

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Vitória Netto de Albuquerque

**PARÂMETROS PERIODONTAIS NA PREVISIBILIDADE DE COBERTURA
RADICULAR COM O USO DE MATRIZ COLÁGENA: revisão sistemática**

Belo Horizonte

2024

Vitória Netto de Albuquerque

**PARÂMETROS PERIODONTAIS NA PREVISIBILIDADE DE COBERTURA
RADICULAR COM O USO DE MATRIZ COLÁGENA: revisão sistemática**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração em Clínicas Odontológicas.

Linha de Pesquisa: Sistema Estomatognático: desenvolvimento, estrutura, funções e alterações.

Orientador: Prof. Dr. Elton Gonçalves Zenóbio

Coorientadora: Profa. Dra. Vânia Eloísa de Araújo Silva

Belo Horizonte

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

A345p	Albuquerque, Vitória Netto de Parâmetros periodontais na previsibilidade de cobertura radicular com o uso de matriz colágena: revisão sistemática/ Vitória Netto de Albuquerque. Belo Horizonte, 2024. 95 f. : il. Orientador: Elton Gonçalves Zenóbio Coorientadora: Vânia Eloisa de Araújo Silva Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia 1. Retração gengival. 2. Colágeno. 3. Regeneração tecidual guiada periodontal. 4. Doenças periodontais. 5. Gengivas - Cirurgia. 6. Revisão Sistemática. I. Zenóbio, Elton Gonçalves. II. Silva, Vânia Eloisa de Araújo. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título. SIB PUC MINAS CDU: 616.311.2
-------	---

Ficha catalográfica elaborada por Fabiana Marques de Souza e Silva - CRB 6/2086

Vitória Netto de Albuquerque

**PARÂMETROS PERIODONTAIS NA PREVISIBILIDADE DE COBERTURA
RADICULAR COM O USO DE MATRIZ COLÁGENA: revisão sistemática**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Clínicas Odontológicas.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

- 1- Prof. Dr. Luiz Felipe Cardoso Lehman – NEWTON PAIVA
- 2- Profa. Dra. Giovanna Ribeiro Souto – PUC Minas
- 3- Prof. Dr. Élton Gonçalves Zenóbio – PUC Minas

DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 08 de março de 2024

A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora

Prof. Dr. Elton Gonçalves Zenóbio
Orientador

Prof. Dr. Rodrigo Villamarim Soares
**Coordenador do Programa de Pós-graduação
em Odontologia**

AGRADECIMENTOS

Como sonhei com o dia que eu escreveria esse texto!

Agradeço primeiramente a Deus, a quem devo toda honra e toda glória, foi o Senhor que me concedeu a graça da aprovação, a força para vencer os desafios e chegar até aqui.

Meus agradecimentos ao Professor Ricardo Gandra que ainda na Graduação me incentivou a fazer o Mestrado e que no último dia de prazo para a inscrição do processo seletivo da PUC Minas me fez acreditar que eu era capaz e me inscrever.

Agradeço à minha família por todo o apoio dado nesses dois anos, em especial mamãe e papai que me ajudaram de todas as formas, sem vocês eu não conseguiria.

Gratidão especial dedico a irmã que ganhei no primeiro dia de curso, Dayane! Somente nós duas sabemos cada momento dessa caminhada, cada desafio e cada alegria, compartilhamos absolutamente tudo juntas, obrigada por ser tão incrível, muito mais que uma colega ou amiga.

Meus mais sinceros agradecimentos aos professores que compartilharam tantas oportunidades, conhecimentos, trocas e muitas conversas, acolhendo-me em todos os momentos, especialmente meu Orientador: Professor Elton Zenóbio, uma inspiração na odontologia, um exemplo a ser seguido e um profissional dotado do saber, gratidão.

Meus agradecimentos se estendem à Professora Vânia que coorientou essa dissertação, se dispôs a me mostrar o incrível e complexo mundo da Revisão Sistemática de uma forma mais leve e paciente, muito obrigada! Agradeço ainda aos professores Fernando Mauad e Vinícius Paiva, duas referências na Periodontia, muito mais que professores, amigos que souberam me ouvir e dizer as palavras corretas nos momentos desafiadores, além das grandes oportunidades por eles a mim proporcionadas.

Agradeço ainda, a minha mãezinha Poli, um anjo enviado para me guiar nas estradas curvas do mestrado, esteve sempre presente, além de colega do PPGO, uma amiga! Gratidão ainda aos colegas do mestrado profissional em Implantodontia e respectivos professores que foram grandes amigos e parceiros nessa jornada, aprendi muito com vocês.

Agradeço também à Fernanda minha outra irmã de coração, que me acolheu na Vitale, me ajudou com a elaboração das agendas, me deu de presente muito mais que um emprego, mas uma segunda família.

Meus agradecimentos mais sinceros a aquele que Deus escolheu para ser meu companheiro na vida, Tainam, o meu amor antes inimaginável, que mesmo chegando mais no finzinho me amparou em tantos momentos e não mediu esforços para me ajudar.

Por último, mas não menos importante, agradeço ao PPGO da PUC Minas pela acolhida, e por tudo que me foi oferecido. À Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de nível superior (CAPES) pela Concessão da bolsa, somente assim foi possível me dedicar e concluir com êxito essa etapa acadêmica.

RESUMO

A recessão gengival (RG) é definida como o deslocamento da margem gengival em direção apical, assim, para o tratamento das RG técnicas cirúrgicas associadas a enxertos são comumente utilizadas. O objetivo desta revisão sistemática (RS) foi investigar o impacto entre os parâmetros periodontais com a previsibilidade da cobertura radicular no tratamento da recessão gengival (RG) com uso do enxerto de matriz de colágeno xenógena (MCX). Foram incluídos ensaios clínicos randomizados (ECR) que compararam os efeitos clínicos da MCX, quanto a outros enxertos a partir de diferentes técnicas no tratamento das RG. Esta RS foi baseada nas diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic), e seguiu as recomendações do Handbook da Colaboração Cochrane. O risco de viés foi avaliado através da ferramenta Rob 2.0, e a qualidade da evidência pelo sistema GRADE. Os seguintes desfechos foram investigados: altura recessão gengival, largura da recessão gengival, largura do tecido queratinizado, espessura gengival, nível de inserção clínica. Foram utilizados dados coletados no grupo teste dos estudos. Das 624 publicações encontradas, quatro ECR e cinco publicações no modelo de boca dividida representando 117 pacientes com RG tratadas com MCX, em acompanhamentos variados entre 6 meses e 5 anos, foram incluídos. A percentagem de cobertura radicular utilizando MCX foi significativa de acordo com todos os estudos. A altura da recessão esteve relacionada a maior cobertura quando apresentou entre 3 e 4mm antes do procedimento cirúrgico. Uma menor taxa de cobertura radicular completa foi encontrada em situações em que a faixa de tecido ceratinizado era menor (1-2mm). Quanto a espessura do tecido gengival, não foi possível afirmar que há uma correlação desta com a previsibilidade de cobertura. Com essa RS identificou-se que alguns parâmetros podem estar relacionados a maior previsibilidade das técnicas incluídas.

Palavras-chave: Matriz de colágeno xenógena. Recessão gengival. Espessura gengival. Mucosa queratinizada. Recobrimento radicular.

ABSTRACT

Gingival recession (GR) is defined as the displacement of the gingival margin towards the apical direction, thus, for the treatment of GR, surgical techniques associated with grafts are commonly used. The aim of this systematic review (SR) was to investigate the impact between periodontal parameters and the predictability of root coverage in the treatment of gingival recession (GR) using xenogeneic collagen matrix (XCM) grafts. Randomized clinical trials (RCTs) comparing the clinical effects of XCM with other grafts from different techniques in the treatment of GR were included. This SR was based on PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews) guidelines and followed the recommendations of the Cochrane Collaboration Handbook. Bias risk was assessed using the Rob 2.0 tool, and the quality of evidence was evaluated using the GRADE system. The following outcomes were investigated: gingival recession height, gingival recession width, width of keratinized tissue, gingival thickness, and clinical attachment level. Data collected from the test group of the studies were used. Out of 624 publications found, four RCTs and five split-mouth design publications representing 117 patients with GR treated with XCM, with follow-ups ranging from 6 months to 5 years, were included. The percentage of root coverage using XCM was significant according to all studies. The height of recession was related to greater coverage when it presented between 3 and 4 mm before the surgical procedure. A lower rate of complete root coverage was found in situations where the keratinized tissue range was smaller (1-2 mm). Regarding gingival tissue thickness, it was not possible to affirm that there is a correlation with coverage predictability. This SR identified that some parameters may be related to greater predictability of the included techniques.

Keywords: Xenogenic collagen matrix. Gingival recession. Gingival thickness. Keratinized mucosa. Root coverage.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	A recessão gengival e os parâmetros periodontais.....	17
1.2	Abordagens cirúrgicas e previsibilidade para cobertura radicular.....	18
1.3	Técnicas cirúrgicas	18
1.4	Matrizes colágenas xenógenas	20
2	OBJETIVOS	23
2.1	Objetivo geral.....	23
2.2	Objetivos específicos	23
3	MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1	Registro do estudo.....	25
3.2	Desenho do estudo.....	25
3.3	Critérios de elegibilidade	25
3.3.1	<i>Pergunta estruturada.....</i>	26
3.4	Estratégias de busca para seleção dos estudos e fontes de obtenção.....	27
3.5	Seleção dos estudos e coleta de dados	29
3.6	Avaliação do risco de viés e qualidade da evidência (GRADE).....	30
3.7	Apresentação e síntese dos dados	31
4	ARTIGO CIENTÍFICO	33
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
	REFERÊNCIAS.....	71
	ANEXO A - Check-list de itens da revisão sistemática segundo o PRISMA, check-list PRISMA 2020	77
	ANEXO B - Domínios para avaliar a qualidade e a força da evidência conforme o sistema GRADE	81
	ANEXO C - Fichamentos	83
	ANEXO D - Registro Prospero (CRD42023438351)	87

1 INTRODUÇÃO

A recessão gengival (RG) é definida como o deslocamento da margem gengival em direção apical, expondo a superfície radicular, de forma isolada ou múltipla. Essa condição é multifatorial (Zucchelli; Mounssif, 2015). A exposição da raiz pode levar a consequências como hipersensibilidade, maior incidência de cárie, lesões cervicais não cariosas e comprometimento estético (Ripoll *et al.*, 2021).

Recessões gengivais não tratadas têm um prognóstico negativo a longo prazo, enquanto o prognóstico melhora após a realização de procedimentos cirúrgicos. Ao longo do tempo diversas técnicas cirúrgicas foram estudadas e aprimoradas para tratar recessões gengivais únicas e múltiplas (Cortellini; Pini Prato, 2012; Mathias *et al.*, 2022). As RG podem ser classificadas de acordo com Miller (1985), corresponde a classe 1 a recessão que não se estende até a linha mucogengival e quando não há perda de inserção interdental; a classe 2 a recessão que se estende além da linha mucogengival e quando não há perda de inserção interdental; a classe 3 a recessão que se estende além da linha mucogengival e quando não há perda de inserção interdental; a classe 4 a recessão que se estende além da linha mucogengival e quando há perda de inserção interdental atingindo um nível apical à extensão marginal da recessão. Em 2017 a classificação das RG proposta por Cairo *et al.* (2011) passou a ser a mais recomendada, baseia-se no nível de inserção interdental e as recessões são classificadas em três tipos: Recessão tipo 1 (RT1): recessão gengival que não apresenta perda de inserção interdental; Recessão tipo 2 (RT2): recessão gengival associada a perda de inserção interdental. A perda de inserção interdental é menor ou igual a perda de inserção vestibular; Recessão tipo 3 (RT3): recessão gengival associada a perda de inserção interdental. A perda de inserção interdental é maior que a perda de inserção vestibular.

De acordo com Schlee *et al.* (2012) a cobertura da raiz completa é possível de ser alcançada em defeitos de classe I e II, enquanto apenas uma cobertura parcial pode ser esperada na classe III. Já os defeitos de classe IV não são passíveis de cobertura. Assim, muitos estudos baseiam-se apenas nas recessões classificadas em recessões adequadas para cobertura, sendo uma variável crítica para um bom resultado de cobertura radicular o nível de suporte do tecido periodontal nas faces interproximais do dente como baseia-se a classificação de Cairo *et al.* (2011).

A cobertura radicular é considerada resultado de um procedimento bem-sucedido e previsível na periodontia. As técnicas cirúrgicas, juntamente com outros fatores, possibilitam a avaliação da previsibilidade da cobertura radicular, medida em termos de porcentagem de

cobertura (indicando a quantidade de exposição radicular coberta com tecido mole após o período de cicatrização) e porcentagem de cobertura de superfície radicular completa considerando a Junção Cimento Esmalte (JCE) como referência (Agusto *et al.*, 2022; Cortellini; Pini Prato, 2012).

Para avaliar essa previsibilidade, parâmetros periodontais como profundidade de sondagem, altura e largura da recessão gengival, nível clínico de inserção, altura da mucosa ceratinizada e espessura da gengiva ceratinizada são considerados importantes no planejamento pré cirúrgico (Maluta *et al.*, 2021).

No contexto histórico, foram desenvolvidas inúmeras técnicas cirúrgicas para restaurar os tecidos de proteção perdidos (Allen; Miller, 1989; Baldi *et al.*, 1999; Bherwani *et al.*, 2014; Harris, 2002; Harris e Harris, 1994; Huang; Neiva; Wang, 2005; Hwang e Wang, 2006; Pini-Prato *et al.*, 1999; Sumner, 1969; Wennstrom e Zucchelli, 1996). Os primeiros procedimentos de cirurgia plástica gengival originaram-se no início do século XX, apresentados por Younger em 1902, Harlan em 1906 e Rosenthal em 1911 que pela primeira vez sugeriram o uso de enxertos pediculados ou tecidos moles livres para alcançar a cobertura radicular (BAER, 1981).

Atualmente algumas técnicas cirúrgicas são mais utilizadas, como o retalho coronal, retalho coronal com enxerto de tecido conjuntivo, retalho coronal modificado, túnel supraperiosteal e o retalho de papila dupla (Bosco *et al.*, 2021; Govindasamy; Naik; Balasundaram, 2021). Além dos diferentes retalhos cirúrgicos, esses procedimentos são comumente associados a enxertos de tecido mole, como enxerto de tecido conjuntivo subepitelial gengival e enxerto gengival livre. Entretanto, com o objetivo de reduzir a morbidade dos procedimentos, foram incorporadas associações de técnicas com o uso de matrizes colágenas de origem xenógena como substitutos para enxertos autógenos de tecidos moles. O objetivo dessas terapias é obter cobertura radicular completa, integração do tecido ou matriz enxertados com os tecidos moles adjacentes, resultando em cobertura radicular, ganho de tecido ceratinizado e melhora estética (Cortellini; Pini Prato, 2012; Mathias *et al.*, 2022).

As matrizes de colágeno (CM) são de origem xenógena compostas de colágeno tipo I e III. Elas formam uma estrutura de bicamada 3D, com uma camada porosa mais espessa e outra camada mais compacta. Esse biomaterial parece promover o crescimento de fibroblastos, vasos sanguíneos e epitélio dos tecidos circundantes. Gradualmente, a matriz é substituída ou incorporada pelos tecidos receptores (Pabst *et al.*, 2014).

Diante das alternativas das técnicas cirúrgicas existentes para o tratamento das recessões gengivais alguns parâmetros periodontais precisam ser avaliados previamente à escolha da melhor abordagem diante de determinada situação buscando maior previsibilidade dessa

conduta (Vieira *et al.*, 2016). Embora se tenha essa informação, é inexistente na literatura um consenso da influência desses parâmetros periodontais na previsibilidade da cobertura radicular com o uso de matrizes colágenas xenógenas. Portanto, esta revisão sistemática teve como objetivo avaliar e sintetizar a evidência científica disponível sobre a hipótese do impacto de determinados parâmetros periodontais (altura da RG, largura da RG, espessura gengival, largura da mucosa queratinizada e nível clínico de inserção) e a previsibilidade da cobertura radicular ao utilizar abordagens cirúrgicas, como deslize coronal, deslize coronal modificado, túnel suprapariosteal e técnica VISTA associadas às matrizes colágenas xenógenas.

1.1 A recessão gengival e os parâmetros periodontais

Descrita como um desnudamento da raiz a partir de um deslocamento no sentido apical da margem gengival a RG possui como tratamento de escolha a cirurgia plástica periodontal. A RG é altamente prevalente em todo mundo, variando entre 50 e 85% de acometimento de acordo com a população do estudo (Maluta *et al.*, 2021). A RG pode causar sensibilidade dolorosa, dificuldade de higienização, problemas estéticos e maior predisposição ao acúmulo de placa bacteriana (Vieira *et al.*, 2016). Além disso, a exposição das superfícies radiculares a micro-organismos presentes na placa pode aumentar o risco de cárie radicular (Merijohn, 2016).

Embora o Workshop Mundial da Academia Americana de Periodontia (AAP) em conjunto com a Federação Europeia de Periodontia (EFP) que tratou da nova classificação das doenças e condições peri-implantares, tenha descrito a recessão gengival como uma doença de etiologia multifatorial (Cortellini; Bissada, 2018), alguns fatores como: trauma mecânico (Kozłowska *et al.*, 2005), acúmulo de placa (Susin *et al.*, 2004), fenótipo periodontal fino, mau posicionamento dentário e tratamento ortodôntico (Bollen *et al.*, 2008) podem ser descritos como preditores das RG.

Os parâmetros periodontais são fundamentais de serem avaliados durante o diagnóstico e desenvolvimento de um plano de tratamento para a RG. Os principais parâmetros a serem avaliados são: profundidade de sondagem, altura da recessão gengival, largura da recessão gengival, nível clínico de inserção, largura da mucosa ceratinizada e espessura gengival (Maluta *et al.*, 2021; Vieira *et al.*, 2016). Esses parâmetros são importantes para determinar a abordagem cirúrgica mais adequada. Além disso, tem sido observada uma influência entre a quantidade de tecido gengival queratinizado e a ocorrência de RG (Maroso *et al.*, 2015; Oates; Robinson; Gunsolley, 2003).

1.2 Abordagens cirúrgicas e previsibilidade para cobertura radicular

Diferentes técnicas cirúrgicas têm sido propostas para aumentar a previsibilidade, a estabilidade e os resultados clínicos do tratamento, bem como para melhorar a estética (Maluta *et al.*, 2021). Assim foram propostas diversas abordagens para a correção de recessões gengivais, como os enxertos gengivais livres, enxertos de tecido conjuntivo, retalhos pendiculados, regeneração tecidual guiada com membranas e agentes biológicos (Pagliaro *et al.*, 2003).

Agusto *et al.* (2022) apuraram em seu estudo que alguns métodos para avaliar os resultados da cobertura radicular são descritos a fim de padronizar a avaliação qualitativa do tecido mole cicatrizado na área receptora, o que também pode atuar como parâmetro de avaliação da previsibilidade pré-cirúrgica das terapias.

Cairo (2009) descreveu em seu estudo o escore de variáveis: que avalia o nível da margem gengival, o contorno marginal do tecido, a textura dos tecidos moles, o alinhamento da junção mucogengival e cor gengival para quantificar a taxa de sucesso e de cobertura radicular atingida após terapia cirúrgica. Assim a previsibilidade da cobertura radicular ao ser determinada se baseia nas possibilidades de cobertura radicular a partir do contexto clínico e da abordagem escolhida (Zucchelli; Testori e De Sanctis, 2006).

Estudos como os de (Baldi *et al.*, 1999; Cairo *et al.*, 2016; Huang; Neiva; Wang, 2005) destacaram que a probabilidade de cobertura radicular ideal está diretamente relacionada a quantidade de espessura gengival. A implicação no diagnóstico, prognóstico e tratamento da espessura gengival foi discutida no Workshop Mundial de 2017 (Cortellini; Bissada 2018). De acordo com os autores, a espessura gengival deve ser avaliada juntamente do parâmetro periodontal de perda de inserção clínica interdental (Cairo *et al.*, 2011).

1.3 Técnicas cirúrgicas

Os procedimentos de cirurgia plástica periodontal de cobertura radicular são considerados o padrão ouro ao tratamento das RG. Esses procedimentos se originaram no início do século XX, apresentados por Younger em 1902, Harlan em 1906 e Rosenthal em 1911 (Baer, 1981), que pela primeira vez sugeriram o uso de enxertos pediculados ou tecidos moles livres para alcançar a cobertura radicular. Nas décadas de 1970 e 1980, as principais técnicas cirúrgicas propostas foram retalhos pendiculados e enxertos gengivais livres. Já nas décadas de 1980 e 1990, novas abordagens, como técnicas bilaminares ou procedimentos regenerativos

propuseram uma cobertura radicular completa. Nas últimas décadas as técnicas cirúrgicas foram desenvolvidas para obter cobertura radicular completa associada ao ganho estético (Agusto *et al.*, 2022; Cairo, 2009).

As técnicas de retalho coronal avançado, retalho coronal com enxerto de tecido conjuntivo, retalho coronal avançado modificado, túnel suprapariosteal e o retalho de papila dupla são as mais descritas nos estudos (Yan *et al.*, 2018) e associadas a elas estão as técnicas com utilização de enxertos, como a técnica de túnel e a técnica VISTA (Holtzman, *et al.*, 2021).

Entre as técnicas existentes, a técnica de retalhos pendiculados é considerada uma escolha adequada para o tratamento de recessões gengivais, sobretudo porque propicia o mantimento de vascularização dos tecidos adjacentes, melhorando a cicatrização e sobrevida do retalho sobre a superfície da raiz avascular (Lima *et al.*, 2011). Nos retalhos pendiculados se destacam os retalhos semilunares, os retalhos posicionados lateralmente e os retalhos posicionados coronalmente, que permitem em algumas situações a cobertura de recessões gengivais em um único momento cirúrgico. Além disso também podem ser realizados de forma a contemplar um procedimento de dois estágios após a colocação e cicatrização de um enxerto gengival livre ou pela inserção de um enxerto de tecido conjuntivo subepitelial gengival (Novaes Júnior; Palioto, 2019). Os retalhos pendiculados foram indicados em áreas com a presença de uma quantidade adequada de gengiva queratinizada adjacente do local do defeito da recessão (Govindasamy; Naik; Balasundaram, 2021).

O retalho semilunar é uma técnica que envolve uma incisão semilunar feita paralela à margem gengival livre e posicionamento coronal desse tecido sobre a raiz desnuda. É uma técnica com a vantagem da possibilidade de não haver necessidade de suturas, o que leva a um não tensionamento no retalho, além de não envolvimento de papilas adjacentes e de não encurtamento do vestíbulo (Govindasamy; Naik; Balasundaram, 2021; Tarnow, 1986).

Entre as principais vantagens do retalho semilunar destaca-se na possibilidade de uma homogeneidade da cor do retalho e enxerto com as cores dos tecidos adjacentes, destacando-se como um procedimento simples, previsível e rápido (Novaes Júnior; Palioto, 2019). Um outro tipo de retalho pendiculado é o retalho posicionado lateralmente, caracterizado como uma rotação do tecido adjacente a RG. Essa técnica foi descrita por Grupe e Warren em 1956, e muitas modificações desta foram surgindo. As modificações visam diminuir os riscos de RG que essa técnica pode gerar no local doador (Bosco *et al.*, 2021).

Para essa técnica uma quantidade mínima do tecido queratinizado inserido (≥ 1 mm) é necessária para evitar o deslocamento apical significativo da margem gengival a longo prazo (Dodge *et al.*, 2018). O retalho coronalmente deslocado com enxerto de tecido conjuntivo

subepitelial gengival tem sido considerado o procedimento padrão ouro para o tratamento da RG. Consiste em um design de retalho versátil que pode ser executado com variedade de incisões e suturas. É indicado quando há no mínimo 3 mm de gengiva queratinizada apicalmente à recessão (Novaes Júnior; Palioto, 2019).

A alta eficácia e previsibilidade da técnica de retalho posicionado coronalmente foram demonstradas no tratamento de raízes expostas intactas, embora apresente boa cobertura radicular, tem indicações limitadas, pode ser usado apenas para dentes naturais e, não aumenta a espessura do tecido, sendo, portanto, muito associado ao uso de enxertos junto da técnica (Govindasamy; Naik; Balasundaram, 2021).

Nessa vertente o uso do enxerto de tecido conjuntivo subepitelial gengival é uma proposta para melhorar a quantidade de cobertura radicular obtida com um retalho posicionado coronalmente. Alguns estudos demonstraram que o enxerto subepitelial alcançou sucesso e previsibilidade ao combinar as vantagens de um enxerto gengival livre e um retalho pendiculado (Chambrone *et al.*, 2008; Novaes Júnior; Palioto, 2019). Além dessa associação, também podem ser utilizadas as matrizes colágenas de origem xenógena, que buscam diminuir a morbidade do procedimento devido a um segundo sítio cirúrgico e garantir a recuperação tecidual.

Uma outra técnica consiste no retalho de dupla papila que foi proposto em 1968, por Cohen e Ross. É uma técnica cirúrgica periodontal projetada para a cobertura de recessões gengivais em dentes que não apresentam perda interproximal da altura da papila. Esta técnica cirúrgica envolve um retalho reposicionado de papila dupla e consiste em unir as duas papilas adjacentes à recessão para formar um retalho que cubra a raiz exposta ou previamente enxertada (Cohen; Ross, 1968).

Além dessas a técnica de túnel também é bastante empregada e é definida como um retalho de envelope desprovido de incisões de liberação vertical que mantém a integridade da fixação das papilas interdentais, e permite maior suprimento sanguíneo. Essa técnica também incluiu o retalho coronal deslocado, o que resultou em uma modificação que objetiva cobrir completamente os defeitos da RG também associada com um enxerto de tecido conjuntivo (Elangovan, 2019).

1.4 Matrizes colágenas xenógenas

Propostas como substitutos para enxertos autógenos em cirurgia plástica periodontal as matrizes colágenas de origem xenógenas se destacaram diante da possibilidade de diminuição

da morbidade do procedimento dispensando um segundo sítio cirúrgico (Vallecillo-Rivas *et al.*, 2021).

Outras vantagens das matrizes colágenas são destacadas quando comparadas ao enxerto de tecido conjuntivo, em que há uma limitação da quantidade de tecido que pode ser adquirida de uma só vez na área doadora, como no caso do palato. Portanto, o número de dentes que podem ser tratados em um momento cirúrgico também fica restringido. Essas questões tornam as matrizes colágenas xenogenéticas potenciais substitutas de tecidos moles no tratamento de recessões (Ciešlik-Wegemund *et al.*, 2016).

As matrizes colágenas extracelulares atuam como um arranjo tridimensional que permitem o crescimento e uma migração de fibroblastos, vasos sanguíneos e epitélio dos tecidos circundantes, estas são substituídas por tecido conjuntivo dentro de aproximadamente 6-9 meses, resultando em uma integração completa no tecido da área receptora do hospedeiro (Mathias *et al.*, 2022).

Esses biomateriais à base de colágeno, frequentemente provenientes de fontes suínas e bovinas, compreendem colágenos tipo I e tipo III e demonstram a capacidade de atrair diferentes tipos celulares. Além disso, desempenham um papel fundamental na formação de coágulos e na angiogênese em locais feridos. Matrizes de origem xenógena têm mostrado ser biocompatíveis e apresentar estabilidade física, química e mecânica suficientes para favorecer a regeneração tecidual em terapias periodontais e peri-implantares reconstrutivas (Guarnieri *et al.*, 2022).

Para que essas membranas colágenas possam funcionar como substitutos mucosos, é essencial que atendam a critérios específicos, incluindo a estabilidade do volume ao longo do tempo e um comportamento biológico favorável, permitindo processos de modelagem e remodelação (Vallecillo-Rivas *et al.*, 2021).

Para a compreensão da atuação da matriz de colágeno a biodegradação e a reorganização da matriz de colágeno têm implicações importantes. É relatado que a degradação de biomateriais à base de colágeno é acentuada quando o substituto é exposto ao ambiente oral, o que se torna um desafio na prática cirúrgica. A rápida biodegradação pela atividade enzimática de bactérias, macrófagos e leucócitos polimorfonucleares do colágeno nativo é uma importante preocupação. Existem ainda outros fatores que atuam na resistência da matriz de colágeno e na taxa de degradação, entre elas se destacam: a reticulação induzida sinteticamente ou pela adição de mais espessura de colágeno e combinação de colágeno com outros materiais (Guarnieri *et al.*, 2022; Vallecillo-Rivas *et al.*, 2021).

Assim esse biomaterial tem sido estudado e melhor compreendido quanto ao seu comportamento biológico e processos que implicam a indicação e a incorporação de seu uso (Mathias *et al.*, 2022).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Realizar uma revisão sistemática para verificar, sintetizar e avaliar a evidência científica disponível sobre o impacto entre os parâmetros periodontais com a previsibilidade da cobertura radicular, visto de acordo com a taxa de recobrimento médio e completo, especificamente com abordagens cirúrgicas, como o Deslize Coronário, Deslize Coronário Modificado, Túnel Supraperiosteal e a Técnica VISTA, utilizando a Matriz de Colágeno de origem xenógena como enxerto para o tratamento de recessões gengivais.

2.2 Objetivos específicos

- a) avaliar a qualidade e graduar as evidências disponíveis dos estudos; investigar se, utilizando as abordagens cirúrgicas específicas para o recobrimento gengival, a altura e largura da recessão avaliadas previamente ao recobrimento radicular influenciam na cobertura radicular média e completa com uso de matriz colágena xenógena;
- b) avaliar a qualidade e graduar as evidências disponíveis dos estudos; investigar se, utilizando as abordagens cirúrgicas específicas para o recobrimento gengival, a espessura da gengiva ceratinizada da recessão avaliada previamente ao recobrimento radicular influencia na cobertura radicular média e completa com uso de matriz colágena xenógena;
- c) avaliar a qualidade e graduar as evidências disponíveis dos estudos; investigar se, utilizando as abordagens cirúrgicas específicas para o recobrimento gengival, a largura da gengiva ceratinizada da recessão avaliada previamente ao recobrimento radicular influencia na cobertura radicular média e completa com uso de matriz colágena xenógena;
- d) avaliar a qualidade e graduar as evidências disponíveis dos estudos; investigar se, utilizando as abordagens cirúrgicas específicas para o recobrimento gengival, o nível clínico de inserção avaliado previamente ao recobrimento radicular influencia na cobertura radicular média e completa com uso de matriz colágena xenógena;

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Registro do estudo

O registro do projeto de pesquisa foi realizado e publicado na plataforma PROSPERO – Registro Prospectivo Internacional de Revisões sistemáticas (CRD42023438351), a fim de minimizar o risco de viés de publicação e a duplicidade de revisões à um mesmo questionamento (ANEXO D).

3.2 Desenho do estudo

Para a elaboração desta revisão sistemática, utilizou-se como referência o Checklist PRISMA 2020 (The Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta-Analysis (Page *et al.*, 2021). As recomendações do Cochrane Handbook (Higgins *et al.*, 2019; Sarkis-Onofre, 2021) foram seguidas para garantir a qualidade do estudo, principalmente durante a leitura minuciosa dos artigos de dois autores independentes.

3.3 Critérios de elegibilidade

Os critérios de inclusão dos estudos nessa revisão sistemática, foram baseados no acrônimo PICOS (Problema, Intervenção, Comparação, Desfechos - Outcomes, Desenho de estudo), descritos abaixo, assim como a pergunta estruturada para a pesquisa (Stone, 2002):

- a) **P** (“problem” - problema) = Pacientes com recessões gengivais classe I e/ou II de Miller ou RT1 de Cairo;
- b) **I** (“intervention” - intervenção) = Parâmetros periodontais (1-altura da recessão 2-largura da recessão 3- largura da gengiva queratinizada 4- espessura gengival 5- profundidade de sondagem 6- nível clínico de inserção) antes da cirurgia associados com MCX;
- c) **C** (“comparision” - comparação) = Parâmetros periodontais (1-altura da recessão 2- largura da recessão 3- largura da gengiva queratinizada 4- espessura gengival 5- profundidade de sondagem 6- nível clínico de inserção) antes da cirurgia associados com MCX;

- d) **O** (“outcome” – desfecho) = taxa de cobertura radicular utilizando as técnicas cirúrgicas (deslize coronal, deslize coronal modificado, túnel e VISTA) associadas com MCX;
- e) **S** (“study design” – desenho de estudo) = Estudos clínicos controlados randomizados (ECR).

3.3.1 Pergunta estruturada

Qual o impacto dos parâmetros periodontais na previsibilidade de cobertura radicular em abordagens cirúrgicas com o uso de matriz colágena xenógena?

Os critérios de inclusão foram:

- a) ensaios clínicos randomizados de boca dividida realizados em humanos que receberam tratamento cirúrgico para recobrimento radicular utilizando uma matriz de colágeno de origem xenógena combinada com uma técnica cirúrgica específica como grupo teste, podendo ser elas: Deslize coronal, Deslize coronal modificado, Túnel supraperiosteal, Técnica VISTA, em comparação com aqueles que receberam tratamento cirúrgico para recobrimento radicular usando uma outra técnica diferente da utilizada no grupo teste com a mesma MCX ou outra MCX, o emprego da técnica sem a associação de enxerto como grupo controle; ou ainda uma das técnicas pré-definidas associadas ao enxerto de tecido conjuntivo subepitelial gengival ou Fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF);
- b) estudos com diferentes períodos de acompanhamento longitudinal;
- c) estudos que foram realizados em dentes hígidos;
- d) estudos que incluíram os dados pré e pós-operatórios dos seguintes parâmetros periodontais: Altura da recessão gengival, Largura da recessão gengival, espessura gengival, Largura do tecido queratinizado, profundidade de sondagem e nível clínico de inserção.

Os critérios de exclusão foram:

- a) estudos com emprego de técnicas diferentes das pré-definidas para a inclusão;
- b) estudos conduzidos em fumantes;

- c) estudos que não avaliaram os parâmetros periodontais pré-definidos ou avaliaram em apenas um momento como por exemplo: pré-opertório;
- d) estudos conduzidos com a adição de fatores modificadores como por exemplo o rh-PDGF, MMPs;
- e) estudos pilotos;
- f) estudos conduzidos em dentes não hígidos como aqueles com foco em dentes com lesão cervical não cariosa (LCNC).

3.4 Estratégias de busca para seleção dos estudos e fontes de obtenção

Uma busca eletrônica dos estudos relevantes publicados foi realizada, utilizando as seguintes bases de dados de forma independente por dois autores: estudos publicados nas bases de dados MEDLINE (Pubmed), Cochrane Library, Embase (Excerpta Médica data BASE) e Literatura Latino- Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), sem atribuição restritiva de idioma e data.

Uma busca complementar por estudos na literatura cinzenta no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível superior (CAPES), Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP também foi realizada, além de uma busca manual realizada nas referências dos estudos incluídos, analisando as publicações dos periódicos: Journal of Periodontology (Edições publicadas nos anos de 2022 e 2023) e Journal of Clinical Periodontology (Edições publicadas nos anos de 2022 e 2023).

A literatura não publicada foi pesquisada nas bases de estudos clínicos em andamento: ClinicalTrials.gov e o registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (www.ensaiosclinicos.gov.br). A escolha dos descritores para a seleção dos artigos foi baseada em informação científica publicada. Inúmeras combinações de termos foram utilizadas na pesquisa de acordo com a base de dados eletrônica. A tabela 1 mostra de forma detalhada a estratégia de busca nas bases de dados escolhidas para o estudo.

Tabela 1: Estratégia de busca eletrônica

Bases Eletrônicas		Estratégias de Busca	<i>Continuação...</i> Estudos
Cochrane	ID	Search	232
Library	#1	MeSH descriptor: [gingival recession] explode all trees	
	#2	(gingival recessions) (Word variations have been searched)	
	#3	(marginal tissue recession) (Word variations have been searched)	
	#4	(keratinized gingiva) (Word variations have been searched)	
	#5	(keratinized mucosa width)) (Word variations have been searched)	
	#6	(gingival thickness)) (Word variations have been searched)	
	#7	(gingival biotype)) (Word variations have been searched)	
	#8	(periodontal biotype)) (Word variations have been searched)	
	#9	(periodontal attachment loss)) (Word variations have been searched)	
	#10	(miller class I)) (Word variations have been searched)	
	#11	(miller class II)) (Word variations have been searched)	
	#12	(Cairo RT-1 RT-2)) (Word variations have been searched)	
	#13	(root coverage) MeSH descriptor: [gingival recession] explode all trees	
	#14	(coronally advanced flap) (Word variations have been searched)	
	#15	(coronally advanced) (Word variations have been searched)	
	#16	(tunnel technique) (Word variations have been searched)	
	#17	(technique vista) (Word variations have been searched)	
	#18	(periodontal plastic surgery) (Word variations have been searched)	
	#19	(periodontal surgery) (Word variations have been searched)	
	#20	(muco gingival surgery) (Word variations have been searched)	
	#21	(mucogingival) (Word variations have been searched)	#2
		(mucogingival therapy) (Word variations have been searched)	
	#23	(xenogeneic collagen matrix) (Word variations have been searched)	
	#24	(collagen matrix) (Word variations have been searched)	
	#25	(collagen graft) (Word variations have been searched)	
	#26	(Porcin collagen matrix) (Word variations have been searched)	
	#27	(Mucograft) (Word variations have been searched)	
	#28	(Mucoderm) (Word variations have been searched)	
	#29	#1 or #2 or #3 or #4 or #5 or #6 or #7 or #8 or #9 or #10 or #11 or #12	
	#30	# 13 or #14 or #15 or #16 or #17 or #18 or #19 or #20 or #21 or #22	
	#31	#23 or #24 or #25 or #26 or #27 or #28	
	#32	#29 and #30 and #31	
PubMed		((((gingival recession OR marginal tissue recession OR keratinized gingiva OR keratinized mucosa width OR gingival thickness OR gingival biotype OR periodontal biotype OR periodontal attachment loss OR miller class I OR miller class II OR Cairo OR RT-1 OR RT-2) AND (root coverage OR coronally advanced flap OR coronally advanced OR tunnel tunnel technique OR technique vista OR periodontal plastic surgery OR periodontal surgery OR muco gingival surgery OR mucogingival OR mucogingival therapy)) AND (xenogeneic collagen matrix OR collagen matrix OR collagen graft OR porcine collagen matrix OR Mucograft OR Mucoderm))) AND (randomized controlled trial [Publication Type] OR controlled clinical trial [Publication Type] OR randomized controlled trials [MeSH Terms] OR random allocation [MeSH Terms] OR double blind method [MeSH Terms] OR single blind method [MeSH Terms] OR clinical trial [Publication Type] OR clinical trials [MeSH Terms] OR (clinical* [Text Word] AND trial* [Text Word]) OR single* [Text Word] OR double*[Text Word] OR treble* [Text Word] OR triple* [Text Word] OR placebos [MeSH Terms] OR placebo* [Text Word] OR random* [Text Word] OR research design [MeSH Terms] OR comparative study [MeSH Terms] OR evaluation studies [MeSH Terms] OR follow-up studies [MeSH Terms] OR prospective studies [MeSH Terms] OR control* [Text Word] OR prospectiv* [Text Word] OR volunteer* [Text Word]))	358

Bases Eletrônicas	Estratégias de Busca	Conclusão Estudos
LILACS	((gingival recession) or (marginal tissue recession) or (keratinized gingiva)) AND ((root coverage)) AND ((xenogeneic collagen matrix) or (collagen matrix))	14
EMBASE	#1. (((((((gingivalANDrecessionORMarginal) AND ('tissue'/exp ORtissue) ANDrecessionORkeratinized) AND ('gingiva'/exp ORgingiva) ORkeratinized) AND ('mucosa'/exp ORMucosa) AND ('width'/exp ORwidth) ORgingival) AND ('thickness'/exp ORthickness) ORgingival) AND ('biotype'/exp ORbiotype) ORperiodontal) AND ('biotype'/exp ORbiotype) ORperiodontal) AND ('attachment'/exp ORattachment) AND ('loss'/exp ORloss) OR'miller'/exp ORMiller) ANDclassANDiOR'miller'/exp ORMiller) ANDclassANDiiORcairoOR'rt1'OR'rt2' #2. (((((((('root'/exp ORroot) AND ('coverage'/exp ORcoverage) ORcoronally) ANDadvancedAND ('flap'/exp ORflap) ORcoronally) ANDadvancedORTunnel'/exp ORtunnel) AND ('tunnel'/exp ORtunnel) AND ('technique'/exp ORtechnique) OR'technique'/exp ORtechnique) AND ('vista'/exp ORvista) ORperiodontal) AND ('plastic'/exp ORplastic) AND ('surgery'/exp ORsurgery) ORperiodontal) AND ('surgery'/exp ORsurgery) ORMuco) ANDgingivalAND ('surgery'/exp ORsurgery) ORMucogingival) AND ('therapy'/exp ORtherapy) #3. (((xenogeneicAND ('collagen'/exp ORcollagen) AND ('matrix'/exp ORMatrix) OR'collagen'/exp ORcollagen) AND ('matrix'/exp ORMatrix) OR'collagen'/exp ORcollagen) AND ('graft'/exp ORgraft) OR'porcine'/exp ORporcine) AND ('collagen'/exp ORcollagen) AND ('matrix'/exp ORMatrix) OR'mucograft'/exp ORMucograftORMucoderm'/exp ORMucoderm) #4. #1 AND #2 AND #3	17
Fonte: Elaborado pela autora		

3.5 Seleção dos estudos e coleta de dados

Para a seleção, todos os estudos encontrados nas bases de dados eletrônicas foram reunidos em um único banco de dados para a exclusão de duplicatas por meio do software EndNote x8 (Thomson Reuters). O processo de seleção dos estudos foi conduzido em duas fases por dois revisores independentes (V.N.A. e D.F.R.) e inicialmente incluiu a análise de título/resumo de todos os estudos. Após a primeira fase foi realizada a leitura completa dos estudos previamente selecionados também pelos dois revisores independentes por meio de uma análise criteriosa de acordo com os critérios de elegibilidade, a fim de selecionar os estudos que foram efetivamente incluídos na revisão sistemática. As discordâncias foram assistenciadas por um terceiro revisor (P.A.M.). Os dados coletados quanto a qualidade metodológica, relacionados aos participantes dos estudos, período de tratamento e dados da eficácia foram

coletados e dispostos em duplicata por meio do software Excel em planilha desenvolvida de forma personalizada e testada para esse estudo.

Para cada estudo incluído os seguintes dados foram extraídos e dispostos de forma comparativa: (1) ano e país de publicação; (2) desenho do estudo; (3) intervenção e comparação; (4) número de pacientes; (5) idade; (5) número de recessões gengivais; (6) classificação da recessão (Miller ou Cairo); (7) tipo de técnica cirúrgica utilizada no teste; (8) Matriz colágena utilizada, (9) período de acompanhamento (mês/ano); (10) taxa de cobertura alcançada (%); (11) Conjunto de parâmetros periodontais antes da cirurgia; (12) Conjunto de parâmetros periodontais após a cirurgia; (13) instrumento de aferição; (14) tempo de acompanhamento.

Além disso os dados de cada parâmetro foram coletados de forma individual juntamente da sua forma/instrumento de aferição. Os parâmetros definidos para avaliação foram: Altura da recessão gengival, Largura da recessão gengival, espessura gengival, Largura do tecido queratinizado, profundidade de sondagem e nível clínico de inserção.

3.6 Avaliação do risco de viés e qualidade da evidência

A avaliação do risco de viés dos estudos incluídos foi realizada utilizando ferramentas apropriadas para cada desenho de estudo de forma independente por dois revisores (V.N.A. e D.F.R.) seguindo as diretrizes da Cochrane, na qual as discordâncias foram resolvidas por um terceiro revisor (P.A.M.).

O risco de viés em estudos individuais foi avaliado usando a ferramenta atualizada de risco de viés da Cochrane para estudos randomizados - Rob 2.0, de acordo com a recomendação da Cochrane Collaboration (Higgins *et al.*, 2019). Essa ferramenta está estruturada em cinco domínios: (1) viés decorrente do processo de randomização; (2) viés devido a desvios das intervenções pretendidas; (3) viés devido à falta de dados de resultados; (4) viés na medição do resultado e (5) viés na seleção do resultado relatado. As opções de resposta para as perguntas de sinalização são: (1) Sim; (2) provavelmente sim; (3) provavelmente não; (4) Não e (5) Nenhuma informação (Higgins *et al.*, 2019).

A qualidade das evidências foi aferida usando a abordagem GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) (Brozek *et al.*, 2009) para cada desfecho: (a) cobertura radicular média (%); (b) cobertura radicular completa, e Correlações de acordo com o resultado das intervenções propostas relacionadas ao conjunto de parâmetros selecionados (c) redução da largura da recessão, (d) redução da altura da recessão, (e) aumento da faixa de gengiva ceratinizada, (f) aumento da espessura da gengiva ceratinizada. Essa

avaliação inclui fatores que podem diminuir a qualidade da evidência (exemplo: qualidade metodológica, fraqueza da evidência, heterogeneidade, estimativas de precisão de efeito, risco de viés de publicação) como também fatores que podem aumentá-la (exemplo: grande magnitude de efeito, redução ou efeito espúrio devido a fatores de confusão plausíveis, gradiente dose-resposta). Os fatores avaliados foram classificados como alto, moderado, baixo ou muito baixo (Higgins *et al.*, 2019).

3.7 Apresentação e síntese dos dados

A síntese dos dados foi realizada a partir da avaliação dos desfechos de cada ECR com base na publicação com o maior tempo de seguimento (Aroca *et al.*, 2013; Jepsen *et al.*, 2013; McGuire *et al.*, 2022; Skurska; Milewski; Pietruska, 2022). Devido a heterogeneidade dos estudos incluídos não foi realizada uma síntese quantitativa (meta-análise), mas uma síntese narrativa dos resultados.

4 ARTIGO CIENTÍFICO

Impacto dos parâmetros periodontais na previsibilidade da cobertura radicular usando matriz de colágeno: revisão sistemática

O artigo será submetido ao periódico **Journal of Periodontal Research (Qualis A2)**.

Normas para submissão podem ser visualizadas no endereço eletrônico:
<https://onlinelibrary.wiley.com/page/journal/16000765/homepage/forauthors.html>

**Impact of Periodontal Parameters on the Predictability of Root Coverage Using Collagen Matrix
- Systematic Review**

Vitória Netto de Albuquerque¹, Dayane Ferreira Resende¹, Polianne Alves Mendes², Vânia
Eloisa de Araújo Silva³, Elton Gonçalves Zenóbio³

¹ Master's Degree Student, Concentration Area in Dental Clinics, Graduate Program in Dentistry, Pontifical Catholic University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

² PhD Student, Concentration Area in Dental Clinics, Graduate Program in Dentistry, Pontifical Catholic University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

³ Adjunct Professor, Department of Dentistry, Pontifical Catholic University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

Adressed to:

Vitória Netto de Albuquerque. Graduate Program in Dentistry
Pontifical Catholic University of Minas Gerais
Av. Dom José Gaspar, 500, Building 46/Room 101 – Coração Eucarístico
CEP: 30535-901 - Belo Horizonte/MG, Brazil
Phone: +55 31 995204138 - E-mail: vitorianettoalbuquerque15@gmail.com

ABSTRACT

Gingival recession (GR) is the displacement of the gingival margin toward the apical direction. For the treatment of GR, surgical techniques associated with grafts are commonly used. The aim of this systematic review (SR) was to investigate the impact between periodontal parameters and the predictability of root coverage using xenogeneic collagen matrix (XCM) grafts associated with surgical treatment. Randomized clinical trials (RCT) comparing the clinical effects of XCM with other grafts from different techniques in the treatment of GR were included. This SR was based on PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews) guidelines and followed the recommendations of the Cochrane Collaboration Handbook. Bias risk was assessed using the Rob 2.0 tool, and the quality of evidence was evaluated using the GRADE system. The following outcomes were investigated: gingival recession height, gingival recession width, width of keratinized tissue, gingival thickness, and clinical attachment level. Data collected from the test group of the studies were used. 624 publications were located, but only four RCT and five split-mouth design studies were included, representing 117 patients with GR treated with XCM, with follow-ups ranging from 6 months to 5 years. The percentage of root coverage using XCM was significant according to all studies. As a result, the height of recession was related to greater coverage when it presented between 3 to 4 mm before the surgical procedure. A lower rate of complete root coverage was found when the keratinized tissue range was less than 1-2 mm. Regarding gingival tissue thickness, it was not possible to affirm that there is a correlation with coverage predictability. This SR identified that parameters Gingival recession height, Gingival recession width, Keratinized tissue width, Keratinized tissue thickness, Depth of probing and Clinical attachment level may be related to greater predictability for the techniques analyzed.

Keywords: Xenogeneic collagen matrix. Gingival recession. Root coverage.

INTRODUÇÃO

Gingival recession (GR) is the displacement of the gingival margin towards the apical direction, exposing the root surface, either in isolation or multiple areas. This condition is multifactorial.¹ The exposure of the root can lead to consequences such as hypersensitivity, increased incidence of caries, non-carious cervical lesions, and aesthetic compromise.² Untreated gingival recessions have a negative long-term prognosis, after surgical procedures are performed the prognosis could improve. Over time, many surgical techniques have been studied and improved to treat single and multiple gingival recessions.³⁻⁵

In the historical context, many surgical techniques have been developed to restore lost periodontal tissues.⁶⁻²⁰ Currently, some surgical techniques are more commonly used, such as coronally advanced flap, coronally advanced flap with connective tissue graft, modified coronally advanced flap, suprapariosteal tunnel, and double papilla flap.^{21,22}

In addition to different surgical flaps, soft tissue grafts, such as subepithelial connective tissue grafts could be associated. However, aiming to reduce the morbidity of procedures, combinations of techniques with the use of xenogeneic collagen matrices as substitutes for gingival grafts have been used. The goal of these therapies is to achieve complete root coverage, integration of the grafted tissue or matrix with adjacent soft tissues, resulting in root coverage, gain of keratinized tissue, and aesthetic improvement.^{3,4}

Collagen matrices (CM) are xenogeneic in origin and composed of type I and III collagen. They form a 3D bilayer structure, with a thicker porous layer and a more compact layer. This biomaterial appears to promote the growth of fibroblasts, blood vessels, and epithelium of surrounding tissues. Gradually, the matrix is replaced or absorbed by the recipient tissues.²³

To assess the predictability of root coverage, periodontal parameters such as probing depth, height and width of gingival recession, clinical attachment level, height of keratinized mucosa, and thickness of keratinized gingiva are essential for pre-surgical planning.⁵

Given the alternatives of existing surgical techniques for the treatment of gingival recessions, periodontal parameters need to be evaluated to choose the best surgical approach, aiming for greater predictability of the procedure.²⁴ Although this information is available, there is no consensus in the literature regarding the influence of these periodontal parameters on the predictability of root coverage using xenogeneic collagen matrices.

Therefore, the present systematic review aimed to evaluate and synthesize the available scientific evidence on the hypothesis of the impact of periodontal parameters (gingival recession height, gingival recession width, gingival thickness, width of keratinized mucosa, and clinical attachment level) on the predictability of root coverage when using coronal sliding flap, modified coronal sliding flap, suprapariosteal tunnel technique, and VISTA technique associated with xenogeneic collagen matrices surgical approaches.

METHODS AND MATERIALS

Study Design

For the elaboration of this systematic review, the PRISMA 2020 Checklist (The Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta-Analysis)^{25,26} was used as a reference. The recommendations of the Cochrane Handbook²⁷ were followed to ensure the quality of the study, especially during the thorough reading of articles by two independent authors. The research project registration was carried out and published on the PROSPERO platform - International Prospective Registry of Systematic Reviews (CRD42023438351).

Eligibility Criteria

The inclusion criteria, to assess the scientific evidence, were based on the PICOS acronym (Problem, Intervention, Comparison, Outcomes, Study Design), as described below, as well as the structured research question:²⁸

- a) **P ("problem")** = Patients with Miller Class I and/or II gingival recessions or RT1 according to the Cairo Classification;
- b) **I ("intervention")** = Periodontal parameters (1-recession height, 2-recession width, 3-width of keratinized gingiva, 4-gingival thickness, 5-probing depth, 6-clinical attachment level) before surgery associated with xenogeneic collagen matrix (XCM);
- c) **C ("comparison")** = Periodontal parameters (1-recession height, 2-recession width, 3-width of keratinized gingiva, 4-gingival thickness, 5-probing depth, 6-clinical attachment level) before surgery associated with XCM;
- d) **O ("outcome")** = Rate of root coverage using surgical techniques (coronal slide, modified coronal slide, tunnel, and VISTA) associated with XCM;
- e) **S ("study design")** = Randomized controlled clinical trials (RCT).

Structured Research Question

What is the impact of periodontal parameters on the predictability of root coverage in surgical approaches using xenogeneic collagen matrix?

Search Strategies for Study Selection and Sources of Acquisition

An electronic search for relevant published studies was conducted based on a formulated and tested strategy (Table 1), using combined keywords and applied independently by two

authors in the following databases: studies published in MEDLINE (PubMed), Cochrane Library, Embase (Excerpta Medica database), and Latin American and Caribbean Health Sciences Literature (LILACS), without restrictive language and date assignment.

An adjacent search for studies in grey literature was conducted in the theses and dissertations bank of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations, and Digital Library of Theses and Dissertations of USP, in addition to a manual search conducted in the references of the included studies.

Inclusion and Exclusion Criteria for Studies

➤ Included:

- Randomized split-mouth clinical trials conducted in humans who underwent surgical treatment for root coverage using a xenogeneic collagen matrix combined with a specific surgical technique as the test group. These techniques may include: Coronal sliding flap, Modified coronal sliding flap, Supraperiosteal tunnel, VISTA technique, compared to those who underwent surgical treatment for root coverage using a different technique than that used in the test group with the same xenogeneic collagen matrix (XCM) or another XCM, or the use of the technique without graft association as the control group; or one of the predefined techniques associated with gingival subepithelial connective tissue graft or Platelet-Rich Fibrin (PRF);
- Studies with different periods of longitudinal follow-up;
- Studies conducted in healthy teeth;
- Studies that included pre- and post-operative data on the following periodontal parameters: Gingival recession height, Gingival recession width,

Gingival thickness, Width of keratinized tissue, Probing depth, and Clinical attachment level.

➤ **Excluded:**

- Studies employing techniques different from those predefined for inclusion;
- Studies conducted in smokers;
- Studies that did not evaluate the predefined periodontal parameters or evaluated them at only one time point, such as preoperative;
- Studies conducted with the addition of modifying factors such as rh-PDGF, MMPs;
- Pilot studies;
- Studies conducted in non-healthy teeth, such as those focusing on teeth with non-carious cervical lesions (NCCL).

Study Selection and Data Collection

For selection, all studies found in the electronic databases were gathered into a single database to exclude duplicates using EndNote x8 software (Thomson Reuters). The study selection process was conducted in two phases by two independent reviewers (V.N.A. and D.F.R.), initially involving the analysis of title/abstract of all studies. After the first phase, a full-text reading of the previously selected studies was conducted by the two independent reviewers through a careful analysis according to the eligibility criteria, in order to select the studies that were effectively included in the systematic review. Disagreements were resolved by a third reviewer (P.A.M.). Data collected regarding methodological quality, participant characteristics, treatment period, and efficacy data were collected and arranged in duplicate using Excel software in a custom-developed and tested spreadsheet for this study. For each included study, the following data were extracted and presented in a comparative manner: (1) Year and country of publication; (2) Study design; (3) Intervention and comparison; (4) Number of patients; (5) Age; (6) Number of gingival recessions; (7) Classification of recession (Miller

or Cairo); (8) Type of surgical technique used in the test; (9) Collagen matrix used; (10) Follow-up period (month/year); (11) Achieved coverage rate (%); (12) Set of periodontal parameters before surgery; (13) Set of periodontal parameters after surgery; (14) Measuring instrument; (15) Follow-up time.

Additionally, data for each parameter were collected individually along with their measurement method/instrument. The parameters defined for evaluation were: Gingival recession height, Gingival recession width, Gingival thickness, Width of keratinized tissue, Probing depth, and Clinical attachment level.

Assessment of bias risk and quality of evidence

The assessment of bias risk in the included studies was conducted using appropriate tools for each study design independently by two reviewers (V.N.A. and D.F.R.) following the Cochrane guidelines, with discrepancies resolved by a third reviewer (P.A.M.).

The risk of bias in individual studies was assessed using the updated Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials - Rob 2.0, following the recommendation of the Cochrane Collaboration. This tool is structured into five domains: (1) Bias arising from the randomization process; (2) Bias due to deviations from intended interventions; (3) Bias due to missing outcome data; (4) Bias in measurement of outcome; and (5) Bias in selection of the reported result. Response options for signaling questions are: (1) Yes; (2) probably yes; (3) probably no; (4) No; and (5) No information.²⁶

A The quality of evidence was assessed using the GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation)²⁹ approach for each outcome: (a) mean root coverage (%); (b) complete root coverage, and Correlations according to the proposed intervention outcomes related to the selected set of parameters (c) reduction in recession width, (d) reduction in recession height, (e) increase in width of keratinized gingiva,

(f) increase in thickness of keratinized gingiva. This evaluation includes factors that may decrease the quality of evidence (e.g., methodological quality, weakness of evidence, heterogeneity, precision of effect estimates, risk of publication bias) as well as factors that may increase it (e.g., large effect size, reduction or spurious effect due to plausible confounding factors, dose-response gradient). The assessed factors were classified as high, moderate, low, or very low.²⁶

Presentation and Synthesis of Data

Data synthesis was performed based on the evaluation of outcomes from each RCT, using data from the publication with the longest follow-up. The data used were those related to the test group of the included studies, using measurements of the parameters found before and after the intervention with MCX. Due to the heterogeneity of the included studies, a quantitative synthesis (meta-analysis) was not performed, but rather a narrative synthesis of the results.

RESULTS

Literature Search

The search conducted based on the defined strategy identified a total of 621 studies. Out of these potential studies, after removing duplicates, 470 publications were evaluated for title/abstract reading, of which 96 studies were selected for full-text reading. After full-text reading, 95 studies were excluded, and 5 publications, comprising 4 RCT, were included in this Systematic Review according to the defined eligibility criteria (Figure 1).

Characteristics of Included Studies

For this systematic review, 5 publications from 4 controlled randomized clinical trials at different moments of longitudinal follow-up were included. Clinical trial number 1 reported

a study with 6 months of follow-up.³⁰ Clinical trials numbers 2 and 3 reported a study with 12 months of follow-up.^{31,33} Clinical trial number 4 presented 60 months of follow-up.³² On the other hand, clinical trial 4 reported a study with two different follow-up periods, at 6 months and 12 months (Table 2).

In all 4 included clinical trials, a controlled randomized split-mouth trial methodology was used. Trials 3 and 4 restricted interventions to the mandible. The general characteristics of the included studies are presented in Table 2. A total of 117 patients with gingival recessions were included across the four studies, with ages ranging from 18 to 75 years. In all RCT, measurements of the following periodontal clinical parameters were taken: recession depth, recession width, width of keratinized tissue, gingival thickness, probing depth, and clinical attachment level. The data regarding these parameters are presented in Table 3 (before and after the intervention), as well as data on follow-up time, surgical technique used, and achieved average coverage rate.

The following MCX were used in the 4 included RCT: Mucograft® (Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Switzerland); Mucoderm® (Botiss biomaterials, Berlin, Germany); Geistlich Fibro-Gide® (Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Switzerland). Mucograft® (Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Switzerland) is a pure matrix of type I and III collagen sourced from pigs without further crosslinking. One part of the matrix is a thin, smooth, low-porosity compact layer (CL), while the other part is a thicker porous and three-dimensional sponge-like layer (SL). Mucoderm® (Botiss biomaterials, Berlin, Germany) is a collagen matrix derived from porcine dermis, utilizing type I and III collagen fibers, as well as elastin in its composition. Geistlich Fibro-Gide® (Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Switzerland) is a porcine collagen matrix, porous, resorbable, and stable in volume, designed for soft tissue regeneration. It is made from reconstituted collagen and undergoes chemical crosslinking to improve its volume stability while maintaining good biocompatibility.³⁰⁻³⁴

Avaliação do risco de viés e qualidade da evidência

Based on the updated Cochrane tool (Rob 2.0), three studies were classified as having a low risk of bias³⁰⁻³² and One study³³ presented an overall rating of "some concerns." All included studies identified the randomization method; however, most of them did not report allocation concealment. It is important to note that blinding of participants was not feasible due to the nature of the intervention, which requires the use of MCX or another surgical site for graft procurement on the control side. Additionally, one of the studies reported the presence of conflicts of interest (Table 3).

The GRADE approach was used to assess the quality of evidence (Table 4) applied for each outcome. Therefore, the certainty of evidence was considered low due to the use of indirect evidence collected in the studies.

Results of Included Studies

Data Synthesis

The parameters: recession height, recession width, width of keratinized tissue, gingival thickness, probing depth, clinical attachment level, percentage of total coverage, and mean coverage, as well as the follow-up time, were measured in RCT before and after interventions and are presented in Table 4.

Cobertura radicular média

For the outcome of mean root coverage, it was observed that the xenogeneic collagen matrix graft along with the CAF technique in the experimental group showed a higher rate of mean root coverage compared to the control group with only the CAF technique performed. When compared to the CAF technique combined with the subepithelial connective tissue graft

(SCTG), a higher mean coverage rate was observed for the control group, 75,29%;³⁰ 71%;³¹ 55,20%;³² 63%³³.

Complete root coverage

In the analysis of the outcome of complete root coverage, a better result is observed for the MC also for the clinical trial that compared the use of the CAF technique employed without graft association.³⁰ The three clinical trials that compared MC with the use of SCTG in the control group showed a lower rate of complete coverage for interventions with MC.

Gingival recession height

The decrease in gingival recession height was observed in all four clinical trials included in this review. All studies used the UNC 15 periodontal probe as the evaluation method, performing measurements in millimeters. A significant decrease in recession height was associated with greater coverage when it presented between 3 and 4 mm before the surgical procedure.

Gingival recession width

The decrease in gingival recession width was observed after surgical therapies in the four clinical trials included in this study. The RCT used the UNC 15 millimeter periodontal probe to perform measurements in millimeters.

The decrease in recession width was greater when observed in three RCT that performed the procedure on teeth with initial width between 3 and 5 mm. The study that employed the surgical technique on teeth with recessions of 1 to 3 mm showed a lower rate of average coverage.

Keratinized tissue width

The increase in keratinized tissue width was observed in all four RCT included. In the trial that used only the CAF technique alone without the use of graft as the control group, compared to CAF with MCX in the experimental group, the average and complete coverage was higher for MCX even with a smaller keratinized tissue width before the procedure (1 to 2 mm). In two studies where the width of keratinized tissue was greater (2 to 3 mm) before the procedure, the average coverage found at the 12-month follow-up when using the CAF technique associated with MCX appeared to be higher. On the other hand, the RCT that performed the modified coronally advanced tunnel technique in teeth with recession widths of 1 to 2 mm showed a lower average root coverage when compared to other studies, both for the 12-month and 60-month follow-up periods.

In the study where the rate of complete root coverage was low (10%) as in Skurska, Milewski, and Pietruska³² for the use of MC, the width of keratinized tissue was the smallest among all studies before surgery. Conversely, in the RCT with the widest keratinized tissue³³, a higher rate of complete root coverage was observed for the use of MCX (33%).

Espessura do tecido ceratinizado

Jepsen et al.³⁰ reported in their study the average gain in millimeters of keratinized tissue thickness after the therapies employed, indicating approximately 0.59 mm. The clinical trials by Aroca et al.³¹; Skurska, Milewski, and Pietruska³²; and McGuire et al.³³ provided data in terms of mean and standard deviation, also indicating a considerable gain in gingival thickness, although the measurement instrument for this data varied among the studies. Based on the data from these studies, it is not possible to affirm whether greater thickness of keratinized mucosa has higher or lower predictability for gingival coverage.

Depth of probing (PD) and Clinical attachment level (CAL)

In the studies included in this review, it was observed that teeth with shallower probing depths have higher rates of coverage, both for the CAF technique and for the MCAT Technique associated with MC.

Regarding the clinical attachment level, it was observed that the higher the CAL, the higher the rate of root coverage.

DISCUSSION

This review relied on the use of data obtained through indirect evidence, as it included analyses provided by studies in the test group, which were results based on parameters related to MCX. Therefore, the certainty of evidence was considered low due to the use of this type of data collected for each outcome.

Limitations of this review need to be highlighted. As the results are based on data from clinical parameter assessments, there is considerable variability related to the measurement techniques of these parameters, heterogeneity in the ages of the subjects, limitations in sample sizes, a variety of surgical sites, and differences in postoperative follow-up periods, all of which make comparisons of the data and direct conclusions regarding the topic challenging.

In this systematic review, four RCT with five publications were included, all of which observed a considerable gain in height and thickness of keratinized mucosa after xenogeneic collagen matrix graft interventions. The four RCT also reported a reduction in the height and width of gingival recession after intervention with the collagen matrix, corroborating the findings of Atieh et al.³⁵. In addition to these results, the present study observed the influence of the results of periodontal parameters on the predictability of coverage using the two different techniques described in the included studies.

The predictability of root coverage is observed based on the achieved coverage results, whether partial or total.⁵ To calculate the coverage rate, it is necessary to measure the periodontal clinical parameters.^{5,24} According to some studies, Baldi et al.¹²; Hwang e Wang¹⁵; Vieira et al.²⁴, teeth with initial keratinized mucosa thickness >0.5 mm achieved higher rates of root coverage. In this review, the mean of keratinized mucosa thickness found in the four RCT was >0.5mm before the procedure, which may indicate that for the use of collagen matrix as a graft material, a greater thickness of keratinized mucosa influences both: the amount of coverage, and the long-term tissue maintenance, as mentioned by Zegarra-Caceres et al.³⁶.

Since in two of the RCT included in this review with two different follow-up times, the mean of root coverage rate increased over the longer term.^{32,33}

According to Rebele et al.³⁷, a gingival thickness of 1.44mm is considered the minimum for achieving a good surgical outcome. In this systematic review, only one study³³ reported an approximate gingival thickness, but a coverage rate of only 63% was observed. However, it is worth noting that the study by Rebele et al.³⁷ evaluated data for subepithelial connective tissue grafting.

Pini Prato et al.³⁸ suggested that the width and thickness of keratinized tissue may influence surgical outcomes after root coverage procedures. In the present systematic review, it was observed that lower rates of mean and complete root coverage were associated with smaller widths of keratinized tissue and reduced thickness of keratinized mucosa before surgery (TABLE 3). In the RCT that employed the CAF technique without grafting in the control group, the discrepancy is more prominent. This can be explained when compared to the group that had phenotype modification through the insertion of MCX, as described by Tavelli et al.³⁹.

In one included trial with a 5-year follow-up,³² undesirable outcomes were observed for the intervention with MCX regarding the predictability related to the coverage rate, which was also observed in another similar study by Aroca et al.³¹ with a 1-year follow-up. These results

may be associated with the use of the technique in recessions restricted to the mandibular region. Surgical treatment using GRs in mandibular seems to be more complex.⁴⁰

Based on the RCT included in this study, it can be inferred that the shallower the probing depth, the higher the coverage rate achieved. Results for probing depths up to 1.5mm reached 75% coverage. These findings differ from those observed by Atieh et al.³⁵, who did not find significant differences regarding probing depth and acquired coverage rate.

The study by Jepsen et al.³⁰ highlighted as a result that larger recessions ($\geq 3\text{mm}$) treated with xenogeneic collagen matrix (XCM) showed greater root coverage (72.03%, $p = 0.043$), as well as more gain in keratinized gingiva in width and thickness, which corroborates with the findings of this systematic review, since larger recessions presented a higher coverage rate. Also seen in Vieira et al.²⁴, this review observed a significant gain in clinical attachment level (CAL) after surgical therapy; however, when correlating the initial CAL value with the achieved coverage rate, higher rates are associated with higher initial CAL values. These results disagree with other studies such as Zegarra-Caceres et al.³⁶, which stated that there were no statistically significant differences regarding CAL gain.

When it comes to the methods of measuring the parameters, for recession height (RH), recession width (RW), probing depth (PD), clinical attachment level (CAL), and keratinized mucosa height, the same instrument was used in all four RCT included, the UNC 15 periodontal probe. However, for measuring keratinized tissue thickness, different measurement methods were employed, such as using an endodontic instrument with a rubber stop, combining it with a caliper, a gum needle with a marker, and a scanner. Additionally, there were differences in the location of the measurement. The relevance of the position is not yet consolidated as the differences among the different devices for measurements. However, as highlighted by other studies^{34,41}, these differences hinder standardization and result accuracy.

The techniques found in the studies (CAF and MCAT) showed differences in the data regarding the height of the keratinized gingiva compared to what was emphasized by Novaes Jr and Palioto⁴². In the studies that used the CAF technique, the measurement for this parameter was less than 3mm, a measurement advocated by the authors as an important point for the use of the technique. In this review, the differences found between the two related techniques cannot infer that there is an influence of the techniques on the coverage percentage.

Following all guidelines, methods, and GRADE approach according to the most recent recommendations stated on the Cochrane websites, this systematic review aimed to present concise and less biased evidence. The limitations were summarized comprehensively. More randomized clinical trials with controlled measures of the studied parameters are needed to increase the robustness and quality of evidence.

CLINICAL RELEVANCE

To the best of our knowledge, the present review is the first to specifically address the influence of periodontal parameters on the predictability of root coverage related to the use of xenogeneic MC. The effect of the identified periodontal parameters in the preoperative period on root coverage is clinically important, as the clinician must be aware of these parameters to better indicate the specific surgical procedure, as well as whether to use MCX, for those patients diagnosed with gingival recession, thus achieving more predictable outcomes in terms of function and aesthetics.

CONCLUSION

This systematic review aimed to provide concise evidence regarding the influence of periodontal parameters on the predictability of root coverage, with limitations summarized and explained. To the best of our knowledge, this review is the first to specifically address the

influence of periodontal parameters on the predictability of root coverage related to the use of xenogeneic MC.

The effect of the identified periodontal parameters in the preoperative period on root coverage is clinically imperative, as clinicians should be attentive to these parameters to better indicate the surgical procedure for patients diagnosed with gingival recession, thereby achieving more predictable outcomes in terms of function and aesthetics.

Further studies are needed to increase the robustness and quality of evidence, as none of the included studies directed their analyses to evaluate the impact of periodontal parameters on root coverage rates, focusing instead on assessing differences between procedures in the test and control groups. Thus, this study is based on indirect evidence.

ACKNOWLEDGEMENTS

The post graduate student grants supported by the Coordination for Improvement of Higher Education Personnel (CAPES Foundation)

REFERENCES

1. Zucchelli G, Mounssif I. Periodontal plastic surgery. *Periodontol 2000*. 2015;68(1):333-68. doi: 10.1111/prd.12059.
2. Ripoll S, Fernández de Velasco-Tarilonte A, Bullón B, Ríos-Carrasco B, Fernández-Palacín A. Complications in the use of deepithelialized free gingival graft vs. connective tissue graft: a one-year randomized clinical trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Apr 23;18(9):4504. doi: 10.3390/ijerph18094504.
3. Cortellini P, Pini Prato G. Coronally advanced flap and combination therapy for root coverage. Clinical strategies based on scientific evidence and clinical experience. *Periodontol 2000*. 2012;59(1):158-184.

4. Mathias-Santamaria IF, Silveira CA, Rossato A, Sampaio de Melo MA, Bresciani E, Santamaria MP. Single gingival recession associated with non-carious cervical lesion treated by partial restoration and coronally advanced flap with or without xenogenous collagen matrix: a randomized clinical trial evaluating the coverage procedures and restorative protocol. *J Periodontol.* 2022;93(4):504-514. doi: 10.1002/JPER.21-0358.
5. Maluta R, Monteiro MF, Peruzzo DC, Joly JC. Root coverage of multiple gingival recessions treated with coronally advanced flap associated with xenogeneic acellular dermal matrix or connective tissue graft: a 6-month split-mouth controlled and randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2021;25(10):5765-5773. doi: 10.1007/s00784-021-03879-8.
6. Sumner CF 3rd. Surgical repair of recession on the maxillary cuspid: Incisally repositioning the gingival tissues. *J Periodontol.* 1969;40(2):119-21. doi: 10.1902/jop.1969.40.2.119.
7. Raetzke PB. Covering localized areas of root exposure employing the "envelope" technique. *J Periodontol.* 1985;56(7):397-402. doi: 10.1902/jop.1985.56.7.397.
8. Allen EP, Miller PD Jr. Coronal positioning of existing gingiva: short term results in the treatment of shallow marginal tissue recession. *J Periodontol.* 1989;60(6):316-9. doi: 10.1902/jop.1989.60.6.316.
9. Harris RJ, Harris AW. The coronally positioned pedicle graft with inlaid margins: a predictable method of obtaining root coverage of shallow defects. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1994;14(3):228-41.
10. Wennström JL, Zucchelli G. Increased gingival dimensions. A significant factor for successful outcome of root coverage procedures? A 2-year prospective clinical study. *J Clin Periodontol.* 1996;23(8):770-7. doi: 10.1111/j.1600-051x.1996.tb00608.x.

11. Pini-Prato G, Baldi C, Pagliaro U, Nieri M, Saletta D, Rotundo R, *et al.* Coronally advanced flap procedure for root coverage. Treatment of root surface: Root planing versus polishing. *J Periodontol.* 1999;70(9):1064-76. doi: 10.1902/jop.1999.70.9.1064.
12. Baldi C, Pini-Prato G, Pagliaro U, Nieri M, Saletta D, Muzzi L, *et al.* Coronally advanced flap procedure for root coverage. Is flap thickness a relevant predictor to achieve root coverage? A 19-case series. *J Periodontol.* 1999;70(9):1077-84. doi: 10.1902/jop.1999.70.9.1077.
13. Harris RJ. Connective tissue grafts combined with either double pedicle grafts or coronally positioned pedicle grafts: results of 266 consecutively treated defects in 200 patients. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2002;22(5):463-71.
14. Huang LH, Neiva RE, Wang HL. Factors affecting the outcomes of coronally advanced flap root coverage procedure. *J Periodontol.* 2005;76(10):1729-34. doi: 10.1902/jop.2005.76.10.1729.
15. Hwang D, Wang HL. Flap thickness as a predictor of root coverage: a systematic review. *J Periodontol.* 2006;77(10):1625-34. doi: 10.1902/jop.2006.060107.
16. Zadeh HH. Minimally invasive treatment of maxillary anterior gingival recession defects by vestibular incision subperiosteal tunnel access and platelet-derived growth factor BB. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2011;31(6):653-60.
17. Chao JC. A novel approach to root coverage: the pinhole surgical technique. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2012;32(5): 521-31.
18. Bherwani C, Kulloli A, Kathariya R, Shetty S, Agrawal P, Gujar D, *et al.* Zucchelli's technique or tunnel technique with subepithelial connective tissue graft for treatment of multiple gingival recessions. *J Int Acad Periodontol.* 2014;16(2):34-42.
19. Lee CT, Hamalian T, Schulze-Späte U. Minimally invasive treatment of soft tissue deficiency around an implant-supported restoration in the esthetic zone: modified VISTA

- technique case report. *J Oral Implantol*. 2015;41(1):71-6. doi: 10.1563/AAID-JOI-D-13-00043.
20. Marques T, Santos NBMD, Sousa M, Fernandes JCH, Fernandes GVO. Mixed-Thickness Tunnel Access (MiTT) through a Linear Vertical Mucosal Incision for a Minimally Invasive Approach for Root Coverage Procedures in Anterior and Posterior Sites: Technical Description and Case Series with 1-Year Follow-Up. *Dent J (Basel)*. 2023;11(10):235. doi: 10.3390/dj11100235.
 21. Bosco AF, de Almeida JM, Retamal-Valdes B, Tavares R, Latimer JM, Messina D, *et al*. Laterally positioned flap with subepithelial connective tissue graft modified one-stage procedure for the treatment of deep isolated gingival recessions in mandibular incisors. *Case Rep Dent*. 2021;2021:2326152. doi: 10.1155/2021/2326152.
 22. Govindasamy BR, Naik VK, Balasundaram A. Comparison of coronally advanced versus semilunar coronally repositioned flap in the management of maxillary gingival recessions. *Saudi Dent J*. 2021;33(7):642-649. doi: 10.1016/j.sdentj.2020.05.005.
 23. Pabst AM, Happe A, Callaway A, Ziebart T, Stratul SI, Ackermann M, *et al*. In vitro and in vivo characterization of porcine acellular dermal matrix for gingival augmentation procedures. *J Periodontal Res*. 2014;49(3):371-81. doi: 10.1111/jre.12115.
 24. Vieira TR, Douglas de Oliveira DW, Lages FS, Soares RV, Horta MCR, Zenóbio EG. Effect of periodontal parameters on root coverage. *J Int Acad Periodontol*. 2016;18(3):86-93.
 25. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, *et al*. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71.

26. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. 2nd Edition. Chichester (UK): John Wiley & Sons, 2019.
27. Sarkis-Onofre R, Catalá-López F, Aromataris E, Lockwood C. How to properly use the PRISMA Instruction. *Syst Rev*. 2021;10(1):117. doi: 10.1186/s13643-021-01671-z.
28. Stone PW. Popping the (PICO) question in research and evidence-based practice. *Appl Nurs Res*. 2002;15(3):197-8. doi: 10.1053/apnr.2002.34181.
29. Brozek JL, Akl EA, Jaeschke R, Lang DM, Bossuyt P, Glasziou P, et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations in clinical practice guidelines: Part 2 of 3. The GRADE approach to grading quality of evidence about diagnostic tests and strategies. *Allergy*. 2009;64(8):1109-16. doi: 10.1111/j.1398-9995.2009.02083.x.
30. Jepsen K, Jepsen S, Zucchelli G, Stefanini M, de Sanctis M, Baldini N, et al. Treatment of gingival recession defects with a coronally advanced flap and a xenogeneic collagen matrix: a multicenter randomized clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2013;40(1):82-9. doi: 10.1111/jcpe.12019. Epub 2012 Oct 10. PMID: 23050490.
31. Aroca S, Molnár B, Windisch P, Gera I, Salvi GE, Nikolidakis D, et al. Treatment of multiple adjacent Miller class I and II gingival recessions with a Modified Coronally Advanced Tunnel (MCAT) technique and a collagen matrix or palatal connective tissue graft: a randomized, controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2013;40(7):713-20. doi: 10.1111/jcpe.12112.
32. Skurska A, Milewski R, Pietruska M. Long-term clinical assessment of two modifications of tunnel technique in treatment of gingival recession type 1 in lower jaw. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(24):16444. doi: 10.3390/ijerph192416444.
33. McGuire MK, Janakievski J, Scheyer ET, Velásquez D, Gunsolley JC, Heard RH, et al. Efficacy of a harvest graft substitute for recession coverage and soft tissue volume

- augmentation: A randomized controlled trial. *J Periodontol.* 2022;93(3):333-342. doi: 10.1002/JPER.21-0131.
34. Pietruska M, Skurska A, Podlewski Ł, Milewski R, Pietruski J. Clinical evaluation of Miller class I and II recessions treatment with the use of modified coronally advanced tunnel technique with either collagen matrix or subepithelial connective tissue graft: A randomized clinical study. *J Clin Periodontol.* 2019;46(1):86-95. doi: 10.1111/jcpe.13031.
 35. Atieh MA, Alsabeeha N, Tawse-Smith A, Payne AG. Xenogeneic collagen matrix for periodontal plastic surgery procedures: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontal Res.* 2016;51(4):438-52. doi: 10.1111/jre.12333.
 36. Zegarra-Caceres L, Orellano-Merluzzi A, Muniz FWMG, de Souza SLS, Faveri M, Meza-Mauricio J. Xenogeneic collagen matrix vs. connective tissue graft for the treatment of multiple gingival recession: a systematic review and meta-analysis. *Odontology.* 2023. doi: 10.1007/s10266-023-00863-4. Online ahead of print.
 37. Rebele SF, Zuhr O, Schneider D, Jung RE, Hürzeler MB. Tunnel technique with connective tissue graft versus coronally advanced flap with enamel matrix derivative for root coverage: A RCT using 3D digital measuring methods. Part II. Volumetric studies on healing dynamics and gingival dimensions. *J Clin Periodontol.* 2014;41(6):593-603. doi: 10.1111/jcpe.12254.
 38. Pini Prato G, Rotundo R, Franceschi D, Cairo F, Cortellini P, Nieri M. Fourteen-year outcomes of coronally advanced flap for root coverage: follow-up from a randomized trial. *J Clin Periodontol.* 2011;38(8):715-20. doi: 10.1111/j.1600-051X.2011.01744.x.
 39. Tavelli L, Barootchi S, Di Gianfilippo R, Modarressi M, Cairo F, Rasperini G, et al. Matriz dérmica acelular e técnica de retalho ou túnel coronalmente avançada no tratamento de múltiplas recessões gengivais adjacentes. Um acompanhamento de 12 anos de um ensaio

clínico randomizado. J Clin Periodontol. 2019;46:937–48. doi-org.ez93.periodicos.capes.gov.br/10.1111/jcpe.13163.

40. Tonetti MS, Jepsen S, Jin L, Otomo-Corgel J. Impact of the global burden of periodontal diseases on health, nutrition and wellbeing of mankind: A call for global action. J Clin Periodontol. 2017;44(5):456-462. doi: 10.1111/jcpe.12732.
41. Douglas de Oliveira DW, Marques DP, Aguiar-Cantuária IC, Flecha OD, Gonçalves PF. Effect of surgical defect coverage on cervical dentin hypersensitivity and quality of life. J Periodontol. 2013;84(6):768-75. doi: 10.1902/jop.2012.120479.
42. Novaes AB Jr, Palioto DB. Experimental and clinical studies on plastic periodontal procedures. Periodontol 2000. 2019 Feb;79(1):56-80. doi: 10.1111/prd.12247.

LISTA DE TABELAS E FIGURA

TABELA 1. Estratégia de busca eletrônica

TABELA 2. Características gerais dos estudos incluídos na revisão sistemática

TABELA 3. Resultados encontrados em milímetros (média e desvio padrão) dos parâmetros periodontais antes e depois da intervenção.

TABELA 4. Risco de viés dos Ensaios clínicos randomizados (Rob 2.0).

TABELA 5. Avaliação da qualidade da evidência (GRADE) para os desfechos: Cobertura radicular completa, cobertura radicular média, redução da largura da recessão, redução da altura da recessão, aumento da faixa de gengiva ceratinizada, aumento da espessura da gengiva ceratinizada

FIGURA 1. Fluxograma do processo de triagem e seleção dos estudos (formato PRISMA)

TABLE 1. Electronic Search Strategy

Electronic Databases	Search Strategies		Studies
Cochrane	ID	Search	232
Library	#1	MeSH descriptor: [gingival recession] explode all trees	
	#2	(gingival recessions) (Word variations have been searched)	
	#3	(marginal tissue recession) (Word variations have been searched)	
	#4	(keratinized gingiva) (Word variations have been searched)	
	#5	(keratinized mucosa width) (Word variations have been searched)	
	#6	(gingival thickness)) (Word variations have been searched)	
	#7	(gingival biotype)) (Word variations have been searched)	
	#8	(periodontal biotype)) (Word variations have been searched)	
	#9	(periodontal attachment loss)) (Word variations have been searched)	
	#10	(miller class I)) (Word variations have been searched)	
	#11	(miller class II)) (Word variations have been searched)	
	#12	(Cairo RT-1 RT-2)) (Word variations have been searched)	
	#13	(root coverage) MeSH descriptor: [gingival recession] explode all trees	
	#14	(coronally advanced flap) (Word variations have been searched)	
	#15	(coronally advanced) (Word variations have been searched)	
	#16	(tunnel technique) (Word variations have been searched)	
	#17	(technique vista) (Word variations have been searched)	
	#18	(periodontal plastic surgery) (Word variations have been searched)	
	#19	(periodontal surgery) (Word variations have been searched)	
	#20	(muco gingival surgery) (Word variations have been searched)	
	#21	(mucogingival) (Word variations have been searched)	
	#22	(mucogingival therapy) (Word variations have been searched)	
	#23	(xenogeneic collagen matrix) (Word variations have been searched)	
	#24	(collagen matrix) (Word variations have been searched)	
	#25	(collagen graft) (Word variations have been searched)	
	#26	(Porcin collagen matrix) (Word variations have been searched)	
	#27	(Mucograft) (Word variations have been searched)	
	#28	(Mucoderm) (Word variations have been searched)	
	#29	#1 or #2 or #3 or #4 or #5 or #6 or #7 or #8 or #9 or #10 or #11 or #12	
	#30	# 13 or #14 or #15 or #16 or #17 or #18 or #19 or #20 or #21 or #22	
	#31	#23 or #24 or #25 or #26 or #27 or #28	
	#32	#29 and #30 and #31	
PubMed	(((gingival recession OR marginal tissue recession OR keratinized gingiva OR keratinized mucosa width OR gingival thickness OR gingival biotype OR periodontal biotype OR periodontal attachment loss OR miller class I OR miller class II OR Cairo OR RT-1 OR RT-2) AND (root coverage OR coronally advanced flap OR coronally advanced OR tunnel tunnel technique OR technique vista OR periodontal plastic surgery OR periodontal surgery OR muco gingival surgery OR mucogingival OR mucogingival therapy)) AND (xenogeneic collagen matrix OR collagen matrix OR collagen graft OR porcine collagen matrix OR Mucograft OR Mucoderm))) AND (randomized controlled trial [Publication Type] OR controlled clinical trial [Publication Type] OR randomized controlled trials [MeSH Terms] OR random allocation [MeSH Terms] OR double blind method [MeSH Terms] OR single blind method [MeSH Terms] OR clinical trial [Publication Type] OR clinical trials [MeSH Terms] OR (clinical* [Text Word] AND trial* [Text Word]) OR single* [Text Word] OR double*[Text Word] OR treble* [Text Word] OR triple* [Text Word] OR placebos [MeSH Terms] OR placebo* [Text Word] OR random* [Text Word] OR research design [MeSH Terms] OR comparative study [MeSH Terms] OR evaluation studies [MeSH Terms] OR follow-up studies [MeSH Terms] OR prospective studies [MeSH Terms] OR control* [Text Word] OR prospectiv* [Text Word] OR volunteer* [Text Word])		358

LILACS	((gingival recession) or (marginal tissue recession) or (keratinized gingiva)) AND ((root coverage)) AND ((xenogeneic collagen matrix) or (collagen matrix))	14
EMBASE	#1. (((((((gingivalANDrecessionORMarginal) AND ('tissue'/exp ORtissue) ANDrecessionORkeratinized) AND ('gingiva'/exp ORgingiva) ORkeratinized) AND ('mucosa'/exp ORMucosa) AND ('width'/exp ORwidth) ORgingival) AND ('thickness'/exp ORthickness) ORgingival) AND ('biotype'/exp ORbiotype) ORperiodontal) AND ('biotype'/exp ORbiotype) ORperiodontal) AND ('attachment'/exp ORattachment) AND ('loss'/exp ORloss) OR'miller'/exp ORMiller) ANDclassANDiOR'miller'/exp ORMiller) ANDclassANDiiORcairoOR'rt1'OR'rt2' #2. (((((((('root'/exp ORroot) AND ('coverage'/exp ORcoverage) ORcoronally) ANDadvancedAND ('flap'/exp ORflap) ORcoronally) ANDadvancedOR'tunnel'/exp ORtunnel) AND ('tunnel'/exp ORtunnel) AND ('technique'/exp ORtechnique) OR'technique'/exp ORtechnique) AND ('vista'/exp ORvista) ORperiodontal) AND ('plastic'/exp ORplastic) AND ('surgery'/exp ORsurgery) ORperiodontal) AND ('surgery'/exp ORsurgery) ORMuco) ANDgingivalAND ('surgery'/exp ORsurgery) ORMucogingival) AND ('therapy'/exp ORtherapy) #3. (((xenogeneicAND ('collagen'/exp ORcollagen) AND ('matrix'/exp ORMatrix) OR'collagen'/exp ORcollagen) AND ('matrix'/exp ORMatrix) OR'collagen'/exp ORcollagen) AND ('graft'/exp ORgraft) OR'porcine'/exp ORporcine) AND ('collagen'/exp ORcollagen) AND ('matrix'/exp ORMatrix) OR'mucograft'/exp ORMucograftOR'mucoderm'/exp ORMucoderm) #4. #1 AND #2 AND #3	17

TABLE 2. General characteristics of the studies included in the systematic review

N/ Author (Study)	Country of Publication	Desing	N Patients	N Recessions	Matrix	Classification	Téchnique	Follow-Up
Jepsen et al.³⁰	EUA	RCT- split-mouth	45	90	Mucograft®	I and II Milller	CAF	6 mouth
Aroca et al.³¹	England	RCT- split-mouth	22	156	Mucograft®	I and II Milller	MCAT	12 mouth
McGuire et al.³³	EUA	RCT- split-mouth	30	-	Geistlich Fibro-Gide®	RT1 - Cairo	CAF	12 mouth
Pietruska et al.³⁴	Denmark	RCT- split-mouth	20	91	Mucoderm®	I and II Milller	MCAT	12 mouth
Skurska, Milewski e Pietruska³²	Switzerland	RCT- split-mouth	18	-	Mucoderm®	RT1 – Cairo	MCAT	60 mouth

TABLE 3. Results found in millimeters (mean and standard deviation) of periodontal parameters before and after intervention

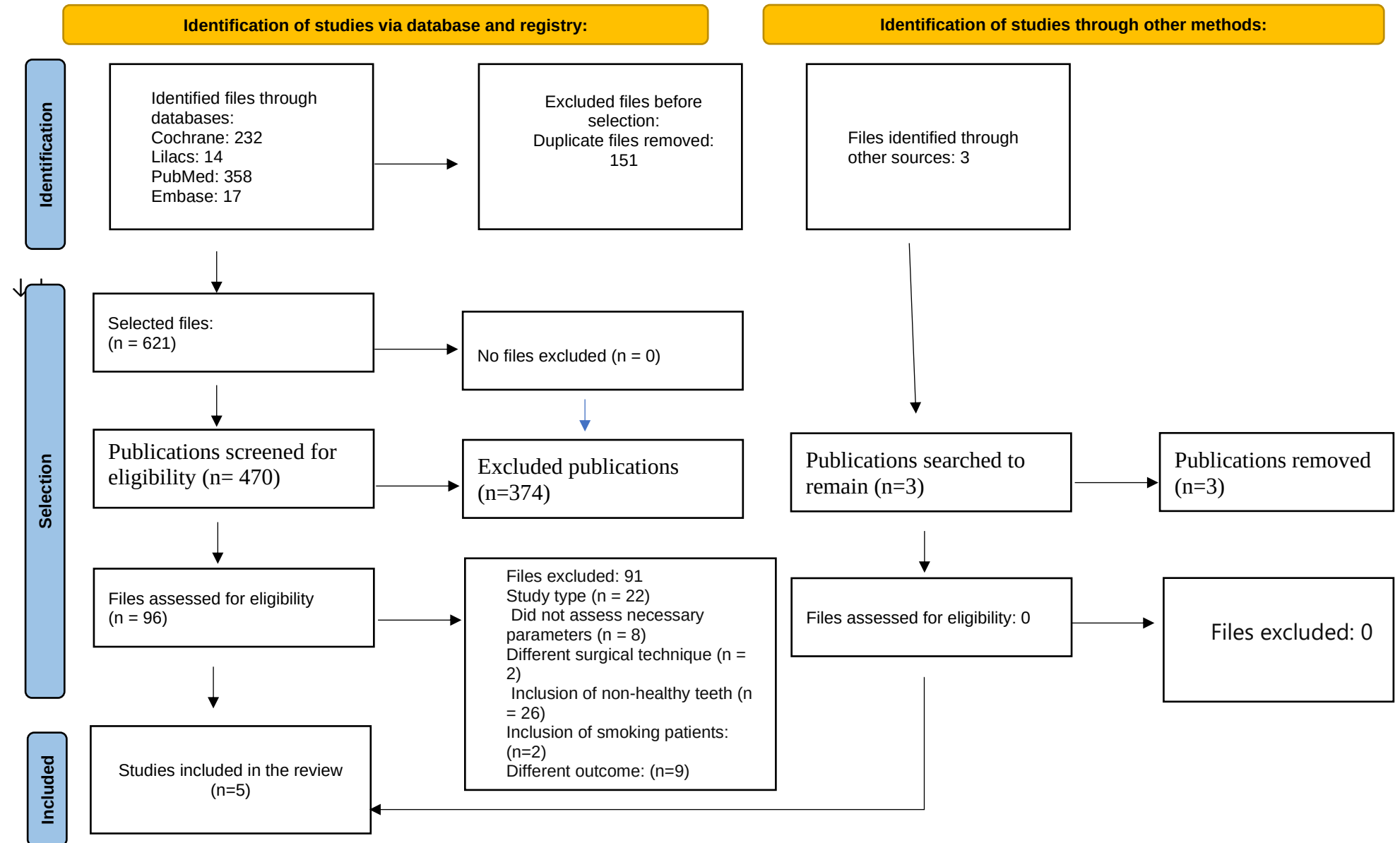
Estudy		Gingival Recession Height	Gingival Recession Width	Width of Keratinized Tissue	Gingival Thickness	Probing Depth	Clinical Attachment Level	Average Percentage of Root Coverage	Total Coverage Percentage
Jepsen et al. (2013)	Before	3,46 ± 0,90	4,08 ± 0,89	1,97 ± 1,13	0,89 ± 0,28	1,33 ± 0,46	4,79 ± 1,01	75,29	36
	After	0,87 ± 0,94	2,15 ± 1,8	2,90 ± 1,2	1,48 ± 0,4	1,22 ± 0,6	2,09 ± 1,1		
MC Guire et al. (2021)	Before	3,63 ± 0,79	3,7 ± 0,64	2,5 ± 1,25	189,40 ± 73,87	1,4 ± 0,50	4,70 ± 1,51	63%	33%
	After	1,37 ± 1,22	1,5 ± 1,27	3,3 ± 1,30	39,23 ± 30,92	2,3 ± 0,47	2,60 ± 1,16		
Aroca et al. (2013)	Before	1,9 ± 0,6	3,8 ± 0,8	2,1 ± 0,9	0,8 ± 0,2	1,9 ± 0,3	3,2 ± 0,6	71%	22,7%
	After	0,6 ± 0,5	1,4 ± 1,2	2,4 ± 0,7	1,0 ± 0,3	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,6		
Skurska, Milewski & Pietruska (2022)	Before	1,94 ± 0,66	2,97 ± 0,75	1,38 ± 0,68	0,82 ± 0,30	1,47 ± 0,46	3,43 ± 0,93	55,20%	-
	After	0,95 ± 1,08	1,57 ± 1,56	2,05 ± 0,90	1,00 ± 0,27	1,32 ± 0,52	2,27 ± 1,19		

TABLE 4. Risk of bias of Randomized Controlled Trials (Rob 2.0)

Domains	Jepsen et al.³¹	Aroca et al.³²	McGuire et al.³⁴	Skurska, Milewski e Pietruska³³
Randomization process	Low Risk	Low Risk	Some concerns	Low Risk
Deviations from intended interventions	Low Risk	Low Risk	Low Risk	Low Risk
Missing outcome data	Low Risk	Low Risk	Some Concerns	Low Risk
Outcome measurement	Low Risk	Low Risk	Low Risk	Low Risk
Selection of reported outcomes	Low Risk	Low Risk	High Risk	Low Risk
Overall	Low Risk	Low Risk	Some concerns	Low Risk

TABLE 5. Evaluation of the quality of evidence (GRADE) for the outcomes: Complete root coverage, mean root coverage, reduction in recession width, reduction in recession height, increase in keratinized gingiva width, increase in keratinized gingiva thickness

Outcome	Number of studies	Study design	Number of patients	Certainty of evidence (GRADE)
Complete root coverage	4	RCT (split-mouth)	117	⊕⊕○○ LOW
Mean root coverage	4	RCT (split-mouth)	117	⊕⊕○○ LOW
Reduction in recessionwidth	4	RCT (split-mouth)	117	⊕⊕○○ LOW
Reduction in recessionheight	4	RCT (split-mouth)	117	⊕⊕○○ LOW
Increase in width of keratinized gingiva	4	RCT (split-mouth)	117	⊕⊕○○ LOW
Increase in thickness of keratinized gingiva	4	RCT (split-mouth)	117	⊕⊕○○ LOW

FIGURE 1. Flowchart of the screening and selection process (PRISMA format)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa revisão sistemática buscou apresentar evidências concisas a cerca da influência dos parâmetros periodontais na previsibilidade de cobertura radicular, sendo que as limitações foram resumidas e explicadas. Até o que se sabe, a presente revisão é a primeira a abordar de forma específica a influência dos parâmetros periodontais na previsibilidade de cobertura radicular relacionada ao uso da MC de origem xenógena.

O efeito dos parâmetros periodontais identificados no período pré-operatório na cobertura radicular é clinicamente importante, uma vez que o clínico deve ficar atento a esses parâmetros para melhor indicar o procedimento cirúrgico para aqueles pacientes com o diagnóstico de recessão gengival podendo alcançar assim resultados mais previsíveis de função e estética.

Mais estudos são necessários para aumentar a robustez e a qualidade das evidências, uma vez que nenhum dos estudos incluídos direcionaram suas análises para avaliar o impacto dos parâmetros periodontais nas taxas de recobrimento radicular, concentrando-se em avaliar as diferenças entre os procedimentos dos grupos teste e controle. Assim trata-se de um estudo baseado em evidências indiretas.

REFERÊNCIAS

- AGUSTO, M. *et al.* Root coverage predictability in the treatment of gingival recessions on mandibular anterior teeth. **JDR Clinical e Translational Research**, v. 7, n.3, p. 224-233, July 2022.
- ALLEN, E. P.; MILLER, J. R. Coronal positioning of existing gingiva: short term results in the treatment of shallow marginal tissue recession. **Journal of Periodontology**, v. 60, n. 6, p. 316-319, June 1989.
- AROCA, S. *et al.* Treatment of multiple adjacent Miller class I and II gingival recessions with a Modified Coronally Advanced Tunnel (MCAT) technique and a collagen matrix or palatal connective tissue graft: a randomized, controlled clinical trial. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 40, n. 7, p. 713-720, July 2013. doi: 10.1111/jcpe.12112.
- BALDI, C. *et al.* Coronally advanced flap procedure for root coverage. Is flap thickness a relevant predictor to achieve root coverage? A 19-case series. **Journal of Periodontology**, v. 70, n. 9, p. 1077-1084, Sept. 1999.
- BAER, P. N, BENJAMIN, S. D. Gingival grafts: a historical note. **Journal of Periodontology**, v. 4, n. 52, p. 206-207, 1981.
- BOLLEN, A. M. *et al.* The effects of orthodontic therapy on periodontal health: a systematic review of controlled evidence. **The Journal of the American Dental Association**, v. 139, n. 4, p. 413-422, Apr. 2008.
- BHERWANI, C. *et al.* Zucchelli's technique or tunnel technique with subepithelial connective tissue graft for treatment of multiple gingival recessions. **Journal of the International Academy of Periodontology**, v. 16, n. 2, p. 34-42, Apr. 2014.
- BOSCO, A. F. *et al.* Laterally Positioned Flap with Subepithelial Connective Tissue Graft Modified One-Stage Procedure for the Treatment of Deep Isolated Gingival Recessions in Mandibular Incisors. **Case Reports in Dentistry**, v. 2021, p. 2326152, Aug. 2021.
- CAIRO, F. Root coverage esthetic score: a system to evaluate the esthetic outcome of the treatment of gingival recession through evaluation of clinical cases. **Journal of Periodontology**, v. 80, n. 4, p. 705-710, Apr. 2009.
- CAIRO, F. *et al.* The interproximal clinical attachment level to classify gingival recessions and predict root coverage outcomes: an explorative and reliability study. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 38, n. 7, p. 661-666, July 2011.
- CAIRO, F. *et al.* Clinical efficacy of coronally advanced flap with or without connective tissue graft for the treatment of multiple adjacent gingival recessions in the aesthetic area: a randomized controlled clinical trial. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 43, n. 10, p. 849-856, Oct. 2016.

CHAMBRONE, L. *et al.* Can subepithelial connective tissue grafts be considered the gold standard procedure in the treatment of Miller Class I and II recession-type defects?. **Journal of Dentistry**, v. 36, n. 9, p. 659-671, 2008.

CIEŚLIK-WEGEMUND, M. *et al.* Tunnel technique with collagen matrix compared with connective tissue graft for treatment of periodontal recession: a randomized clinical trial. **Journal of Periodontology**, v. 87, n. 12, p. 1436-1443, Dec. 2016. doi: 10.1902/jop.2016.150676.

COHEN, D. W.; ROSS, S. E. The double papillae repositioned flap in periodontal therapy. **Journal of Periodontology**, v. 39, n. 2, p. 65-70, 1968.

CORTELLINI, P.; BISSADA, N. F. Mucogingival conditions in the natural dentition: Narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. **Journal of Periodontology**, v. 89, Suppl. 1, p. S204-S213, June 2018.

CORTELLINI, P.; PINI PRATO, G. Coronally advanced flap and combination therapy for root coverage. Clinical strategies based on scientific evidence and clinical experience. **Periodontology 2000**, v. 59, n. 1, p. 158-184, June, 2012.

DODGE, A. *et al.* The effect of partially exposed connective tissue graft on root-coverage outcomes: A systematic review and meta-analysis. **European Journal of Oral Sciences**, v. 126, n. 2, p. 84-92, 2018.

ELANGO VAN, S. Tunneling technique in conjunction with autogenous graft or graft substitutes is a predictable surgical approach to achieve root coverage in isolated or multiple gingival recession defects. **Journal of Evidence Based Dental Practice**, v. 19, n. 2, p. 189-191, 2019.

GOVINDASAMY, B. R.; NAIK, V. K.; BALASUNDARAM, A. Comparison of coronally advanced versus semilunar coronally repositioned flap in the management of maxillary gingival recessions. **The Saudi Dental Journal**, v. 33, n. 7, p. 642-649, Nov. 2021.

GUARNIERI, R. *et al.* In vitro direct and indirect cytotoxicity comparative analysis of one pre-hydrated versus one dried acellular porcine dermal matrix. **Materials (Basel)**, v. 15, n. 5, p. 1937, Mar. 2022. doi: 10.3390/ma15051937.

HARRIS, R. J.; HARRIS, A. W. The coronally positioned pedicle graft with inlaid margins: a predictable method of obtaining root coverage of shallow defects. **International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**, v. 14, n. 3, p. 228-241, June 1994.

HARRIS, R. J. Connective tissue grafts combined with either double pedicle grafts or coronally positioned pedicle grafts: results of 266 consecutively treated defects in 200 patients. **International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**, v. 22, n. 5, p. 463-471, Oct. 2002.

HIGGINS, J. P. T. *et al.* **Cochrane handbook for systematic reviews of interventions**. 2nd Edition. Chichester (UK): John Wiley & Sons, 2019.

- HOLTZMAN, L. P. *et al.* Gingival thickness and outcome of periodontal plastic surgery procedures: a meta-regression analysis. **JDR Clinical & Translational Research**, v. 6, n. 3, p. 295-310, 2021.
- HUANG, L. H.; NEIVA, R. E.; WANG, H. L. Factors affecting the outcomes of coronally advanced flap root coverage procedure. **Journal of Periodontology**, v. 76, n. 10, p. 1729-1734, Oct. 2005.
- HWANG, D.; WANG, H. Flap thickness as a predictor of root coverage: a systematic review. **Journal of Periodontology**, v. 77, n. 10, p. 1625-1634, Oct. 2006.
- JEPSEN, K. *et al.* Treatment of gingival recession defects with a coronally advanced flap and a xenogeneic collagen matrix: a multicenter randomized clinical trial. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 40, n. 1, p. 82-89, Jan. 2013. doi: 10.1111/jcpe.12019.
- KOZLOWSKA, M. *et al.* The oral cavity hygiene as the basic element of the gingival recession prophylaxis. **Roczniki Akademii Medycznej w Białymstoku**, v. 50, n. 1, p. 234-237, 2005.
- LIMA, J. A. *et al.* Changes in the subgingival biofilm composition after coronally positioned flap. **Journal of Applied Oral Science**, v. 19, n. 1, p. 68-73, Jan./Feb. 2011.
- MALUTA, R. *et al.* Root coverage of multiple gingival recessions treated with coronally advanced flap associated with xenogeneic acellular dermal matrix or connective tissue graft: a 6-month split-mouth controlled and randomized clinical trial. **Clinical Oral Investigations**, v. 25, n. 10, p. 5765-5773, 2021.
- MATHIAS-SANTAMARIA, I. F. *et al.* Single gingival recession associated with non-carious cervical lesion treated by partial restoration and coronally advanced flap with or without xenogenous collagen matrix: a randomized clinical trial evaluating the coverage procedures and restorative protocol. **Journal of Periodontology**, v. 93, n. 4, p. 504-514, 2022.
- MAROSO, F. B. *et al.* Correlation between gingival thickness and gingival recession in humans. **Acta Odontologica Latinoamericana**, v. 28, n. 2, p. 162-166, 2015.
- MERIJOHN, G. K. Management and prevention of gingival recession. **Periodontology 2000**, v. 71, n. 1, p. 228-242, June 2016.
- MCGUIRE, M. K. *et al.* Efficacy of a harvest graft substitute for recession coverage and soft tissue volume augmentation: A randomized controlled trial. **Journal of Periodontology**, v. 93, n. 3, p. 333-334, Mar. 2022. doi: 10.1002/JPER.21-0131.
- NOVAES JÚNIOR, A. B.; PALIOTO, D. B. Experimental and clinical studies on plastic periodontal procedures. **Periodontology 2000**, v. 79, n. 1, p. 56-80, Feb. 2019.
- OATES, T. W.; ROBINSON, M.; GUNSOLLEY, J. C. Surgical therapies for the treatment of gingival recession. A systematic review. **Annals of Periodontology**, v. 8, n. 1, p. 303-320, 2003.

PABST, A. M. *et al.* In vitro and in vivo characterization of porcine acellular dermal matrix for gingival augmentation procedures. **Journal of Periodontal Research**, v. 49, n. 3, p. 371-381, June 2014.

PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: na updated gideline for reporting systematic reviews. **International Journal of Surgery**, v. 88, p. 105906, Mar. 2021.

PAGLIARO, U. *et al.* Evidence-based mucogingival therapy. Part 1: A critical review of the literature on root coverage procedures. **Journal of Periodontology**, v. 74, n. 5, p. 709-740, 2003.

PIETRUSKA, M. *et al.* Clinical evaluation of Miller class I and II recessions treatment with the use of modified coronally advanced tunnel technique with either collagen matrix or subepithelial connective tissue graft: A randomized clinical study. **Journal of Periodontology**, v. 46, n. 1, p. 86-95, Jan. 2019. doi: 10.1111/jcpe.13031.

PINI-PRATO, G. *et al.* Coronally advanced flap procedure for root coverage. Treatment of root surface: Root planning versus polishing. **Journal of Periodontology**, v. 70, n. 9, p. 1064-1076, 1999.

RIPOLL, S. *et al.* Complications in the use of deepithelialized free gingival graft vs. connective tissue graft: a one-year randomized clinical trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 9, p. 4504, Apr. 2021.

SARKIS-ONOFRE, R. How to properly use the PRISMA Instruction. **Systematic Reviews**, v. 10, n. 1, p. 1-3, 2021.

SCHLEE, M. *et al.* Bovine pericardium based non-cross linked collagen matrix for successful root coverage, a clinical study in human. **Head & Face Medicine**, v. 8, p. 6, Mar. 2012.

SKURSKA, A.; MILEWSKI, R.; PIETRUSKA, M. Long-term clinical assessment of two modifications of tunnel technique in treatment of cairo recession type 1 in lower jaw. **international Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 24, p. 16444, Dec. 2022.

SUMNER, C. F. Surgical repair of recession on the maxillary cuspid: Incisally repositioning the gingival tissues. **Journal of Periodontology**, v. 40, n. 2, p. 119-121, Feb. 1969.

STONE, P. W. Popping the (PICO) question in research and evidence-based practice. **Applied Nursing Research**, v. 16, n. 2, p. 197-198, Aug. 2002.

SUSIN, C. *et al.* Gingival recession: epidemiology and risk indicators in a representative urban Brazilian population. **Journal of Periodontology**, v. 75, n. 10, p. 1377-1386, 2004.

TARNOW, D. P. Semilunar coronally repositioned flap. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 13, n. 3, p. 182-185, 1986.

TAVELLI, L. *et al.* Extracellular matrix-based scaffolding technologies for periodontal and peri-implant soft tissue regeneration. **Journal of Periodontology**. 2020 Jan;91(1):17-25.

VALLECILLO-RIVAS, M. *et al.* The collagen origin influences the degradation kinetics of guided bone regeneration membranes. **Polymers (Basel)**, v. 13, n. 17, p. 3007, Sept. 2021. doi: 10.3390/polym13173007.

VIEIRA, T. R. *et al.* Effect of periodontal parameters on root coverage. **Journal of the International Academy of Periodontology**, v. 18, n. 3, p. 86-93, July 2016.

WENNSTRÖM, J. L.; ZUCCHELLI, G. Increased gingival dimensions. A significant factor for successful outcome of root coverage procedures? A 2-year prospective clinical study. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 23, n. 8, p. 770-777, 1996.

YAN, J. *et al.* Effectiveness of laser adjunctive therapy for surgical treatment of gingival recession with flap graft techniques: a systematic review and meta-analysis. **Lasers in Medical Science**, v. 33, n. 4, p. 899-908, Jan. 2018.

ZUCCHELLI, G.; TESTORI, T.; DE SANCTIS, M. Clinical and anatomical factors limiting treatment outcomes of gingival recession: a new method to predetermine the line of root coverage. **Journal of Periodontology**, v. 77, n. 4, p. 714-721, 2006.

ZUCCHELLI, G.; MOUNSSIF, I. Periodontal plastic surgery. **Periodontology 2000**, v. 68, n. 1, p. 333-368, June 2015.

ANEXO A - Check-list de itens da revisão sistemática segundo o PRISMA, check-list

PRISMA 2020

Seção e tópico	Item #	Item da lista de verificação	Local onde o item é relatado
TÍTULO			
Título	1	Identifique o relatório como uma revisão sistemática.	
RESUMO			
Resumo	2	Consulte a lista de verificação PRISMA 2020 for Abstracts.	
INTRODUÇÃO			
racional	3	Descreva a justificativa para a revisão no contexto do conhecimento existente.	
Objetivos	4	Forneça uma declaração explícita do(s) objetivo(s) ou pergunta(s) que a revisão aborda.	
MÉTODOS			
Crítérios de elegibilidade	5	Especifique os critérios de inclusão e exclusão para a revisão e como os estudos foram agrupados para as sínteses.	
Fontes de informação	6	Especifique todas as bases de dados, registros, sites, organizações, listas de referências e outras fontes pesquisadas ou consultadas para identificar estudos. Especifique a data em que cada fonte foi pesquisada ou consultada pela última vez.	
Estratégia de pesquisa	7	Apresente as estratégias de busca completas para todas as bases de dados, registros e sites, incluindo quaisquer filtros e limites utilizados.	
Processo de seleção	8	Especifique os métodos usados para decidir se um estudo atendeu aos critérios de inclusão da revisão, incluindo quantos revisores examinaram cada registro e cada relatório recuperado, se eles trabalharam de forma independente e, se aplicável, detalhes das ferramentas de automação usadas no processo.	
Processo de coleta de dados	9	Especifique os métodos usados para coletar dados dos relatórios, incluindo quantos revisores coletaram dados de cada relatório, se eles trabalharam de forma independente, quaisquer processos para obter ou confirmar dados dos pesquisadores do estudo e, se aplicável, detalhes das ferramentas de automação usadas no processo.	
Itens de data	10a	Liste e defina todos os resultados para os quais os dados foram buscados. Especifique se todos os resultados compatíveis com cada domínio de resultado em cada estudo foram procurados (por exemplo, para todas as medidas, pontos de tempo, análises) e, se não, os métodos usados para decidir quais resultados coletar.	
	10b	Liste e defina todas as outras variáveis para as quais os dados foram buscados (por exemplo, características dos participantes e da intervenção, fontes de financiamento). Descreva quaisquer suposições feitas sobre qualquer informação faltante ou pouco clara.	
Estudo de risco de avaliação de viés	11	Especifique os métodos usados para avaliar o risco de viés nos estudos incluídos, incluindo detalhes da(s) ferramenta(s) usada(s), quantos revisores avaliaram cada estudo e se eles trabalharam de forma independente e, se aplicável, detalhes das ferramentas de automação usadas no processo.	
Medidas de impacto	12	Especifique para cada resultado a(s) medida(s) de efeito (por exemplo, razão de risco, diferença média) usada na síntese ou apresentação dos resultados.	

Métodos de síntese	13a	Descreva os processos usados para decidir quais estudos são elegíveis para cada síntese (por exemplo, tabular as características da intervenção do estudo e comparar com os grupos planejados para cada síntese (item 5)).	
	13b	Descreva quaisquer métodos necessários para preparar os dados para apresentação ou síntese, como tratamento de estatísticas de resumo ausentes ou conversões de dados.	
	13c	Descreva quaisquer métodos usados para tabular ou exibir visualmente os resultados de estudos e sínteses individuais.	
	13d	Descreva quaisquer métodos usados para sintetizar os resultados e forneça uma justificativa para a(s) escolha(s). Se a meta-análise foi realizada, descreva o(s) modelo(s), método(s) para identificar a presença e extensão da heterogeneidade estatística e o(s) pacote(s) de software utilizado(s).	
	13e	Descreva quaisquer métodos usados para explorar possíveis causas de heterogeneidade entre os resultados do estudo (por exemplo, análise de subgrupo, meta-regressão).	
	13f	Descreva quaisquer análises de sensibilidade realizadas para avaliar a robustez dos resultados sintetizados.	
Avaliação de viés de relatório	14	Descreva quaisquer métodos usados para avaliar o risco de viés devido à falta de resultados em uma síntese (decorrente de vieses de relatório).	
Avaliação de certeza	15	Descreva quaisquer métodos usados para avaliar a certeza (ou confiança) no corpo de evidências para um resultado.	
RESULTADOS			
Seleção de estudos	16a	Descreva os resultados do processo de busca e seleção, desde o número de registros identificados na busca até o número de estudos incluídos na revisão, de preferência utilizando um fluxograma.	
	16b	Cite estudos que parecem atender aos critérios de inclusão, mas que foram excluídos, e explique por que foram excluídos.	
Características do estudo	17	Cite cada estudo incluído e apresente suas características.	
Risco de viés nos estudos	18	Apresentar avaliações de risco de viés para cada estudo incluído.	
Resultados de estudos individuais	19	Para todos os resultados, apresente, para cada estudo: (a) estatísticas resumidas para cada grupo (quando apropriado) e (b) uma estimativa de efeito e sua precisão (por exemplo, confiança/intervalo de credibilidade), de preferência usando tabelas ou gráficos estruturados.	
Resultados de sínteses	20a	Para cada síntese, resuma brevemente as características e o risco de viés entre os estudos contribuintes.	
	20b	Apresentar resultados de todas as sínteses estatísticas realizadas. Se foi feita meta-análise, apresente para cada uma a estimativa resumida e sua precisão (por exemplo, confiança/intervalo de credibilidade) e medidas de heterogeneidade estatística. Se comparar grupos, descreva a direção do efeito.	
	20c	Apresentar resultados de todas as investigações de possíveis causas de heterogeneidade entre os resultados do estudo.	
	20d	Apresentar resultados de todas as análises de sensibilidade realizadas para avaliar a robustez dos resultados sintetizados.	
Viés de reportagem	21	Apresentar avaliações de risco de viés devido a resultados ausentes (decorrente de vieses de relatórios) para cada síntese avaliada.	
Certeza de provas	22	Apresentar avaliações de certeza (ou confiança) no corpo de evidências para cada resultado avaliado.	

DISCUSSÃO			
Discussão	23a	Fornecer uma interpretação geral dos resultados no contexto de outras evidências.	
	23b	Discuta quaisquer limitações das evidências incluídas na revisão.	
	23c	Discuta quaisquer limitações dos processos de revisão usados.	
	23d	Discutir as implicações dos resultados para a prática, política e pesquisas futuras.	
OUTRA INFORMAÇÃO			
Cadastro e protocolo	24a	Forneça informações de registro para a revisão, incluindo nome de registro e número de registro, ou declare que a revisão não foi registrada.	
	24b	Indique onde o protocolo de revisão pode ser acessado ou indique que um protocolo não foi preparado.	
	24c	Descrever e explicar quaisquer alterações às informações fornecidas no registro ou no protocolo.	
Apoio, suporte	25	Descreva as fontes de apoio financeiro ou não financeiro para a revisão e o papel dos financiadores ou patrocinadores na revisão.	
Interesses competitivos	26	Declare quaisquer interesses conflitantes dos autores da revisão.	
Disponibilidade de dados, código e outros materiais	27	Relate quais dos seguintes estão disponíveis publicamente e onde podem ser encontrados: modelos de formulários de coleta de dados; dados extraídos dos estudos incluídos; dados usados para todas as análises; código analítico; quaisquer outros materiais usados na revisão.	

ANEXO B - Domínios para avaliar a qualidade e a força da evidência conforme o sistema GRADE

Domínio	Descrição	Pontuação
Qualidade da evidência		
Limitações dos estudos	• Randomização inadequada da sequência de randomização e/ou falta de sigilo da lista de randomização; • Ausência de cegamento de pacientes, profissionais de saúde e/ou avaliadores, em particular para desfechos definidos subjetivamente; • Análise não segue o princípio de intenção de tratar; • Perdas substanciais de seguimento – mais de 20%; • Interrupção precoce por benefício.	Se houver limitações, o estudo perde 1 ponto
Consistência dos resultados	• As estimativas do efeito do tratamento não devem variar muito (heterogeneidade ou variabilidade nos resultados); • Se existir heterogeneidade os investigadores devem ser capazes de identificar uma plausível explicação.	Se os resultados forem consistentes, somar 1
Evidência direta/indireta	• A evidência é indireta quando a questão sendo abordada não é respondida diretamente pelos estudos disponíveis seja por diferenças na população, nas intervenções, comparações ou desfechos.	Se a evidência for direta, somar 1
Precisão	Há imprecisão quando: • Poucos eventos clínicos são observados e os intervalos de confiança são largos; • O intervalo de confiança engloba efeito em duas direções (efeito e não efeito).	Se os resultados forem precisos, somar 1
Viés de publicação	Os principais itens a considerar quanto ao viés de publicação são: • Gráfico de funil (funnel plot) e sua análise visual ou através de teste estatístico; • Realização de buscas mais completas e exaustivas.	Se ausente, ou provavelmente ausente, somar 1
Balanço entre benefícios e malefícios	Quanto maior a diferença entre os efeitos desejáveis e indesejáveis, maior a probabilidade de que uma forte recomendação seja justificada. Quanto mais estreito o gradiente, maior a probabilidade de que uma recomendação fraca seja garantida.	
Qualidade da evidência	Quanto maior a qualidade da evidência, maior a probabilidade de que uma forte recomendação seja justificada.	
Valores e preferências	Os valores e as preferências dos pacientes, médicos ou sociedade variam, e quanto maior a incerteza nos valores e preferências, maior a probabilidade de que uma recomendação fraca seja feita.	
Custos	Quanto maior os custos de uma intervenção menor a probabilidade de que uma forte recomendação seja justificada.	

ANEXO C - Fichamentos

Jepsen <i>et al.</i> (2013)	
TÍTULO: Treatment of gingival recession defects with a coronally advanced flap and a xenogeneic collagen matrix: a multicenter randomized clinical trial	
Tipo de estudo	RCT – boca dividida
Objetivo	Avaliar os resultados clínicos do uso de uma matriz xenógena de colágeno (MC) em combinação com o retalho Coronal avançado (CAF) no tratamento de defeitos de recessão localizados.
Nº pacientes	45
Faixa etária	20-73 anos
Nº recessões	90
Classificação Miller/Cairo	I e II de Miller
Tipo enxerto	Membrana de colágeno no grupo teste - Mucograft®; Geistlich Pharma
Comparação	Retalho Coronal Avançado (CAF)
Tempo de segmento	6 meses
Desfechos	Clínicos - Cobertura radicular completa; Diminuição da profundidade da recessão; Aumento da largura da recessão; aumento da espessura do tecido gengival; Aumento da largura do tecido queratinizado.
Resultados	Aos 6 meses, a cobertura da raiz (resultado primário) foi de 75,29% para o teste. O aumento na largura média do tecido queratinizado (KT) foi maior no teste (de 1,97 para 2,90 mm). Os locais de teste tiveram mais ganho na espessura gengival (GT) (0,59 mm). Recessões maiores (≥ 3 mm) (n = 35 pacientes) tratadas com CM mostraram maior cobertura radicular
Conclusões	Para a cobertura de defeitos maiores, CAF + CM foi mais eficaz. CAF + CM não foi superior no que diz respeito ao recobrimento radicular, mas aumentou a <u>espessura gengival e a largura do tecido queratinizado</u> .
Limitações	Não relatadas

Aroca <i>et al.</i> (2013)	
TÍTULO: Treatment of multiple adjacent Miller Class I and II gingival recessions with a Modified Coronally Advanced Tunnel (MCAT) technique and a collagen matrix or palatal connective tissue graft: a randomized, controlled clinical trial	
Tipo de estudo	RCT – boca dividida
Objetivo	Comparar os resultados clínicos após o tratamento do MAGR Classe I e II de Miller usando o teste coronal modificado técnica avançada de túnel (MCAT) em conjunto com CM ou SCTG.
Nº pacientes	22
Faixa etária	≥ 18 anos
Nº recessões	156
Classificação Miller/Cairo	I e II de Miller
Tipo enxerto	Membrana de colágeno no grupo teste - Mucograft®; Geistlich Pharma
Comparação	Tecido conjuntivo subepitelial (SCTG) – MCAT (Técnica de Túnel Coronalmente Avançado Modificado)

Tempo de segmento	12 meses
Desfechos	Clínicos - Cobertura radicular completa; Diminuição da profundidade da recessão; Aumento da largura da recessão; aumento da espessura do tecido gengival; Aumento da largura do tecido queratinizado. Duração da cirurgia. Queixas do paciente, Satisfação do paciente
Resultados	O uso de MC pode representar uma alternativa à CTG, reduzindo o tempo cirúrgico e a morbidade do paciente embora tenha apresentado uma menor taxa de cobertura média.
Conclusões	Os achados atuais indicam que o uso de CM pode representar uma alternativa ao CTG, reduzindo o tempo cirúrgico e a morbidade do paciente, mas produziu um CRC mais baixo do que o CTG no tratamento do MAGR de Classe I e II de Miller quando usado em conjunto com o MCAT.
Limitações	Não relatadas

Pietruska <i>et al.</i> (2019)	
TÍTULO: Clinical evaluation of Miller class I and II recessions treatment with the use of modified coronally advanced tunnel technique with either collagen matrix or subepithelial connective tissue graft: A randomized clinical study	
Tipo de estudo	RCT – boca dividida
Objetivo	Comparar os resultados da técnica de túnel coronalmente avançado (MCAT) modificada combinada com matriz de colágeno (MC) ou enxerto de tecido conjuntivo subepitelial SCTG) no tratamento de recessões gengivais múltiplas classes I e II de Miller na mandíbula.
Nº pacientes	20
Faixa etária	20 a 56 anos
Nº recessões	91
Classificação Miller/Cairo	I e II de Miller
Tipo enxerto	Membrana de colágeno no grupo teste - mucoderm®, botiss biomaterials
Comparação	Tecido conjuntivo subepitelial (SCTG) – MCAT (Técnica de Túnel Coronalmente Avançado Modificado)
Tempo de segmento	12 meses
Desfechos	Clínicos - Cobertura radicular completa; Diminuição da profundidade da recessão; Aumento da largura da recessão; aumento da espessura do tecido gengival; Aumento da largura do tecido queratinizado. Parâmetros estéticos centrados no paciente.
Resultados	Após a aplicação do SCTG, a espessura dos tecidos moles marginais não excederam 1,5 mm apenas em 4 de 46 dentes, enquanto após a aplicação de CM - em 17 de 45. Quando o objetivo for de recobrimento apenas a CM é indicada, mas quando se trata de uma modificação de fenótipo, e aumento da espessura de tecidos gengivais o SCTG é mais indicado.
Conclusões	A técnica modificada do túnel coronalmente avançado leva à redução recessão gengival quando combinados CM e SCTG, porém o SCTG é mais eficiente no que diz respeito ao recobrimento radicular e aos parâmetros estéticos.
Limitações	Número reduzido de pacientes. Realizado apenas em mandíbulas.

McGuire <i>et al.</i> (2022)	
TÍTULO: Efficacy of a Harvest Graft Substitute for Recession Coverage and Soft Tissue Volume Augmentation: A Randomized Controlled Trial	
Tipo de estudo	RCT – boca dividida
Objetivo	examinar a não inferioridade na eficácia da matriz de colágeno estável em volume (VCMX) e CAF comparado a SCTG e CAF em relação à porcentagem de cobertura radicular (%RC) aos 6 meses (24 semanas) no tratamento de defeitos de recessão.
Nº pacientes	30
Faixa etária	18 a 75 anos
Nº recessões	-
Classificação Miller/Cairo	RT-1 (Cairo)
Tipo enxerto	Membrana de colágeno no grupo teste - Geistlich Fibro-Gide, Geistlich Pharma
Comparação	Tecido conjuntivo subepitelial (SCTG) – MCAT (Técnica de Túnel Coronalmente Avançado Modificado)
Tempo de segmento	12 meses
Desfechos	Clínicos - Cobertura radicular completa; Diminuição da profundidade da recessão; Aumento da largura da recessão; aumento da espessura do tecido gengival; Aumento da largura do tecido queratinizado. Parâmetros estéticos, hipersensibilidade e índices gengivais.
Resultados	O teste, MCX, produziu menos dor pós-operatória e foi preferido pelos pacientes no ponto final de 6 meses. O uso da MCX produziu aumentos significativos no volume dos tecidos moles
Conclusões	MCX+CAF foi inferior ao SCTG+CAF no fornecimento de cobertura radicular, mas pode ser um substituto adequado para terapia de SCTG onde volume adicional de tecido mole é desejado e em pacientes selecionados e defeitos de recessão. VCMX+CAF levou a menos dor pós-operatória e produziu % de recobertura semelhante na maioria dos defeitos RT1 tratados.
Limitações	Número reduzido de pacientes. Realizado apenas em mandíbulas.

Skurska, Milewski e Pietruska (2022)	
TÍTULO: Long-Term Clinical Assessment of Two Modifications of Tunnel Technique in Treatment of Cairo Recession Type 1 in Lower Jaw	
Tipo de estudo	RCT – boca dividida
Objetivo	O objetivo deste estudo é comparar os resultados de longo prazo após o uso de um MCAT (Túnel Coronalmente Avançado Modificado) com um SCTG (Enxerto de Tecido Conjuntivo Subepitelial) ou um MCAT com CM (Matrizes de Colágeno) no tratamento da recessão do Cairo. Tipo 1 em dentes uniradiculares inferiores.
Nº pacientes	20
Faixa etária	20 a 56 anos
Nº recessões	-
Classificação Miller/Cairo	RT-1 (Cairo)

Tipo enxerto	Membrana de colágeno no grupo teste - mucoderm®, botiss biomaterials
Comparação	Tecido conjuntivo subepitelial (SCTG) – MCAT (Técnica de Túnel Coronalmente Avançado Modificado)
Tempo de segmento	12 meses e 5 anos
Desfechos	Clínicos - Cobertura radicular completa; Diminuição da profundidade da recessão; Aumento da largura da recessão; aumento da espessura do tecido gengival; Aumento da largura do tecido queratinizado.
Resultados	A média de cobertura nos lados tratados com CM e SCTG foi de 55,25% e 82,35%, respectivamente. O lado SCTG teve uma melhoria significativamente maior em comparação com o lado CM. Os resultados de cinco anos foram estáveis em relação às observações de um ano.
Conclusões	Ambos os métodos de tratamento permitem a obtenção de resultados clínicos estáveis a longo prazo. A aplicação de enxertos de tecido conjuntivo subepitelial é mais eficaz em relação aos parâmetros clínicos.
Limitações	Número reduzido de pacientes. Realizado apenas em mandíbulas.

ANEXO D - Registro Prospero (CRD42023438351)

Systematic review

Fields that have an **asterisk (*)** next to them means that they **must be answered**. **Word limits** are provided for each section. You will be unable to submit the form if the word limits are exceeded for any section. Registrant means the person filling out the form.

1. * Review title.

Give the title of the review in English

PERIODONTAL PARAMETERS CORRELATED WITH THE PREDICTABILITY OF ROOT COVERAGE –
REFLECTIONS ON SPECIFIC SURGICAL APPROACHES WITH THE USE OF XENOGEN COLLAGEN MATRIX - A
SYSTEMATIC REVIEW

2. Original language title.

For reviews in languages other than English, give the title in the original language. This will be displayed with the English language title.

PARÂMETROS PERIODONTAIS CORRELACIONADOS À PREVISIBILIDADE DE COBERTURA RADICULAR –
REFLEXOS NAS ABORDAGENS CIRÚRGICAS ESPECÍFICAS COM O USO DE MATRIZ COLÁGENA XENÓGENA –
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

3. * Anticipated or actual start date.

Give the date the systematic review started or is expected to start.

18/04/2022

4. * Anticipated completion date.

Give the date by which the review is expected to be completed.

30/01/2024

5. * Stage of review at time of this submission.

This field uses answers to initial screening questions. It cannot be edited until after registration.

Tick the boxes to show which review tasks have been started and which have been completed.

Update this field each time any amendments are made to a published record.

The review has not yet started: Yes

Review stage	Started	Completed
Preliminary searches	No	No
Piloting of the study selection process	No	No
Formal screening of search results against eligibility criteria	No	No
Data extraction	No	No
Risk of bias (quality) assessment		

	No	No
Data analysis	No	No

Provide any other relevant information about the stage of the review here.

6. * Named contact.

The named contact is the guarantor for the accuracy of the information in the register record. This may be any member of the review team.

Vitória Netto de Albuquerque

Email salutation (e.g. "Dr Smith" or "Joanne") for correspondence:

Miss Vitória Albuquerque

7. * Named contact email.

Give the electronic email address of the named contact.

vitorianettoalbuquerque15@gmail.com

8. Named contact address

PLEASE NOTE this information will be published in the PROSPERO record so please do not enter private information, i.e. personal home address

Give the full institutional/organisational postal address for the named contact.

Pontifical Catholic University of Minas Gerais. Av Dom José Gaspar, 500 - Coração Eucarístico, BeloHorizonte - MG, 30535-901, Brazil.

9. Named contact phone number.

Give the telephone number for the named contact, including international dialling code.

31995294138

10. * Organisational affiliation of the review.

Full title of the organisational affiliations for this review and website address if available. This field may be completed as 'None' if the review is not affiliated to any organisation.

Pontifical Catholic University of Minas Gerais

Organisation web address:

<https://www.pucminas.br>

11. * Review team members and their organisational affiliations.

Give the personal details and the organisational affiliations of each member of the review team. Affiliation refers to groups or organisations to which review team members belong.

NOTE: email and country now MUST be entered for each person, unless you are amending a published record.

Miss Vitória Netto de Albuquerque. 31995294138

Mr Vânia Eloísa de Araújo Silva. Pontifical Catholic University of Minas Gerais

Professor Elton Gonçalves Zenóbio. Pontifical Catholic University of Minas Gerais

12. * Funding sources/sponsors.

Details of the individuals, organizations, groups, companies or other legal entities who have funded or sponsored the review.

None

Grant number(s)

State the funder, grant or award number and the date of award

None

13. * Conflicts of interest.

List actual or perceived conflicts of interest (financial or academic).

None

14. Collaborators.

Give the name and affiliation of any individuals or organisations who are working on the review but who are not listed as review team members. **NOTE: email and country must be completed for each person, unless you are amending a published record.**

15. * Review question.

State the review question(s) clearly and precisely. It may be appropriate to break very broad questions down into a series of related more specific questions. Questions may be framed or refined using PI(E)COS or similar where relevant.

What is the butterfly of periodontal parameters in root coverage predictability in specific corporate modalities with the use of xenogeneic collagen matrix?

16. * Searches.

State the sources that will be searched (e.g. Medline). Give the search dates, and any restrictions (e.g. language or publication date). Do NOT enter the full search strategy (it may be provided as a link or attachment below.)

Electronic searches of relevant articles will be conducted in MEDLINE (PubMed), Latin American and Caribbean Health Sciences (LILACS), and Cochrane Library, including manual searching and grey literature. There will be no restrictions imposed on the date or language of publication.

The search strategy will include terms relating to or describing the intervention. The searches will be re-run just before the final analyses and further studies retrieved for inclusion. The entire process will be carried out by two reviewers independently and differences will be resolved by a third reviewer.

17. URL to search strategy.

Upload a file with your search strategy, or an example of a search strategy for a specific database, (including the keywords) in pdf or word format. In doing so you are consenting to the file being made publicly accessible.

Or provide a URL or link to the strategy. Do NOT provide links to your search **results**.

https://www.crd.york.ac.uk/PROSPEROFILES/438351_STRATEGY_20230620.pdf

Do not make this file publicly available until the review is complete

18. * Condition or domain being studied.

Give a short description of the disease, condition or healthcare domain being studied in your systematic review.

The displacement of the gingival margin in the apical direction causes the exposure of the root surface, known as

gingival recession. Untreated gingival recessions show a negative prognosis over time, while the prognosis improves after the application of surgical procedures that can use combining techniques with the use of grafts from different sources, as is the case of the xenogeneic collagen matrix.

The objective of this work is, through a systematic review of the literature, to investigate the worldwide scientific evidence on the existence of a correlation between periodontal parameters and the predictability of root coverage using specific surgical approaches, associated with xenogeneic collagen matrix in the treatment of recessions gums.

19. * Participants/population.

Specify the participants or populations being studied in the review. The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

Patients with gingival recession Miller I and II and Cairo RT-1 RT-2, of both genders and any age.

20. * Intervention(s), exposure(s).

Give full and clear descriptions or definitions of the interventions or the exposures to be reviewed. The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

Surgical approaches using xenogeneic collagen matrix

Coronal flap, Modified coronal flap, Supraperiosteal tunnel, VISTA technique

21. * Comparator(s)/control.

Where relevant, give details of the alternatives against which the intervention/exposure will be compared (e.g. another intervention or a non-exposed control group). The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

Surgical approaches using xenogeneic collagen matrix

Coronal flap, Modified coronal flap, Supraperiosteal tunnel, VISTA technique

22. * Types of study to be included.

Give details of the study designs (e.g. RCT) that are eligible for inclusion in the review. The preferred format includes both inclusion and exclusion criteria. If there are no restrictions on the types of study, this should be stated.

Randomized controlled clinical studies (RCT) that employ predefined techniques with the use of xenogeneic collagen matrix.

23. Context.

Give summary details of the setting or other relevant characteristics, which help define the inclusion or exclusion criteria.

Described as a stripping of the root from an apical displacement of the gingival margin, Gingival Recession has periodontal plastic surgery as the treatment of choice (Tonetti and Jepsen, 2014; MALUTA et al., 2021). Different surgical techniques have been proposed to increase the predictability, stability and clinical results of the treatment, as well as to improve aesthetics (MALUTA et al., 2021). Cairo et al., (2009) described in their study the score of variables to quantify the success rate and root coverage achieved after surgical therapy. For this, the evaluation of periodontal parameters is necessary. Seeking to treat gingival recessions, many surgical techniques have been described, and some combining the use of grafts from different sources, such as the xenogeneic collagen matrix (TONETTI et al., 2018).

Although root coverage is considered a predictable procedure in periodontics and periodontal parameters are constantly evaluated in studies that employ surgical techniques, a consensus regarding the influence of parameters on the predictability of root coverage using the xenogeneic collagen matrix still does not exist.

This systematic review is necessary in view of this gap in the literature, since the identification of this correlation can help the dental surgeon to identify the best technique by observing the clinical parameters in a given case, contributing to more assertive decision-making in choosing the best option treatment.

24. * Main outcome(s).

Give the pre-specified main (most important) outcomes of the review, including details of how the outcome is defined and measured and when these measurement are made, if these are part of the review inclusion criteria.

Correlation of periodontal parameters in root coverage predictability.

Measures of effect

For the correlation of periodontal parameters in root coverage predictability, the relative risk and the respective 95% confidence intervals will be used.

25. * Additional outcome(s).

List the pre-specified additional outcomes of the review, with a similar level of detail to that required for main outcomes. Where there are no additional outcomes please state 'None' or 'Not applicable' as appropriate to the review

Identification of root coverage rates using the Xenogeneic Collagen Matrix.

Measures of effect

For the root coverage rate, the relative risk and the respective 95% confidence intervals will be used. For results with continuous data, the mean difference and 95% intervals will be calculated

26. * Data extraction (selection and coding).

Describe how studies will be selected for inclusion. State what data will be extracted or obtained. State how this will be done and recorded.

The studies found in the electronic databases will be gathered in a single database for the exclusion of duplicates through EndNote Software. The study selection process will be carried out in two phases by two independent reviewers (V.N.A. and D.F.R.) and will initially include title/abstract analysis. Subsequently, the complete reading of the selected texts will be carried out based on the title and abstract. through a careful analysis following the eligibility criteria, to then select the studies that participated in the systematic review. Disagreements will be resolved by a third reviewer (P.A.M.). The agreement between the reviewers will be assessed by Cohen's Kappa. If necessary, the authors will be contacted to clarify doubts. Data covering methodological quality, participant information, duration of treatment, efficacy/effectiveness the data will be extracted and collected in duplicate in an Excel form developed for this purpose and previously tested. In each of the included studies, the following data will be extracted and organized comparatively: (1) year and country of publication; (2) study design; (3) intervention and comparison; (4) n patients; (5) age (average and age group); (5) number of gingival recessions; (6) recession classification (Miller or Cairo); (7) type of surgical technique; (8) Follow-up period (month/year); (9) coverage rate achieved (10) Width and height of gingival recession; (11) clinical insertion level; (12) thickness and height of the keratinized gingiva, (13) Thickness of the free gingival margin. The following will be included: (1) controlled clinical trials in humans, receiving surgical treatment for root coverage using a xenogeneic collagen matrix with a certain technique as a test group and receiving surgical treatment for root coverage using a xenogeneic collagen matrix with a different technique for the group control; (two) studies with different lengths of longitudinal follow-up. Will be excluded: (1) studies that contradict the inclusion criteria; (2) preclinical studies in animals.

27. * Risk of bias (quality) assessment.

State which characteristics of the studies will be assessed and/or any formal risk of bias/quality assessment tools that will be used.

The Cochrane Collaboration's tool (ROB 2.0) will be utilized to appraise the risk of bias in experimental studies

28. * Strategy for data synthesis.

Describe the methods you plan to use to synthesise data. This **must not be generic text** but should be **specific to your review** and describe how the proposed approach will be applied to your data.

If meta-analysis is planned, describe the models to be used, methods to explore statistical heterogeneity, and software package to be used.

For included studies that present outcome data that can be statistically combined, a quantitative summary will be performed through meta-analysis. As such, data will be analyzed using Software Review Manager 5.3 and reported according to the Cochrane Collaboration criteria. For results with dichotomous data, the relative risk and the respective 95% confidence intervals will be used. For results with continuous data, the mean difference and 95% intervals will be calculated. Meta-analyses will be performed according to the possibility of combining studies. Given the impossibility of carrying out a quantitative synthesis on some of the data from the result of the included studies, a narrative synthesis of the characteristics and results will be carried out.

29. * Analysis of subgroups or subsets.

State any planned investigation of 'subgroups'. Be clear and specific about which type of study or participant will be included in each group or covariate investigated. State the planned analytic approach.

If the data from the different studies are relatively homogeneous, the meta-analysis will be performed.

30. * Type and method of review.

Select the type of review, review method and health area from the lists below.

Type of review

Cost effectiveness	No
Diagnostic	No
Epidemiologic	No
Individual patient data (IPD) meta-analysis	No
Intervention	Yes
Living systematic review	No
Meta-analysis	Yes
Methodology	No
Narrative synthesis	Yes
Network meta-analysis	No
Pre-clinical	No
Prevention	No
Prognostic	No
Prospective meta-analysis (PMA)	No
Review of reviews	No
Service delivery	No
Synthesis of qualitative studies	No
Systematic review	Yes
Other	No

Health area of the review

Alcohol/substance misuse/abuse	No
Blood and immune system	No
Cancer	No

Cardiovascular	No
Care of the elderly	No
Child health	No
Complementary therapies	No
COVID-19	No
Crime and justice	No
Dental	No
Digestive system	No
Ear, nose and throat	No
Education	No
Endocrine and metabolic disorders	No
Eye disorders	No
General interest	No
Genetics	No
Health inequalities/health equity	No
Infections and infestations	No
International development	No
Mental health and behavioural conditions	No
Musculoskeletal	No
Neurological	No
Nursing	No
Obstetrics and gynaecology	No
Oral health	Yes
Palliative care	No
Perioperative care	No
Physiotherapy	No
Pregnancy and childbirth	No
Public health (including social determinants of health)	No

Rehabilitation	No
Respiratory disorders	No
Service delivery	No
Skin disorders	No
Social care	No
Surgery	No
Tropical Medicine	No
Urological	No
Wounds, injuries and accidents	No
Violence and abuse	No

31. Language.

Select each language individually to add it to the list below, use the bin icon to remove any added in error.

English

There is not an English language summary

32. * Country.

Select the country in which the review is being carried out. For multi-national collaborations select all the countries involved.

Brazil

33. Other registration details.

Name any other organisation where the systematic review title or protocol is registered (e.g. Campbell, or The Joanna Briggs Institute) together with any unique identification number assigned by them.

If extracted data will be stored and made available through a repository such as the Systematic Review Data Repository (SRDR), details and a link should be included here. If none, leave blank.

34. Reference and/or URL for published protocol.

If the protocol for this review is published provide details (authors, title and journal details, preferably in Vancouver format)

No I do not make this file publicly available until the review is complete

35. Dissemination plans.

Do you intend to publish the review on completion?

Yes

36. Keywords.

Give words or phrases that best describe the review. Separate keywords with a semicolon or new line. Keywords help PROSPERO users find your review (keywords do not appear in the public record but are included in searches). Be as specific and precise as possible. Avoid acronyms and abbreviations unless these are in wide use.

Xenogenic collagen matrix, gingival recession, gingival thickness, keratinized mucosa, root coverage.

37. Details of any existing review of the same topic by the same authors.

If you are registering an update of an existing review give details of the earlier versions and include a full bibliographic reference, if available.

38. * Current review status.

Update review status when the review is completed and when it is published.

New registrations must be ongoing so this field is not editable for initial submission.

Review_Ongoing

39. Any additional information.

Provide any other information relevant to the registration of this review.

40. Details of final report/publication(s) or preprints if available.

Leave empty until publication details are available OR you have a link to a preprint (NOTE: this field is not editable for initial submission).

List authors, title and journal details preferably in Vancouver format.