de estudio para evaluar su eficacia y potencial terapéutico. A pesar de sus múltiples beneficios, el CTG presenta varias desventajas, como la necesidad de una segunda área quirúrgica, la cantidad limitada de injerto, la baja tolerancia del paciente y las altas tasas de complicaciones en el área donante. En consecuencia, se han estudiado alternativas al CTG, como son la PRF, el plasma rico en plaquetas (PRP), los derivados de matriz de esmalte (EMD), la matriz de colágeno xenogénica (XCM) y la matriz dérmica acelular, ya sea de origen humano (ACDM) o xenogénico (XDM) (29).

5.3.1 Injerto de tejido conectivo VS derivados de matrices de colágeno

Debido a las desventajas de los CTG, una de las alternativas que se han propuesto son aquellos materiales derivados de matrices de colágeno, entre ellos la matriz dérmica acelular autóloga (ACDM) y la matriz dérmica acelular xenogénica (XDM) para la cobertura radicular (RC).

La ACDM, introducida en 1994, es un material acelular obtenido de la dermis humana en desarrollo, que conserva su matriz extracelular y esta formada principalmente por colágeno tipo I (30). Este injerto es una preparación especial de piel en donde se elimina el componente celular ya que se entiende que este es el encargado de generar una “respuesta de rechazo” en el tejido receptor (31). El ACDM exhibe matrices de colágeno y elastina y carece de componentes inmunológicos convirtiéndolo en un tejido inerte, sin la capacidad de generar una respuesta inflamatoria en los tejidos del huésped receptor. Asimismo, el ACDM cicatriza mediante rápida revascularización y repoblación celular, integrándose eficazmente en los tejidos del huésped sin formar cicatrices. En cirugía periodontal y peri-implantaria, se ha utilizado para aumentar el ancho de la encía queratinizada y cubrir raíces e implantes dentales. Su fácil adaptación, grosor

uniforme y rápida rehidratación lo convierten en una opción prometedora y eficaz frente a otros injertos, mostrando ventajas significativas en la integración y revascularización del tejido receptor (30).

Por otro lado, encontramos la XDM. Este tipo de injerto se obtiene a partir de la purificación de la dermis de cerdo y presenta una estructura bilaminar tridimensional con un grosor de 2 mm aproximadamente. Este material favorece la colonización de vasos sanguíneos nuevos, el crecimiento celular y la biocompatibilidad con el tejido receptor, siendo reemplazado hasta 9 meses después de la intervención quirúrgica. Estudios realizados con XDM han demostrado efectos clínicos positivos en la mejora del fenotipo del tejido blando que rodea los implantes, así como en el abordaje de múltiples recesiones gingivales a través de diferentes técnicas quirúrgicas (32).

En términos de eficacia a corto plazo (6-12 meses), los datos sugieren que el CTG tiende a superar al XDM en la mRC y CRC, como se observa en Miguel et al. (90.6% vs. 65.6%) y Molnár et al. (88.0% vs. 73.2%). Esta ventaja puede atribuirse a la capacidad del CTG para proporcionar un tejido vivo con mayor potencial de integración y engrosamiento gingival (28,32). Sin embargo, estudios como Mithradas et al. y Hamid et al. reportan resultados comparables entre ambos, sugiriendo que el XDM/ACDM puede ser igualmente efectivo en casos de recesiones menos severas (30,33) o con técnicas quirúrgicas optimizadas, como la que propone Hamid et al. (2023) de la técnica de tunel modificada ya que al no realizar incisiones verticales se permite al injerto recibir la máxima revascularización en ambos tipos de injerto (CTG y XDM) (33).

A largo plazo, la estabilidad de los resultados es un factor importante. Molnár et al. (2022) revelan una pérdida significativa de mRC a los 9 años (23.0% XDM vs. 39.7% CTG), con mayor deterioro en la mandíbula, lo que podría estar relacionado con factores anatómicos (tensión del colgajo) y hábitos como el cepillado traumático (28). Miguel et al. (2022) sugieren que un grosor gingival inicial insuficiente (<2 mm) limita el éxito del XDM, mientras que Molnár et al. (2022) señalan mejores resultados en el maxilar, posiblemente por menor tensión mecánica. Esto contrasta con los resultados a corto plazo de los otros estudios, indicando que, aunque ambos materiales son efectivos inicialmente, su predictibilidad disminuye con el tiempo. La mayor ganancia en grosor gingival (GT) y KT con CTG podría dar una ventaja en la estabilidad a largo plazo, ya que un fenotipo gingival más grueso se asocia con menor recidiva (25,28,32).

En conclusión, aunque el CTG ofrece resultados clínicos superiores a largo plazo y mayor ganancia en tejido blando, el XDM/ACDM aparecen como una alternativa viable, especialmente por su menor morbilidad y eficacia comparable en ciertos casos. Es por ello que en la elección del material deben considerarse factores como la extensión de la recesión, el fenotipo gingival, la ubicación anatómica y las preferencias del paciente. Si que es cierto que se necesitan futuras investigaciones que enfoquen resultados a largo plazo y que consigan optimizar las técnicas quirúrgicas para maximizar la estabilidad de los resultados de las matrices de colágeno.

5.3.2 Injerto de tejido conectivo VS concentrados plaquetarios (PRF /LPRF)

En los últimos años, el uso de concentrados plaquetarios como PRP, fibrina rica en leucocitos y plaquetas (L-PRF) y PRF han surgido como alternativas al CTG en el tratamiento de GR (34). El L-PRF, un concentrado plaquetario de segunda generación, promueve la neoangiogénesis, la proliferación de fibroblastos y la migración de células epiteliales, lo que potencialmente aumenta el grosor y la anchura del tejido queratinizado. Aunque su asociación con el CAF no mejora la cobertura radicular, sí incrementa el grosor gingival en el sitio injertado (22,34).

El PRF, introducido en 2001 por Choukroun et al., también es un concentrado plaquetario autólogo de segunda generación, que favorece la cicatrización y regeneración de tejidos blandos y óseos en procedimientos quirúrgicos periodontales. Su red homogénea de fibrina estimula la curación en defectos infraoseos y en la regeneración ósea, consolidándose como una herramienta valiosa en la cirugía regenerativa periodontal (27).

Artículos como el de Hegde et al. (2021) y Balice et al. (2024), ambos coinciden en que estas opciones terapéuticas mejoran significativamente parámetros clínicos como la reducción de la recesión y el aumento del ancho de encía queratinizada, con porcentajes de cobertura radicular comparables (83-89%). Sin embargo, las diferencias en las técnicas de colgajo (VISTA vs. CAF) y los materiales utilizados ofrecen matices importantes para la práctica clínica y futuras investigaciones (22,27).

En términos de RC, los resultados sugieren que la elección entre autoinjertos y concentrados plaquetarios no afecta significativamente al porcentaje de cobertura logrado. Hegde et al. reportaron un 83.25% con PRF y 86.43% con CTG de cobertura radicular, mientras que Balice et al. encontraron un 88.45% con L-PRF y 89% con tCTG. Esta similitud indica que ambas opciones son efectivas para el recubrimiento gingival, lo que permite a los clínicos considerar otros factores, como podría ser la disponibilidad de tejido donante (22,27).

Un aspecto destacado es el aumento del GT, evaluado solo por Balice et al (2024), donde el tCTG superó al L-PRF (2.14 mm vs. 0.69 mm) (22). Este hallazgo es muy relevante, ya que un mayor grosor gingival se asocia con una mayor estabilidad a largo plazo de la cobertura radicular, según estudios previos (25,35). Aunque Hegde et al. no midieron este parámetro, observaron de forma visual un aumento en el grosor gingival, lo que sugiere que el CTG podría tener un efecto similar al tCTG. Esto plantea la hipótesis de que los autoinjertos, especialmente cuando se obtienen de la tuberosidad maxilar, ofrecen una ventaja en casos donde el grosor gingival inicial es insuficiente (<0.8 mm) (22).

Respecto al ancho de encía queratinizada (KTW), ambos estudios muestran incrementos significativos, pero Balice et al. destacan una mayor ganancia con tCTG (3 mm) frente a L-PRF (0.8 mm) (22), mientras que Hegde et al. no encontraron diferencias entre PRF y CTG (2.37 mm vs. 2.687 mm). Esto podría reflejar diferencias entre los materiales o las técnicas de colgajo. El tCTG, rico en lámina propia y colágeno, podría inducir una mayor queratinización, como sugieren Dellavia et al. (2014), lo que lo hace preferible en pacientes con encía queratinizada insuficiente (27).

Es por todo ello que, los concentrados plaquetarios son alternativas prometedoras al CTG para tratar GR ya que ofrecen porcentajes de RC similares (83-89%) y favorecen la regeneración del tejido queratinizado, aumentando su grosor y estabilidad a largo plazo. Aunque las diferencias en técnicas quirúrgicas pueden influir en los resultados, estas opciones son eficaces y representan avances importantes en la cirugía plástica periodontal.

5.3.3 Injerto de tejido conectivo VS derivados de la matriz de esmalte (EDM)

En las últimas dos décadas, el EMD ha surgido como un agente prometedor para la regeneración periodontal, impulsando numerosas investigaciones sobre su impacto en la modulación de la respuesta inflamatoria. Diferentes estudios han demostrado que EMD influye en las vías reguladoras del sistema inmune del huésped, optimiza la eliminación bacteriana y estimula la proliferación de células endoteliales (36). El EMD es un biomaterial ampliamente utilizado en la regeneración periodontal, contiene amelogenina obtenida de la vaina epitelial radicular de Hertwig de brotes dentales porcinos en desarrollo. El EMD influye en el comportamiento de varios tipos celulares y mejora eficazmente la recuperación de tejidos duros y blandos, mientras que reduce la inflamación. Sin embargo, a pesar de su extendido uso en periodoncia, se sigue requiriendo de investigaciones sobre su influencia en la modulación de la respuesta inflamatoria y su potencial para favorecer la regeneración de tejidos blandos en casos de GR (37).

Los estudios de Zuhr et al. (2020, 2021) demuestran que TUN + CTG supera a CAF + EMD en términos de CRC, porcentaje de RC y reducción de la recesión (REcred) a 2 y 5 años. Esta superioridad se atribuye al aumento significativo del espesor del tejido blando marginal (THK), que se correlaciona positivamente con la estabilidad del margen gingival. Sin embargo, ambos grupos exhiben una retracción progresiva del margen gingival con el tiempo, más pronunciada en CAF + EMD en donde RC disminuye de 71.8% a 32.0% entre los 12 y 60 meses, lo que sugiere que el EMD, al no proporcionar un aumento significativo de THK, ofrece una estabilidad limitada a largo plazo (25,38).

Por otro lado, Górski et al. (2020) estudió el efecto de EMD con la técnica MCAT con CTG subepitelial (sCTG) en donde no encuentran diferencias significativas a nivel de RC (87.4% vs. 90.9%) ni CRC (86.7% vs. 85.3%) entre MCAT + sCTG en conjunto con EMD y MCAT + sCTG sin EMD a los 6 meses, sugiriendo que el EMD no aporta un beneficio clínico adicional en este contexto (39). Esta discrepancia con los estudios de Zuhr et al. podría deberse a varios factores: el tiempo de seguimiento más corto (6 meses frente a 2-5 años), el diseño de la técnica (MCAT vs. TUN/CAF), y la posible interferencia de la sangre en la eficacia del EMD durante el procedimiento de túnel, como menciona el autor (25,38). Sin embargo, Górski et al. destacan ventajas secundarias del EMD, como la reducción del dolor postoperatorio y mejores resultados estéticos según la escala RES (Root Coverage Esthetic Score), lo que indica un papel importante del EMD en la mejora de la cicatrización y la integración estética del tejido (39).

Un aspecto importante a destacar es la influencia del THK en la estabilidad a largo plazo. Zuhr et al. (2021) propusieron un valor mínimo de aTHK (1.26 mm) y pTHK (1.68 mm) para garantizar CRC a 5 años, apoyando la hipótesis de que el volumen tisular es un predictor del éxito en el recubrimiento de la recesión (38). Aunque Górski et al. no correlacionan THK con resultados clínicos, el aumento similar en GT (0.58-0.68 mm) sugiere que el CTG es el principal determinante del volumen, independientemente del EMD (39). Esto plantea la pregunta de si el beneficio del EMD reside más en la calidad de la cicatrización que en la cantidad de tejido generado.

Entre las limitaciones compartidas en los estudios se incluyen la falta de un grupo control sin tratamiento, la heterogeneidad de los defectos (simples y múltiples), y la variabilidad en el mantenimiento periodontal postoperatorio. Deben realizarse futuras investigaciones para

estandarizar estas variables y observar el efecto del EMD a nivel histológico y con seguimientos a más largo plazo.

En conclusión, TUN + CTG ofrece resultados clínicos superiores y mayor estabilidad a largo plazo que CAF + EMD, impulsados por un aumento del THK, según demuestra Zuhr, et al. (2020, 2021). Sin embargo, el EMD puede desempeñar un papel complementario al reducir el dolor y mejorar la estética a corto plazo, como se observa con MCAT en el estudio de Gorski, et al. (2022). Estos resultados vuelven a demostrar la importancia de individualizar las estrategias terapéuticas según los objetivos clínicos y las expectativas del paciente para optimizar los resultados en la cirugía periodontal plástica.

5.3.4 Uso de ácido hialurónico

El ácido hialurónico (HA) es un componente fundamental de la matriz extracelular que desempeña varias funciones biológicas importantes, como la retención de agua, el transporte de metabolitos y la regulación de procesos celulares e inflamatorios (40). Además, el HA presenta propiedades embriológicas y de cicatrización, incluyendo la migración y diferenciación celular, los cuales favorecen los procesos de formación y reparación tisular (41).

Diversos estudios realizados en laboratorio y en modelos animales han evidenciado que el HA favorece la formación de coágulos, promueve la angiogénesis, facilita la regeneración de colágeno y fibras elásticas, y mejora la resistencia a los tejidos de granulación. Estas características pueden ayudar a reducir el tiempo de curación y aumentar la estabilidad de las heridas (40).

El estudio realizado por Skierska, I. et al (2024) evaluó la técnica MCAT + sCTG, con o sin HA, en recesiones gingivales múltiples RT1 y RT2. La CRC a los 12 meses fue similar en los dos grupos de estudio, siendo del 92-95% sin diferencias significativas entre ambos. Sin embargo, un hallazgo notable fue la mejora en la textura del tejido blando (STT) y el aumento histológico de fibras elásticas y colágeno con HA, sugiriendo un efecto en la calidad tisular que podría influir en la estabilidad a largo plazo, aunque no en la cobertura radicular (40)

Finalmente, aunque el HA no mejora los resultados clínicos a corto plazo en el tratamiento de recesiones gingivales, si influye en la calidad del tejido regenerado y en el proceso de cicatrización, lo que sugiere que podría desempeñar un papel clave en la estabilidad y funcionalidad del tejido a largo plazo. Sin embargo, se necesitan más estudios para evidenciar su acción.

6. CONCLUSIONES

Es por todo ello que el estudio concluye que:

- El CTG continúa ofreciendo resultados clínicos superiores y mayor estabilidad a largo plazo en cuanto a cobertura radicular, aunque las alternativas en estudio consiguen efectos comparables.
- A pesar de que CAF sea la técnica utilizada junto con CTG por excelencia, las técnicas de túnel están demostrando que son igual de efectivas, dando resultados similares.
- La individualización de los tratamientos y tener en consideración las características del paciente es un factor fundamental para el éxito de la cirugía.
- Las alternativas al CTG siguen necesitando más investigación científica a largo plazo.

7. SOSTENIBILIDAD

El uso de injertos de tejido conectivo no solo representan una solución eficaz en el tratamiento de recesiones gingivales y la mejora del fenotipo gingival, sino que también pueden evaluarse desde una perspectiva de sostenibilidad ambiental y social.

En cuanto a la sostenibilidad ambiental, al tratarse de injertos autólogos, se reduce la necesidad de materiales aloplásticos o xenoinjertos, lo cual implica una menor necesidad de procesos industriales y transporte, disminuyendo así la huella de carbono. Además, su aplicación puede optimizarse utilizando materiales quirúrgicos reabsorbibles, reciclables y no de un solo uso, promoviendo así técnicas que reduzcan los residuos clínicos.

En el plano social, los injertos de tejido conectivo favorecen tratamientos más predecibles y duraderos, lo que mejora la calidad de vida del paciente y reduce la necesidad de intervenciones futuras. Además, este tipo de intervenciones puede servir como herramienta educativa, fomentando la concienciación sobre la importancia de la salud bucodental y su impacto en la salud general, fomentando hábitos preventivos y una mejor calidad de vida.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Prato GPP. Mucogingival Deformities. *Ann Periodontol*. diciembre de 1999;4(1):98-100.
2. Consensus Report Mucogingival Therapy. *Ann Periodontol*. noviembre de 1996;1(1):702-6.
3. Cho M, Garant PR. Development and general structure of the periodontium. *Periodontol* 2000. octubre de 2000;24(1):9-27.
4. Figueredo CA, Catunda RQ, Gibson MP, Major PW, Almeida FT. Use of ultrasound imaging for assessment of the periodontium: A systematic review. *J Periodontal Res*. febrero de 2024;59(1):3-17.
5. Hassell TM. Tissues and cells of the periodontium. *Periodontol* 2000. octubre de 1993;3(1):9-38.
6. Pilloni A, Marini L, Zeza B, Ferlosio A, Aghazada R. Histologic Analysis of Clinically Healthy Human Gingiva in Patients with Altered Passive Eruption. *Dent J*. 6 de marzo de 2021;9(3):29.
7. Cortellini P, Bissada NF. Mucogingival conditions in the natural dentition: Narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. *J Periodontol* [Internet]. junio de 2018 [citado 7 de noviembre de 2024];89(S1). Disponible en: <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/JPER.16-0671>
8. Zucchelli G, Mounssif I. Periodontal plastic surgery. *Periodontol* 2000. junio de 2015;68(1):333-68.
9. Imber JC, Kasaj A. Treatment of Gingival Recession: When and How? *Int Dent J*. junio de 2021;71(3):178-87.
10. Jepsen S, Caton JG, Albandar JM, Bissada NF, Bouchard P, Cortellini P, et al. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol* [Internet]. junio de 2018 [citado 7 de noviembre de 2024];89(S1). Disponible en: <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/JPER.17-0733>
11. Carcuac O, Trullenque-Eriksson A, Derks J. Modified free gingival graft technique for treatment of gingival recession defects at mandibular incisors: A randomized clinical trial. *J Periodontol*. junio de 2023;94(6):722-30.
12. Chambrone L, Avila-Ortiz G. An evidence-based system for the classification and clinical management of non-proximal gingival recession defects. *J Periodontol*. marzo de 2021;92(3):327-35.
13. Mascardo KC, Tomack J, Chen C, Mancini L, Kim DM, Friedland B, et al. Risk indicators for gingival recession in the esthetic zone: A cross-sectional clinical, tomographic, and ultrasonographic study. *J Periodontol*. mayo de 2024;95(5):432-43.
14. Di Gianfilippo R, Pini Prato G, Franceschi D, Castelluzzo W, Barbato L, Bandel A, et al. Diagnostic reproducibility of the 2018 Classification of Gingival Recessions: Comparing photographic and in-person diagnoses. *J Periodontol*. 26 de agosto de 2024;JPER.24-0173.

15. Cairo F, Nieri M, Cincinelli S, Mervelt J, Pagliaro U. The interproximal clinical attachment level to classify gingival recessions and predict root coverage outcomes: an explorative and reliability study: Interproximal CAL for gingival recessions. *J Clin Periodontol*. julio de 2011;38(7):661-6.
16. Zucchelli G, Mounssif I. Periodontal plastic surgery. *Periodontol 2000*. junio de 2015;68(1):333-68.
17. Prato GP, Clauser C, Cortellini P. Periodontal plastic and mucogingival surgery. *Periodontol 2000*. octubre de 1995;9(1):90-105.
18. Sağlam G, Dağ A. Treatment of gingival recession using connective tissue and modified tunnel technique:a case report. *J Dent Sci Educ*. 21 de septiembre de 2024;2(3):81-4.
19. Zuhr O, Bäumer D, Hürzeler M. The addition of soft tissue replacement grafts in plastic periodontal and implant surgery: critical elements in design and execution. *J Clin Periodontol* [Internet]. abril de 2014 [citado 8 de abril de 2025];41(s15). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jcpe.12185>
20. Sanz-Martín I, Rojo E, Maldonado E, Stroppa G, Nart J, Sanz M. Structural and histological differences between connective tissue grafts harvested from the lateral palatal mucosa or from the tuberosity area. *Clin Oral Investig*. 8 de febrero de 2019;23(2):957-64.
21. Turer OU, Ozcan M, Alkaya B, Seydaoglu G, SelenYildiz H, Haytac MC. The effects of connective tissue graft position on clinical and aesthetical outcomes of gingival recession treatment: a controlled randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. marzo de 2022;26(3):2751-9.
22. Balice G, Paolantonio M, Serroni M, De Ninis P, Rexhepi I, Frisone A, et al. Treatment of Multiple RT1 Gingival Recessions Using a Coronally Advanced Flap Associated with L-PRF or Subgingival Connective Tissue Graft from Maxillary Tuberosity: A Randomized, Controlled Clinical Trial. *Dent J*. 28 de marzo de 2024;12(4):86.
23. García-Caballero L, Gándara M, Cepeda-Emiliani A, Gallego R, Gude F, Suárez-Quintanilla J, et al. Histological and histomorphometric study of human palatal mucosa: Implications for connective tissue graft harvesting. *J Clin Periodontol*. junio de 2023;50(6):784-95.
24. Rojo E, Stroppa G, Sanz-Martin I, Gonzalez-Martín O, Nart J. Soft tissue stability around dental implants after soft tissue grafting from the lateral palate or the tuberosity area – A randomized controlled clinical study. *J Clin Periodontol*. julio de 2020;47(7):892-9.
25. Zuhr O, Rebele SF, Vach K, Petsos H, Hürzeler MB, the Research Group for Oral Soft Tissue Biology & Wound Healing. Tunnel technique with connective tissue graft versus coronally advanced flap with enamel matrix derivate for root coverage: 2-year results of an RCT using 3D digital measuring for volumetric comparison of gingival dimensions. *J Clin Periodontol*. septiembre de 2020;47(9):1144-58.
26. González-Febles J, Romandini M, Laciár-Oudshoorn F, Noguerol F, Marruganti C, Bujaldón-Daza A, et al. Tunnel vs. coronally advanced flap in combination with a connective tissue graft for the treatment of multiple gingival recessions: a multi-center randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 29 de marzo de 2023;27(7):3627-38.

27. Hegde S, Madhurkar J, Kashyap R, Arun Kumar M, Boloor V. Comparative evaluation of vestibular incision subperiosteal tunnel access with platelet-rich fibrin and connective tissue graft in the management of multiple gingival recession defects: A randomized clinical study. *J Indian Soc Periodontol.* 2021;25(3):228.
28. Molnár B, Aroca S, Dobos A, Orbán K, Szabó J, Windisch P, et al. Treatment of multiple adjacent RT 1 gingival recessions with the modified coronally advanced tunnel (MCAT) technique and a collagen matrix or palatal connective tissue graft: 9-year results of a split-mouth randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 22 de agosto de 2022;26(12):7135-42.
29. Gürlek Ö, Gümüş P, Nizam N, Buduneli N. Coronally advanced flap with connective tissue graft or xenogeneic acellular dermal matrix in the treatment of multiple gingival recessions: A split-mouth randomized clinical trial. *J Esthet Restor Dent.* junio de 2020;32(4):380-8.
30. Mithradas N, Sudhakar U, Arunachalam L, Suresh S, Raja M. A novel soft tissue cone-beam computed tomography study in the evaluation of gingival thickness associated with subepithelial connective tissue graft versus acellular dermal matrix in the management of gingival recession: A clinical study. *J Indian Soc Periodontol.* 2020;24(5):421.
31. Tal H. Subgingival Acellular Dermal Matrix Allograft for the Treatment of Gingival Recession: A Case Report. *J Periodontol.* septiembre de 1999;70(9):1118-24.
32. Miguel MMV, Ferraz LFF, Rossato A, Cintra TMF, Mathias-Santamaria IF, Santamaria MP. Comparison between connective tissue graft and xenogeneic acellular dermal matrix to treat single gingival recession: A data reanalysis of randomized clinical trials. *J Esthet Restor Dent.* diciembre de 2022;34(8):1156-65.
33. Hamid AMFA, Abou-Zeid AWA, Abdelfattah MYS. Root coverage surgeries using modified tunneling technique of xenogenic collagen matrix versus autologous connective tissue graft as a treatment of Miller class II gingival recession (RCT study). *Beni-Suef Univ J Basic Appl Sci.* 30 de agosto de 2023;12(1):78.
34. Mancini L, Tarallo F, Quinzi V, Fratini A, Mummolo S, Marchetti E. Platelet-Rich Fibrin in Single and Multiple Coronally Advanced Flap for Type 1 Recession: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina (Mex).* 5 de febrero de 2021;57(2):144.
35. Tavelli L, Barootchi S, Di Gianfilippo R, Modarressi M, Cairo F, Rasperini G, et al. Acellular dermal matrix and coronally advanced flap or tunnel technique in the treatment of multiple adjacent gingival recessions. A 12-year follow-up from a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* septiembre de 2019;46(9):937-48.
36. Regidor E, Dionigi C, Ghoraishi M, Salazar J, Trullenque-Eriksson A, Derks J, et al. Enamel Matrix Derivative in the Reconstructive Surgical Therapy of Peri-Implantitis: A Randomized Clinical Trial. *J Periodontal Res.* 26 de marzo de 2025;jre.13396.
37. Hasuike A, Watanabe T, Hirooka A, Arai S, Akutagawa H, Yoshinuma N, et al. Enamel matrix derivative monotherapy versus combination therapy with bone grafts for periodontal intrabony defects: An updated review. *Jpn Dent Sci Rev.* diciembre de 2024;60:239-49.
38. Zuhr O, Akakpo D, Eickholz P, Vach K, Hürzeler MB, Petsos H, et al. Tunnel technique with connective tissue graft versus coronally advanced flap with enamel matrix derivate for root coverage: 5-year results of an RCT using 3D digital measurement technology for volumetric comparison of soft tissue changes. *J Clin Periodontol.* julio de 2021;48(7):949-61.

39. Górski B, Górski R, Wysokińska-Miszczyk J, Kaczyński T. Tunnel technique with enamel matrix derivative in addition to subepithelial connective tissue graft compared with connective tissue graft alone for the treatment of multiple gingival recessions: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* diciembre de 2020;24(12):4475-86.
40. Skierska I, Górski B, Fus Ł. Tunnel technique and subepithelial connective tissue graft, with or without cross-linked hyaluronic acid, in the treatment of multiple gingival recessions: 12-month outcomes of a randomized clinical trial. *J Periodontol.* noviembre de 2024;95(11):1060-72.
41. Pirnazar P, Wolinsky L, Nachnani S, Haake S, Pilloni A, Bernard GW. Bacteriostatic Effects of Hyaluronic Acid. *J Periodontol.* abril de 1999;70(4):370-4.