

Eficácia da técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo no tratamento de recessões gengivais classe I e II de Miller

Mara Aléxia Soares Martins Rodrigues Maurício

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 16 de setembro de 2022

Mara Aléxia Soares Martins Rodrigues Maurício

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Eficácia da técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo no tratamento de recessões gengivais classe I e II de Miller

Trabalho realizado sob a Orientação de Mestre Francisco Magalhães

Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Agradecimentos

O meu percurso académico contou com importantes apoios e incentivos aos quais estarei eternamente grata.

Ao meu pai, por ser o meu modelo de coragem, perseverança e superação. Dirijo-lhe um agradecimento especial uma vez que, para além de me ter proporcionado esta oportunidade, me apoiou incondicionalmente ao longo de todas as etapas deste percurso. Esteve lá para me apoiar nos momentos mais difíceis e para celebrar ao meu lado todas as vitórias, ainda que por vezes a quilómetros de distância. Incentivou-me sempre a fazer mais e melhor. Ensinou-me que a pergunta é indissociável do progresso e que a força motriz da nossa vida é o sonho, aquilo que ambicionamos ser tendo como certo de que para alcançar os nossos objetivos é necessário empenho e sobretudo consistência. Assim, dedico este projeto ao meu pai.

À minha mãe por me tornar na pessoa que sou hoje. Por me ter incentivado a seguir o meu sonho na área da saúde, pela educação, carinho e apoio.

Ao meu irmão por estar ao meu lado neste percurso e por todas as vezes esteve lá para me ouvir e apoiar. Sei que vai lá estar sempre para mim nesta longa caminhada que é a vida.

À Andreia, agradeço-lhe por me ter apoiado em todos os momentos, especialmente os mais difíceis e por me ter levantado quando mais precisei. Sem a ter ao meu lado esta caminhada teria sido, certamente, mais difícil.

Ao Alex, que me acompanhou diariamente nos últimos 4 anos e que me viu crescer dentro da Medicina Dentária. Participou ativamente neste processo fazendo parte da construção da pessoa e profissional que sou hoje.

Aos Professores Marco Infante, Luís Caetano e Luís Santos, gostaria de dirigir um agradecimento especial uma vez que me adotaram nesta Instituição, deixando assim a sua marca no meu percurso académico.

Ao Professor Francisco Magalhães, meu orientador, por toda a disponibilidade e apoio prestado no desenvolvimento desta dissertação.

A todos os docentes que direta ou indiretamente colaboraram na construção da profissional que sou hoje.

Ao meu amigo Júlio que me incentivou e motivou nos momentos que eu mais necessitava para a realização deste projeto.

À D. Paula, que esteve presente em todo o meu percurso dentro da Associação de Estudantes, desde o meu primeiro ano como primeira vogal da direção até aos meus dois últimos anos como Presidente do Núcleo de Medicina Dentária. Gostaria de lhe agradecer por todo o seu apoio, dedicação e carinho.

Por fim, a todos os meus colegas de curso com os quais partilhei esta caminhada durante os últimos 5 anos.

Resumo

Introdução: A recessão gengival é uma característica clínica frequentemente observada nos pacientes, onde muitas vezes se associa a esta condição um conjunto de sintomas que levam à necessidade de tratamento.

Objetivo: Avaliar a eficácia da técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo no recobrimento radicular de recessões gengivais classe I e II de Miller.

Método: Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados da PubMed, utilizando vários termos de pesquisa. Foram identificados 140 artigos dos quais apenas 23 se encontravam de acordo com os critérios de inclusão estabelecidos.

Resultados: Foram avaliados vários parâmetros clínicos de forma a avaliar a eficácia da técnica de tunelização em combinação com enxerto de tecido conjuntivo, designadamente: recobrimento radicular médio, recobrimento radicular total, diminuição da recessão gengival e ganho de gengiva queratinizada.

Discussão: Após a avaliação dos resultados clínicos avaliados durante os diversos períodos de controlo, é possível afirmar que vários autores consideram tanto a técnica de tunelização convencional como a modificada, de serem técnicas eficazes no recobrimento radicular de recessões gengivais múltiplas. A previsibilidade da técnica é possível de ser projetada através da avaliação de vários fatores como é o caso da profundidade inicial e dimensão inicial de gengiva queratinizada.

Conclusão: A técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo mostrou-se ser eficaz no tratamento de recessões gengivais classe I e II de Miller.

Palavras-chave: gingival recession; root coverage; gingival recession, surgery; tooth root, surgery; gingivoplasty.

Abstract

Introduction: Gingival recession is a clinical feature frequently observed in patients, where a set of symptoms that lead to the need for treatment is often associated with this condition.

Objective: To evaluate the effectiveness of the tunnel technique with connective tissue graft in root coverage of Miller class I and II gingival recessions.

Method: A bibliographic search was carried out in the PubMed database, using several search terms. A total of 140 articles were identified, of which only 23 met the established inclusion criteria.

Results: Several clinical parameters were evaluated in order to assess the effectiveness of the tunnel technique with connective tissue graft, namely: average root coverage, complete root coverage, decrease of the gingival recession and keratinized tissue gain.

Discussion: After evaluating the clinical results evaluated during the different control periods, it is possible to say that several authors consider both conventional and modified tunnel techniques to be effective techniques in root coverage. The predictability of the technique can be projected through the evaluation of several factors such as the initial depth of the gingival recession and the initial dimension of keratinized tissue.

Conclusion: The tunnel technique with connective tissue graft proved to be effective in the treatment of Miller class I and II gingival recessions.

Key-words: gingival recession; root coverage; gingival recession, surgery; tooth root, surgery; gingivoplasty.

Índice Geral

1. Introdução.....	1
2. Objetivos.....	4
2.1 Objetivo principal.....	4
2.2 Objetivos secundários.....	4
3. Materiais e Métodos.....	5
3.1 Pergunta PICO.....	5
3.2 Critérios da pergunta PICO.....	5
3.3 Estratégia de pesquisa.....	5
3.4 Termos de Pesquisa.....	6
3.5 Critérios de Inclusão	6
3.6 Critérios de Exclusão.....	6
3.7 Extração de dados da amostra.....	7
4. Resultados.....	8
5. Discussão.....	18
5.1 Recessões Gengivais.....	18
5.2 Enxerto de Tecido Conjuntivo Subepitelial.....	19
5.3 Técnica de Tunelização.....	20
5.4 Técnica de Tunelização Convencional e Modificada aos 6 meses após o tratamento.....	21
5.5 Técnica de Tunelização Convencional e Modificada aos 12 meses após o tratamento.....	26
5.6 Técnica de Tunelização Convencional e Modificada aos 24 meses após o tratamento.....	30
5.7 Técnica de Tunelização Convencional e Modificada aos 60 meses após o tratamento.	31

6. Conclusão.....	32
7. Referências bibliográficas.....	33

Índice de tabelas:

1. Tabela 1: Critérios da pergunta PICO.....	5
2. Tabela 2: Resultados da pesquisa na PubMed.....	9
3. Tabela 3: Comparação de RC e CRC entre todos os estudos onde a intervenção cirúrgica foi TUN+CTG ou MTUN + CTG com follow-up de 6 meses.....	25
4. Tabela 4: Comparação de RC e CRC entre todos os estudos onde a intervenção cirúrgica foi TUN+CTG ou MTUN + CTG com follow-up de 12 meses.....	29
5. Tabela 5: Comparação de RC e CRC entre todos os estudos onde a intervenção cirúrgica foi TUN+CTG ou MTUN + CTG com follow-up de 24 meses.....	31

Índice de figuras:

1. Figura 1: Fluxograma de pesquisa bibliográfica.....	8
--	---

Abreviaturas

CAF: Técnica de retalho avanço coronal

CAL: Nível de inserção clínico

CGF: Concentrado de fatores de crescimento

Coll. Mx: Matriz de colagénio

CRC: Percentagem de recobrimento radicular total

CTG/SCTG: Enxerto de tecido conjuntivo subepitelial

DGG: Enxerto gengival desepitelizado

EMD: Derivado de proteínas da matriz do esmalte.

GF: Fatores de crescimento

GT: Espessura do tecido gengival

HKT: Altura da gengiva queratinizada

KTT: Espessura da gengiva queratinizada

KTW: Largura da gengiva queratinizada

MTUN: Técnica de tunelização modificada

PD: Profundidade de sondagem

RC: Percentagem de recobrimento radicular médio

REC: Redução da profundidade da recessão

RES: Avaliação estética final de zero a dez

RG: Recessão gengival (profundidade)

RW: Largura da recessão gengival

rhPDGF-BB: Fator de crescimento derivado de plaquetas humanas recombinantes

TUN: Técnica de tunelização

Introdução

A recessão gengival é uma característica clínica frequentemente observada nos pacientes, associada a uma alta taxa de prevalência.⁽¹⁾ Vários estudos epidemiológicos evidenciam que esta condição pode afetar a maior parte da população adulta^(2,3), sendo que em adultos com idade superior a 41 anos, 90% apresentam pelo menos um sítio de recessão gengival.⁽⁴⁾

A recessão gengival é definida como o deslocamento apical da margem gengival em relação à junção esmalte-cimento (JEC)⁽⁵⁻⁹⁾ com exposição concomitante de uma porção da superfície radicular.⁽¹⁾

São inúmeros os fatores que podem causar esta condição, o que revela a complexidade da sua etiologia.⁽⁹⁾ Características anatómicas como biótipo gengival fino, inserção anormal dos freios que provocam, conseqüentemente, tração dos tecidos gengivais, proeminência das peças dentárias, deiscências, fenestrações e cortical óssea fina podem levar ao desenvolvimento de recessões gengivais.^(4-6,9) Podem também ocorrer como consequência da inflamação induzida por placa bacteriana^(1,4,6) por condições patológicas adquiridas como é o caso da doença periodontal^(3,9) ou por trauma oclusal⁽⁹⁾. Fatores iatrogénicos também desempenham um papel no desenvolvimento e progressão da recessão gengival como é o caso de restaurações inadequadas que invadem o espaço biológico, tratamento ortodôntico e reabilitações orais protéticas.⁽⁹⁾ Outro fator várias vezes mencionado por vários autores é o trauma mecânico induzido por procedimentos de higiene oral, ou por acessórios externos como piercings que podem levar ao aparecimento de recessões gengivais.^(3,6)

O recobrimento radicular é um procedimento cirúrgico incluído na cirurgia plástica periodontal, indicado no tratamento de recessões gengivais em pacientes que apresentem sintomatologia resultante da exposição radicular e que procuram melhorar e restabelecer a harmonia do sorriso.^(6,10) Os sintomas podem ser divididos em dois grandes grupos: problemas estéticos e problemas funcionais. Nestes inclui-se a hipersensibilidade dentária cervical e lesões de cárie radiculares.^(2,8,9)

Há anos que a previsibilidade da cobertura de recessões gengivais múltiplas constitui um desafio para o clínico, já que os resultados esperados atendem a padrões de elevada exigência tanto a nível estético como funcional. Assim, de forma a planejar o tratamento e escolher a melhor abordagem terapêutica torna-se necessário a existência de protocolos que auxiliem a tomada de decisão de forma sólida e consubstanciada cientificamente, orientados à previsão do resultado final. ^(7,8)

Estão disponíveis diversos procedimentos cirúrgicos que visam a cobertura radicular, tais como retalhos coronalmente avançados, técnica de tunelização, retalhos rodados pediculados, regeneração tecidual guiada, enxertos de tecido conjuntivo (CTG), enxertos alógenos de matriz dérmica acelular, enxertos xenógenos com matriz de colagénio ou proteínas derivadas da matriz do esmalte.⁵

O recobrimento radicular tem como principais objetivos a obtenção de uma completa cobertura radicular associada a uma estética satisfatória que vá de encontro às necessidades e desejos do paciente. ^(6,7,10,11) Tem também a finalidade de melhorar vários parâmetros clínicos como é o caso do nível de inserção clínico (CAL), a profundidade de sondagem e a integração cromática e textura dos tecidos de cobertura com os tecidos moles adjacentes. ^(3,7,8)

A técnica de tunelização ganhou notoriedade devido às suas características cirúrgicas conservadoras e bons resultados estéticos. São várias as vantagens associadas a esta técnica visto que a elevação do retalho sem dissecção cirúrgica da papila e sem incisões verticais de liberação contribui para um reduzido comprometimento do suprimento sanguíneo local, bem como para um risco mínimo de formação de tecido cicatricial pós-operatório. ^(1,12)

O presente trabalho destina-se a avaliar a eficácia da técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo no recobrimento radicular de recessões gengivais classe I e II de Miller, no que concerne à diminuição da profundidade da recessão e no recobrimento completo dos defeitos gengivais.

Palavras-chave: gingival recession; root coverage; gingival recession, surgery; tooth root, surgery; gingivoplasty.

2. Objetivos

2.1. Objetivo principal:

Esta revisão sistemática integrativa tem como objetivo avaliar a eficácia da técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo no recobrimento radicular de recessões gengivais classe I e II de Miller.

2.2. Objetivos secundários:

- 1) Identificar se existem diferenças significativas dos parâmetros clínicos avaliados entre a técnica de tunelização convencional e modificada.
- 2) Identificar se existem fatores de prognóstico quando as recessões gengivais são tratadas utilizando a técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo.
- 3) Identificar se existe diferença no que concerne ao tratamento de recessões gengivais múltiplas ou unitárias.
- 4) Avaliar a durabilidade do tratamento.

3. Materiais e Métodos

1- Pergunta PICO

Esta revisão sistemática foi efetuada de acordo com a metodologia PICO (população, intervenção, comparação e resultado), sendo formulada a seguinte questão central deste estudo:

- Qual a eficácia da técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo no recobrimento radicular de recessões gengivais classe I e II de Miller?

2- Critérios da pergunta PICO

Tabela 1 – Critérios da pergunta PICO

Acrónimo	Definição	Descrição
P	População	Pacientes com recessões gengivais classe I e II de Miller
I	Intervenção	Cirurgia: técnica de tunelização convencional ou modificada com enxerto de tecido conjuntivo
C	Comparação	Estadio inicial
O	Outcome/Resultado	Recobrimento radicular total

3- Estratégia de pesquisa

A pesquisa bibliográfica foi realizada através da plataforma PubMed com as seguintes palavras-chave: **root coverage, tunnel technique e gingival recession**. A busca na base de dados foi realizada até ao dia 25 de maio de 2022 e limitada no espaço temporal de 10 anos. Neste período de tempo foram identificados os estudos relacionados com o tema em questão, cumprindo os critérios de elegibilidade.

4- Termos de pesquisa

O algoritmo de busca booleano utilizado de forma a identificar literatura relevante para este estudo foi a seguinte:

“Root coverage AND Tunnel technique AND Gingival recession”

5- Critérios de Inclusão

- Estudos publicados em inglês, realizados em humanos, num espaço temporal de 10 anos.
- Estudos de ensaios clínicos randomizados publicados nos últimos 10 anos.
- Ensaios clínicos que incluem intervenções cirúrgicas de enxerto de tecido conjuntivo com a técnica de tunelização convencional ou modificada.
- Ensaios clínicos com pacientes portadores de recessões gengivais classe I e/ou II de Miller ou RT1 de Cairo.

6- Critérios de Exclusão

- Estudos publicados noutra língua que não inglês.
- Estudos in vitro e em animais.
- Revisões de literatura.
- Estudos que envolviam o tratamento exclusivo de recessões gengivais classe III de Miller.

- Estudos que não abordam o recobrimento radicular de recessões gengivais com a técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo.

7- Extração de dados da amostra

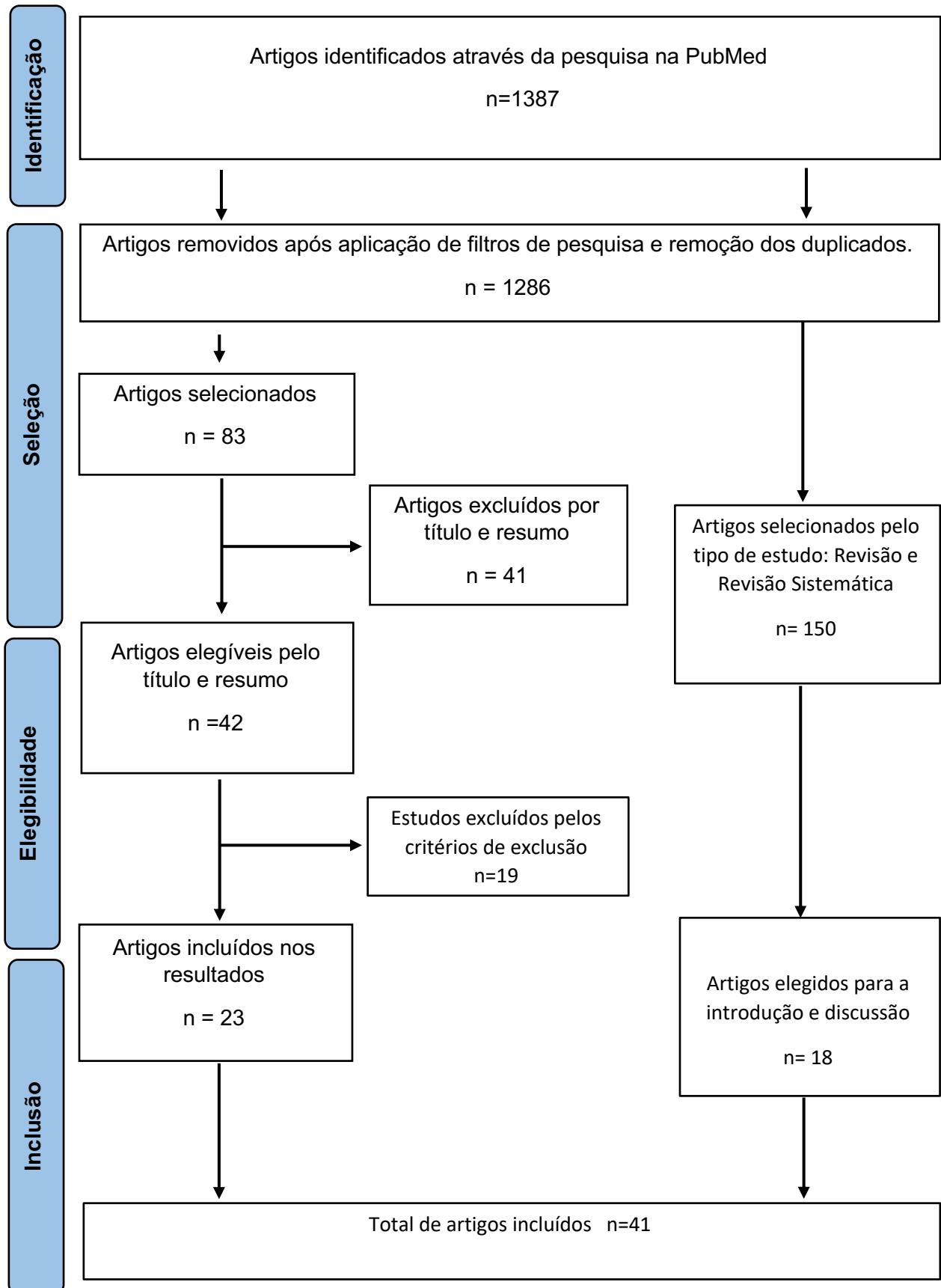
Foi elaborada uma tabela de resultados que sumariza a informação recolhida dos artigos selecionados (tabela 2). As informações foram recolhidas da seguinte forma:

- Título, Autor e Ano;
- Objetivo do estudo;
- População
- Intervenção
- Parâmetros clínicos avaliados
- Resultados
- Conclusão do estudo

4.Resultados

Figura 1: Fluxograma de pesquisa bibliográfica

Fluxograma de pesquisa bibliográfica e dos estudos selecionados





Coverage of Multiple Mandibular Recessions Tunnel Technique with Connective Tissue Graft: A Prospective Case Series. Thalmair T. et al. 2016	Avaliar o desempenho clínico da técnica de tunelização modificada no tratamento de recessões gengivais múltiplas na região anterior da mandíbula.	20 pacientes contribuíram com um total de 63 sítios de recessão gengival classe I e II de Miller.	Os 63 sítios com recessão gengival foram tratados com a técnica de tunelização modificada com enxerto de tecido conjuntivo.	Porcentagem de recobrimento radicular (RC); Porcentagem de defeitos com recobrimento radicular total (CRC); Recessão gengival (RD); Profundidade de sondagem (PD); Nível de Inserção Clínico (CAL); Largura da gengiva queratinizada (KTW); Espessura do tecido gengival (GT).	6 meses	TUN + CTG		A técnica de tunelização modificada demonstrou resultados eficazes e satisfatórios no que concerne à cobertura radicular. O aumento da quantidade de gengiva queratinizada também é um fator de denotar após tratamento com a técnica referida.	
						RC	6M		TUN + CTG
Collagen Tunnel Technique Compared to Connective Tissue Graft Treatment of Periodontal A Randomized Trial. Wegemund M. et al. 2016	Comparar a eficácia do recobrimento radicular utilizando a técnica de tunelização com matriz de colagénio ou com enxerto de tecido conjuntivo no tratamento de recessões gengivais múltiplas, classe I e II de Miller.	28 pacientes contribuíram com um total de 106 sítios de recessão gengival classe I e II de Miller.	Todos os 106 sítios com recessão gengival foram tratados recorrendo à mesma técnica, no entanto, 47 foram tratados com enxerto de tecido conjuntivo. As restantes 59 foram tratadas com a matriz de colagénio (mucoderm).	Porcentagem de recobrimento radicular (RC); Porcentagem de defeitos com recobrimento radicular total (CRC); Recessão gengival (RD); Largura da recessão gengival (RW); Largura da gengiva queratinizada (KTW).	6 meses	RC	6M	TUN + CTG	TUN + Coll.Mx
								95% ± 11	91% ± 13
						CRC	6M	71.4%(10/14)	14.3% (2/14)
						RD	0M	2.7 ± 0.9	3.0 ± 0.8
							6M	0.2 ± 0.4	0.4 ± 0.3
						RW	0M	3.1 ± 0.6	3.6 ± 0.9
							6M	0.5 ± 0.9	0.7 ± 0.6
						KTW	0M	2.3 ± 1.5	2.6 ± 1.8
							6M	3.3 ± 1.7	3.4 ± 1.5
						CAL	0M	3.8 ± 0.8	4.0 ± 0.8
	6M	1.2 ± 0.4	1.4 ± 0.3						
Root coverage with connective tissue graft associated coronally flap or technique: randomized, blind, mono-center clinical trial. Azaripour A. et al. 2016	Avaliar o desempenho clínico da técnica de tunelização modificada versus a técnica de retalho de avanço coronal, ambas com enxerto de tecido conjuntivo.	40 pacientes contribuíram com um total de 71 sítios de recessão gengival classe I e II de Miller.	Das 71 recessões gengivais, 42 foram tratadas com a técnica de tunelização. As restantes 29 foram tratadas com a técnica de retalho de avanço coronal.	Porcentagem de recobrimento radicular (RC); Porcentagem de defeitos com recobrimento radicular total (CRC); Recessão gengival (RD); Profundidade de sondagem (PD); Largura da gengiva queratinizada (KTW); Avaliação estética tinar (oe zero a 40=1) (RES).	12 meses	RC	12M	TUN + CTG	CAF + CTG
		97.2% ± 9.8	98.3% ± 9.3						
CRC	12M	90.5	96.6%						
RD	0M	2.11 ± 1.1	2.36 ± 1.12						
	12M	0.06 ± 0.1	0.017 ± 0.9						
PD	0M	1.7 ± 0.6	1.8 ± 0.8						
	12M	1.5 ± 0.5	1.7 ± 0.4						
KTW	0M	1.8 ± 1.0	2.6 ± 1.3						
	12M	2.3 ± 1.0	2.9 ± 1.3						
RES	12M	9.3 ± 1.1	9.3 ± 1						



Subepitelial	Descrever os resultados clínicos e estéticos do recobrimento radicular	15 pacientes contribuíram com um total de 15 sítios com recessão gengival classe II e III de Miller.	Das 15 recessões gengivais, 8 eram classes II de Miller e 7 classes III. Todos foram tratados recorrendo à mesma técnica.	Porcentagem de recobrimento radicular (RC); Porcentagem de defeitos com recobrimento radicular total (CRC); Recessão gengival (RD); Profundidade de sondagem (PD); Nível de Inserção Clínico (CAL); Alteração da altura da gengiva queratinizada (HKT);	20,53 meses		A técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo subepitelial apresentou-se ser uma técnica adequada para tratar recessões Classe II e III de Miller.
					RC	CR	
Patient morbidity and root coverage after the application of a subepitelial connective tissue graft in combination with a coronally advanced flap or via a tunneling technique: randomized controlled clinical trial. Gobbato L. et al. 2016	Comparar a eficácia clínica da técnica de retalho de avanço coronal com a técnica de tunelização, ambas com enxerto de tecido conjuntivo subepitelial, no recobrimento radicular de recessões gengivais classe I e II de Miller.	50 pacientes contribuíram com um total de 50 sítios com recessão gengival classe I e II de Miller.	Das 50 recessões gengivais, 25 foram tratadas com a técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo subepitelial e 25 foram tratadas com a técnica de retalho de avanço coronal com enxerto de tecido conjuntivo subepitelial.	Porcentagem de recobrimento radicular (RC); Porcentagem de defeitos com recobrimento radicular total (CRC); Recessão gengival (RD); Profundidade de sondagem (PD); Nível de Inserção Clínico (CAL); Altura da gengiva queratinizada (HKT)	12 meses - estadio inicial		No que concerne ao recobrimento radicular, ambas as técnicas mostraram eficácia clínica semelhante.
					RC	CR	
Connective tissue graft and tunnel flap for the treatment of maxillary gingival recessions: a randomized clinical trial. Santamaria M. et al. 2017	Comparar a eficácia clínica da técnica de retalho de avanço coronal com a técnica de tunelização, ambas com enxerto de tecido conjuntivo, no recobrimento radicular de recessões gengivais classe I e II de Miller.	42 pacientes contribuíram com um total de 42 sítios com recessão gengival classe I e II de Miller.	Das 42 recessões gengivais, 21 foram tratadas com a técnica de tunelização e 21 tratadas com a técnica de retalho com avanço coronal. Ambas as técnicas com enxerto de tecido conjuntivo.	Porcentagem de recobrimento radicular (RC); Porcentagem de defeitos com recobrimento radicular total (CRC); Recessão gengival (RD); Profundidade de sondagem (PD); Nível de Inserção Clínico (CAL); Largura da gengiva queratinizada (KTW). Espessura da gengiva queratinizada (KTT).	6 meses		Ambas as técnicas demonstraram ser capazes de reduzir significativamente as recessões gengivais assim como garantir resultados estéticos desejáveis.
					RC	CR	



Tunnel technique with connective tissue grafts versus advanced enamel derivative coverage: results of an RCT using 3D measurement technology volumetric comparison of soft tissue changes. Zuhr O. et al. 2021	Comparar os resultados clínicos e volumétricos da técnica de tunelização conjuntiva subepitelial em enxerto de tecido conjuntivo versus a técnica de retalho de avanço coronal com derivado da matriz do esmalte 5 anos após o tratamento da recessão gengival.	24 pacientes com um total de 47 recessões gengivais classe I e II de Miller.	Das 47 recessões gengivais, 24 foram tratadas com a técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo. As restantes 23 foram tratadas com a técnica de retalho de avanço coronal com derivado da matriz de esmalte.	Porcentagem de recobrimento radicular (RC); Porcentagem de defeitos com recobrimento radicular total (CRC); Recessão gengival (RD); Profundidade de sondagem (PD); Nível de Inserção Clínico (CAL); Altura da gengiva queratinizada (HKT)	60 meses						RC 60M CRC 60M RD 60M PD 60M CAL 60M HKT 60M KTT	CAF + EMD 32.0 ± 26.5 0.00 1.69 ± 0.63 1.28 ± 0.67 1.31 ± 0.42 1.48 ± 0.69 2.98 ± 0.62 3.07 ± 0.75 2.95 ± 1.06 2.91 ± 0.40 0.26 ± 0.28	TUN + CTG 82.2 ± 27.0 50.0 % 1.93 ± 0.57 0.36 ± 0.56 1.34 ± 0.37 1.89 ± 0.44 3.28 ± 0.71 2.53 ± 0.85 3.26 ± 1.25 3.80 ± 2.11 0.95 ± 0.41
					12 meses								
De-epithelialized gingival graft versus subepithelial connective tissue graft in the treatment of multiple adjacent gingival recessions using the tunnel technique: 1-year randomized clinical trial. Bakhishov H. et al. 2021	Comparar a eficácia clínica e a morbidade pós-operatória da técnica de tunelização em associação com o enxerto de tecido conjuntivo desepitelizado com o enxerto de tecido conjuntivo no tratamento de recessões gengivais múltiplas.	27 pacientes com um total de 61 recessões gengivais classe I e II de Miller, RT1 de Cairo.	Das 61 recessões gengivais, 30 foram tratadas com a técnica de tunelização e enxerto de tecido conjuntivo desepitelizado. As restantes 31 foram tratadas recorrendo à técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo subepitelial.	Porcentagem de recobrimento radicular (RC); Porcentagem de defeitos com recobrimento radicular total (CRC); Recessão gengival (RD); Largura da recessão gengival (RW); Profundidade de sondagem (PD); Nível de Inserção Clínico (CAL); Espessura da gengiva queratinizada (HKT)	12 meses						RC 12M CRC 12M RD 12M RW 12M PD 12M CAL 12M HKT 12M GT	TUN + DGG 91.72% ± 16.59 76.7 % 2.63 ± 0.89 0.27 ± 0.54 2.95 ± 0.87 0.77 ± 1.16 1.03 ± 0.18 1.40 ± 0.56 3.67 ± 0.93 1.66 ± 0.67 2.70 ± 1.29 4.20 ± 1.03 0.73 ± 0.19 1.58 ± 0.54	TUN + SCTG 83.16% ± 23.32 61.3% 3.0 ± 1.19 0.68 ± 0.99 3.45 ± 0.68 1.06 ± 1.41 1.16 ± 0.37 1.42 ± 0.56 4.16 ± 1.30 2.09 ± 1.11 2.42 ± 1.18 4.13 ± 0.96 0.74 ± 0.20 1.57 ± 0.29



Treatment of multiple adjacent Miller class I and II gingival recessions with Modified Coronally Advanced Tunnel (MCAT) technique and a collagen matrix or palatal connective tissue graft: A randomized, controlled clinical trial. Aroca S. et al. 2013	Comparar os resultados clínicos após o tratamento de recessões gengivais Classe I e II de Miller através da utilização da técnica de tunelização modificada com enxerto de tecido conjuntivo ou com matriz de colagénio.	22 pacientes contribuíram com um total de 156 recessões gengivais classe I e II de Miller.	Das 156 recessões gengivais, 78 foram tratadas com a técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo. As restantes 78 foram tratadas com a mesma técnica e matriz de colagénio.	Percentagem de recobrimento radicular (RC); Percentagem de defeitos com recobrimento radicular total (CRC); Recessão gengival (RD); Largura da recessão gengival (RW); Profundidade de sondagem (PD); Nível de Inserção Clínico (CAL); Altura da gengiva queratinizada (HKT) Espessura gengival (GT).	12 meses	RC CRC RD RW PD CAL KWT GT	TUN + SCTG 90.0% ± 18. 59.09% 1.8 ± 0.5 0.2 ± 0.3 3.8 ± 0.9 0.5 ± 1.0 1.3 ± 0.2 1.3 ± 0.3 3.1 ± 0.5 1.4 ± 0.4 2.0 ± 0.7 2.7 ± 0.8 0.8 ± 0.3 1.3 ± 0.4	TUN + CollMx 71.0% ± 21.0 22.72 % 1.9 ± 0.6 0.6 ± 0.5 3.8 ± 0.8 1.4 ± 1.2 1.4 ± 0.3 1.4 ± 0.2 3.2 ± 0.6 1.9 ± 0.6 2.1 ± 0.9 2.4 ± 0.7 0.8 ± 0.2 1.0 ± 0.3	A utilização da matriz de colagénio pode ser uma alternativa ao enxerto de tecido conjuntivo uma vez permite reduzir o tempo cirúrgico e a morbilidade do paciente. No entanto, a percentagem de recobrimento radicular total foi muito menor quando comparado com o enxerto de tecido conjuntivo no tratamento de recessões gengivais múltiplas de Classe I e II de Miller utilizando a técnica de tunelização modificada.
Treatment of multiple gingival recessions adopting tunnel subepithelial connective tissue graft technique. Singh J. and Bharti V. 2014	Destacar os resultados obtidos no tratamento de um caso clínico de recessões gengivais classe II de Miller com a adoção da técnica de tunelização modificada e enxerto de tecido conjuntivo subepitelial.	1 paciente com dois locais de recessão gengival classe II de Miller.	As 2 recessões gengivais foram tratadas com a técnica de tunelização modificada e enxerto de tecido conjuntivo subepitelial.	Percentagem de recobrimento radicular (RC); Percentagem de defeitos com recobrimento radicular total (CRC);	6 meses	RC CRC	RC = 100% CRC = 86%	É possível concluir que no que concerne ao aumento do recobrimento radicular e resultados estéticos, a utilização de enxerto de tecido conjuntivo subepitelial conjugado com a técnica de tunelização modificada pode levar a resultados clínicos mais satisfatórios.	
The modified coronally advanced tunnel combined with enamel matrix and derivative subepithelial connective tissue graft for the treatment of isolated mandibular Miller Class I and II gingival recessions: a report of 16 cases. Sculean A. et al. 2014	Avaliar clinicamente a cicatrização de recessões gengivais isoladas Classe I e II de Miller mandibulares tratadas com a técnica de tunelização modificada de esmalte e enxerto de tecido conjuntivo subepitelial.	16 pacientes contribuíram com um total de 16 recessões gengivais classe I e II de Miller.	16 recessões gengivais classe I e II de Miller tratadas com a técnica de tunelização modificada com derivado da matriz de esmalte e enxerto de tecido conjuntivo subepitelial.	Percentagem de recobrimento radicular (RC); Percentagem de defeitos com recobrimento radicular total (CRC); Profundidade de sondagem (PD); Largura da gengiva queratinizada (KWT).	12 meses	RC CRC PD KWT	TUN + CTG 96.25% 100% 1.9 ± 0.3 1.8 ± 0.2 1.98 ± 0.8 2.5 ± 0.9	Os resultados deste estudo indicam que a abordagem de tratamento descrita pode levar a um recobrimento radicular previsível de recessões gengivais mandibulares isoladas Classe I e II de Miller.	



Treatment of multiple adjacent maxillary recessions Class I, II, and III gingival recessions with the modified coronally advanced tunnel, enamel matrix derivative, subepithelial connective tissue graft: A report of 12 cases. Sculean A. et al. 2016	Avaliar clinicamente a cicatrização de múltiplas recessões gengivais de classe I, II e III de Miller adjacentes tratadas com a técnica de tunelização modificada em conjunto com um derivado da matriz do esmalte e enxerto de tecido conjuntivo subepitelial.	12 pacientes com um total de 54 recessões gengivais classe I, II e III de Miller.	As 54 recessões gengivais foram tratadas com a técnica de tunelização modificada com derivado da matriz de esmalte e enxerto de tecido conjuntivo subepitelial.	Porcentagem de recobrimento radicular (RC); Porcentagem de defeitos com recobrimento radicular total (CRC); Recessão gengival (RD); Recessão gengival (RW); Largura da recessão gengival (KWT); Largura da gengiva queratinizada (KTW).	12 meses	RC RD RW KTW CRC	TUN + SCTG + EMD			Os resultados deste estudo indicam que o tratamento proposto resulta numa cobertura radicular previsível e satisfatória.
							96%	3.23 ± 1.04	0.16 ± 0.36	
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. Pietruska M. et al. 2019	Comparar os resultados da técnica de tunelização modificada em associação com uma matriz de colagénio ou com enxerto de tecido conjuntivo subepitelial no tratamento de recessões gengivais múltiplas classes I e II de Miller.	29 pacientes com um total de 91 recessões gengivais classe I e II de Miller.	Das 91 recessões gengivais tratadas com a técnica de tunelização modificada, 45 utilizaram enxerto de tecido conjuntivo subepitelial e 46 uma matriz de colagénio.	Porcentagem de recobrimento radicular (RC); Porcentagem de defeitos com recobrimento radicular total (CRC); Recessão gengival (RD); Largura da recessão gengival (RW); Profundidade de sondagem (PD); Nível de Inserção Clínico (CAL); Altura da gengiva queratinizada (HKT) Espessura gengival (GT). Avaliação estética final (de zero a (RES).	12 meses	RC CRC RD RW PD CAL HKT GT RES	83.10% ± 27.63 67%	TUN + SCTG 53.20% ± 32.17 20%	A técnica de tunelização modificada leva à redução da recessão gengival quando combinada com matriz de colagénio ou enxerto de tecido conjuntivo subepitelial, sendo este último mais eficiente no que diz respeito aos resultados clínicos e estéticos do recobrimento radicular.	



Modified Coronal Tunnel Technique with Site-Specific Application of Connective Tissue Graft for the Treatment of Multiple Adjacent Maxillary Gingival Recessions: A Case Series. Aroca S. et al. 2020	Avaliar os resultados da técnica de tunelização modificada.	7 pacientes contribuíram com um total de 36 recessões gengivais RT1 de Cairo.	Das 36 recessões gengivais tratadas com a técnica de tunelização modificada, em 16 foi utilizado enxerto de tecido conjuntivo.	Porcentagem de recobrimento radicular (RC); Porcentagem de defeitos com recobrimento radicular total (CRC); Recessão gengival (RD); Profundidade de sondagem (PD); Nível de Inserção Clínico (CAL); Largura da gengiva queratinizada (KTW).	12 meses	TUN		TUN + CTG		Os resultados do presente estudo indicam que a técnica de tunelização modificada combinada com o uso seletivo e específico de enxerto de tecido conjuntivo é uma abordagem cirúrgica de eleição para tratar recessões gengivais múltiplas.		
						RC	12M	CRC	12M		RD	0M
						94.17% ± 22.47%	90%	96.88% ± 12.50	93.75%			
						1.92 ± 1.16	0.05 ± 0.15	2.62 ± 1.01	0.12 ± 0.50			
						1.25 ± 0.44	1.25 ± 0.44	1.19 ± 0.40	1.19 ± 0.40			
						3.17 ± 1.28	3.81 ± 1.06	3.81 ± 1.06	3.81 ± 1.06			
						1.30 ± 1.50	1.31 ± 0.60	1.31 ± 0.60	1.31 ± 0.60			
						2.67 ± 0.82	1.22 ± 0.58	1.22 ± 0.58	1.22 ± 0.58			
						2.90 ± 0.74	2.16 ± 0.62	2.16 ± 0.62	2.16 ± 0.62			
Modified coronally tunnel technique with enamel matrix derivative in addition to subepithelial connective tissue graft compared with connective tissue graft alone for the treatment of multiple gingival recessions: prognostic parameters for clinical treatment outcomes. Górski B. et al. 2021	Investigar os fatores que influenciam os resultados após o tratamento de recessões gengivais múltiplas com a técnica de tunelização modificada e enxerto de tecido conjuntivo subepitelial, 75 combinaram derivado da matriz do esmalte.	20 pacientes contribuíram com um total de 150 recessões gengivais RT1 e RT2 de Cairo (131 RT1 e 19 RT2).	Das 150 recessões gengivais tratadas com a técnica de tunelização modificada e enxerto de tecido conjuntivo subepitelial, 75 combinaram derivado da matriz do esmalte.	Porcentagem de recobrimento radicular (RC); Porcentagem de defeitos com recobrimento radicular total (CRC); Recessão gengival (RD); Largura da recessão gengival (RW); Profundidade de sondagem (PD); Nível de Inserção Clínico (CAL); Largura da gengiva queratinizada (KTW).	12 meses	TUN + SCTG		TUN + SCTG + EMD		O uso adicional de EMD na técnica de tunelização e enxerto de tecido conjuntivo subepitelial, no que concerne ao aumento de tecidos moles das recessões gengivais RT1 e RT2 de Cairo permite o aumento da probabilidade de alcançar RC > 85%. CRC e RES = 10, após 12 meses. O tipo de dente e a posição do dente podem influenciar o RC o ganho de KTW e ganho de espessura gengival. A mesma técnica com ou sem derivado da matriz do esmalte demonstrou resultados clínicos satisfatórios.		
						91.00% ± 23.34		95.00% ± 18.27				
						2.16 ± 1.02		2.22 ± 1.00				
						0.21 ± 0.48		0.11 ± 0.35				
						3.25 ± 1.42		3.30 ± 1.38				
						0.42 ± 1.34		0.57 ± 1.66				
						1.43 ± 0.52		1.44 ± 0.58				
						1.76 ± 0.71		1.66 ± 0.68				
						3.25 ± 1.18		3.56 ± 1.19				
						1.62 ± 0.98		1.42 ± 0.86				
						2.55 ± 1.27		2.63 ± 1.42				
						3.23 ± 1.35		3.34 ± 1.27				
						1.18 ± 0.33		1.16 ± 0.34				
						2.05 ± 0.62		2.05 ± 0.62				

5. Discussão

5.1 Recessões Gengivais

Ao longo dos anos, vários autores adotaram um conjunto de classificações com o intuito de descrever as Recessões Gengivais. A classificação de Miller, proposta em 1985, constitui a mais utilizada, dentro de todas as classificações já publicadas. Esta apresenta quatro classes de recessão gengival, tendo como base a quantidade de tecido mole interproximal e o nível ósseo, onde para além de descrever a recessão torna possível definir a probabilidade de sucesso da terapia de recobrimento radicular.

Classe I: Recessão do tecido marginal que não se estende até a junção mucogengival. Não há perda óssea nem de tecido mole interdentário.

Classe II: Recessão do tecido marginal que se estende até ou além da junção mucogengival. Não há perda óssea nem de tecido mole interdentário.

Classe III: Recessão do tecido mole que se estende até ou além da junção mucogengival. A perda óssea ou de tecido mole interdentário é apical em relação à junção cimento- esmalte, porém coronária à extensão apical da retração do tecido marginal.

Classe IV: Retração do tecido marginal que se estende além da junção mucogengival. A perda óssea interdentária estende-se até um nível apical em relação à extensão da retração do tecido marginal ⁽¹²⁾

Vários autores suportam a convicção de que defeitos de classe I e II de Miller apresentam um prognóstico de recobrimento radicular completo possível e favorável. Já os defeitos classe III e IV apresentam um prognóstico bastante mais reservado no que concerne ao recobrimento radicular médio. ⁽¹³⁾

Em 2011, Cairo et al. propuseram uma classificação mais atual onde as Recessões Gengivais são divididas em três grupos:

Recessão Tipo 1 (RT-1): recessão gengival sem perda de inserção interproximal. Apresentando prognóstico de recobrimento radicular total.

Recessão Tipo 2 (RT-2): recessão gengival está associada com a perda de inserção interproximal, que é menor ou igual ao comprimento da recessão gengival. Apresentando prognóstico de recobrimento radicular total.

Recessão Tipo 3 (RT-3): recessão gengival está associada a perda de inserção interproximal. A quantidade da perda de inserção interproximal é maior que recessão pelo que não há capacidade de recobrimento ⁽¹⁴⁾.

5.2 Enxerto de Tecido Conjuntivo Subepitelial

Em 1985 foi proposto por Langer e Langer, tendo por base os princípios da técnica de enxerto gengival livre, a utilização de um enxerto de tecido conjuntivo subepitelial (CTG) no recobrimento radicular de recessões gengivais. Esta nova técnica propunha que o enxerto de tecido conjuntivo fosse recoberto através da mobilização de um retalho pediculado com o intuito de aumentar o aporte sanguíneo do enxerto. Assim, é conseguido um duplo suprimento vascular através do periósteo subjacente e do retalho sobrejacente.⁽¹⁵⁾

A colheita do CTG pode ser realizada recorrendo a vários locais dadores, designadamente, palato, tuberosidade maxilar ou espaços edêntulos.⁽¹⁶⁾ A região palatina ao nível dos pré-molares constitui o local dador mais frequente.^(16,17)

O enxerto de tecido conjuntivo subepitelial pode ser associado à grande maioria de técnicas de recobrimento radicular nos casos em que existe a necessidade de aumentar a quantidade de gengiva queratinizada.⁽¹⁶⁾

A literatura publicada fornece evidências substanciais sobre a utilização de CTG em associação com uma técnica de recobrimento radicular, constituindo uma medida comprovada para melhorar os resultados clínicos da terapia cirúrgica⁽¹⁸⁾ tanto no que concerne ao recobrimento radicular completo como à previsibilidade do tratamento a longo prazo.^(17,19)

5.3 Técnica de Tunelização

Raetzke foi o primeiro a utilizar uma técnica de retalho em envelope com o intuito de recobrir recessões gengivais isoladas.⁽²⁰⁾ Em 1994, Allen propôs modificações à técnica introduzida por Raetzke, criando vários envelopes interligados entre si por um túnel, com o intuito de recobrir recessões gengivais múltiplas adjacentes.⁽²⁰⁾ O CTG é posteriormente inserido no túnel, ficando parcialmente exposto sobre as recessões. Uma vez que a percentagem de recobrimento radicular depende da sobrevivência do enxerto sobre a superfície da raiz do dente, a exposição do mesmo e a possibilidade de necrose das partes expostas constituíam um dos problemas que limitavam a previsibilidade da técnica original.⁽²¹⁾

Ao longo dos anos foram surgindo modificações à técnica de tunelização (TUN). De forma a superar a questão relacionada com a necrose do CTG, foi sugerido, em 1998 por Azzi e Etienne, a dissecação do mucoperiósteo além da junção mucogengival e sob cada papila.⁽²¹⁾ O desenvolvimento de novos instrumentos microcirúrgicos veio proporcionar uma nova experiência relativamente à abordagem terapêutica melhorando, conseqüentemente, a sua execução. Em 2007, Zuhr *et al.*, contribuíram para a evolução desta técnica desde a introdução de novos instrumentos, a melhoria do protocolo clínico e aperfeiçoamento da técnica de sutura, ancorada coronalmente.⁽²²⁾

As principais diferenças entre a técnica de tunelização original e a modificada são podem ser divididas de forma prática da seguinte forma:⁽²¹⁾

Indicação:

- Original – recessões gengivais múltiplas adjacentes
- Modificada – recessões gengivais unitárias ou múltiplas adjacentes

Extensão horizontal do Retalho:

- Original – tratamento de dentes múltiplos adjacentes
- Modificada – tratamento de dentes múltiplos adjacentes

Mobilização das papilas:

- Original – Não
- Modificada – Sim

Avanço coronal do retalho:

- Original – Não
- Modificada – Sim

A técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo tem-se evidenciado uma alternativa favorável e previsível no recobrimento radicular de recessões gengivais, gerando um aumento significativo de gengiva queratinizada, maior vascularização do retalho e do enxerto, integridade das papilas e estética favorável.⁽²⁰⁾

5.4 TUN + CTG e M.TUN + CTG – 6 meses

Thalmair *et al.*, em 2016, desenvolveu um estudo no qual avaliou o desempenho clínico da técnica de tunelização modificada no tratamento de recessões gengivais múltiplas, classe I e II de Miller. Foi observado, em todos os casos, redução da recessão gengival após 6 meses. A recessão residual média corresponde a $0,18 \pm 0,04$ mm, o que significa que a redução da

recessão média final foi de $2,79 \pm 0,12\text{mm}$, o que por sua vez corresponde a 93,87% da cobertura radicular média (RC). O recobrimento radicular total (CRC) foi alcançado em 48 dos 63 defeitos tratados (74,60%).⁽⁴⁾ Os resultados clínicos deste estudo são semelhantes aos obtidos por Bherwani *et al.* (2014) no tratamento cirúrgico TUN + CTG de recessões gengivais múltiplas. A redução da recessão média corresponde a $2,0 \pm 0,72\text{mm}$, ligeiramente inferior ao do estudo anterior. O RC também foi inferior, $80,0\% \pm 15,39$. Já no que concerne ao CRC, o valor obtido foi semelhante, correspondendo a $71,40\% \pm 20,93$.⁽²⁴⁾

Ao final de 6 meses, Thalmair *et al.* (2016), observaram um ganho acentuado na largura da gengiva queratinizada (KTW), constatando uma diferença estatisticamente significativa de $1,22 \pm 0,08\text{mm}$ em relação ao estadio inicial. No que concerne à espessura do tecido gengival (GT), quando comparado os valores iniciais com os finais, observa-se um ganho médio de $1,09 \pm 0,04\text{mm}$. No início do estudo, 43% dos defeitos apresentavam espessura gengival $\leq 1\text{ mm}$; 6 meses pós-cirúrgicos, 83% dos locais tratados tinham espessura gengival $\geq 2\text{ mm}$ ⁽²³⁾

Tendo como variável de desfecho clínico a redução da recessão gengival após 6 meses, os autores deste estudo referem que existe uma associação significativa entre esta com a profundidade inicial da recessão. Outros fatores como a profundidade de sondagem (PD), KTW e GT foram estimados como fatores não significativos para a previsão do resultado final.⁽²³⁾ Por outro lado, autores como Aroca *et al.* (2020) e Bakhishov *et al.* (2021) nos seus estudos onde avaliam os resultados de TUN + CTG ao final de 12 meses sugerem que a dimensão gengival queratinizada inicial também constitui um fator de prognóstico positivo significativo para RC. ^(25,26)

O estudo de Thalmair *et al.* (2016) sugere que uma maior profundidade de recessão está associada a um risco acrescido de cobertura radicular incompleta. Os autores deste estudo referem que recessões com profundidade inicial entre 2 e 3mm aparentam ter boa previsibilidade de CRC (entre 88,0% e 90,9%). Com o aumento da profundidade inicial a previsibilidade deste parâmetro diminui significativamente, sendo que defeitos entre 4 e

5mm alcançaram apenas CRC entre 25,0% e 41,67%. Presume-se que nestes casos o CTG não é coberto na sua totalidade o que leva a um aumento da probabilidade de necrose da porção exposta do enxerto.

Num estudo recente, Korkmaz *et al.* (2021) compara a eficácia da técnica de tunelização em combinação ou com CTG ou com concentrado de fatores de crescimento (CGF). Fatores de crescimento (GF) são proteínas bioativas secretadas pelas plaquetas que potencializam e promovem a regeneração e fixação do tecido conjuntivo. Têm também um papel fundamental na cicatrização dos tecidos moles assim como na redução da morbidade pós-operatória. No grupo TUN + CTG o valor de RC foi de 89,52% ± 16,36 e o CRC de 66,7%. Estes valores assemelham-se aos obtidos nos estudos supracitados. No grupo TUN + CGF o valor de RC foi de 76,60% ± 24,10 e o de CRC foi de 47,4%. Uma diferença estatisticamente significativa foi constatada a favor do grupo TUN + CTG quando comparados os parâmetros clínicos entre ambos. No que concerne à KTW e GT, o grupo TUN + CTG obteve melhores resultados clínicos. A KTW média aumentou de 2,10 ± 0,49mm para 4,80 ± 0,57mm no grupo tratado com CTG e de 2,26 ± 0,40mm para 2,81 ± 0,56mm no grupo tratado com CGF. Os autores deste estudo justificam o aumento acentuado no grupo CTG pela sua capacidade de induzir a queratinização do epitélio. ⁽²⁵⁾

O enxerto de tecido conjuntivo é considerado o material de enxerto mais indicado no tratamento de recessões gengivais. No entanto, causa um aumento da morbidade dos pacientes. ⁽²⁵⁾

Um outro estudo comparou os resultados clínicos da técnica de tunelização modificada com enxerto de tecido conjuntivo subepitelial com e sem fator de crescimento derivado de plaquetas humanas recombinantes (rhPDGF-BB). ⁽²⁷⁾ Neste estudo os parâmetros clínicos dissociaram as classes I e III de Miller no que concerne a RC e CRC. O grupo MTUN + CTG obteve resultados clínicos estatisticamente melhores no que respeita aos defeitos classe I (MTUN + CTG: RC de 100% e CRC de 100% *versus* MTUN + CTG + rhPDGF-BB: RC de 86,95% e CRC de 66,66%).⁽²⁷⁾ Relativamente ao grupo que utilizou fatores de crescimento, os valores

de RC e CRC demonstraram ser estatisticamente superiores quando comparados com o estudo de Korkmaz *et al.* (2021), o que possivelmente pode dever-se ao facto de nesse estudo terem incluído classes I e II de Miller.

Ao final de 6 meses, a profundidade média da recessão gengival no grupo MTUN + CTG diminuiu significativamente de $3,25 \pm 1,05\text{mm}$ para $1,42 \pm 0,90\text{mm}$, o que corresponde a uma redução de $1,83 \pm 0,93\text{mm}$. No grupo MTUN + CTG + rhPDGF-BB essa diminuição média foi ainda mais acentuada passando de $2,58 \pm 0,90\text{mm}$ para $0,50 \pm 0,67\text{mm}$, o que corresponde a uma redução de $2,08 \pm 0,90\text{mm}$. No que concerne à KTW média, o grupo sem fator de crescimento obteve um ganho de $0,58\text{mm}$ e o grupo com fator de crescimento obteve um ganho de $0,75\text{mm}$. Os autores deste estudo referem que a hipótese de que a utilização adjuvante de rhPDGF-BB leva a melhores resultados clínicos foi estatisticamente confirmada e que este material demonstrou potencial para melhorar o resultado regenerativo alcançado com CTG.⁽²⁷⁾

No estudo de Santamaria *et al.* (2017), foi comparada a eficácia clínica da técnica de retalho de avanço coronal com a técnica de tunelização, ambas com enxerto de tecido conjuntivo, no tratamento de recessões gengivais unitárias, classe I e II de Miller após 6 meses. No que concerne aos parâmetros clínicos periodontais iniciais salienta-se que não existiam diferenças significativas entre ambos os grupos de estudo. Ao final de 6 meses foi possível constatar que a redução da RD, o aumento de KTT e KTW não foram significativamente diferentes entre ambos os grupos. No entanto, a percentagem de RC e CRC foram expressivamente maiores para o grupo CAF + CTG (RC: $87,2\% \pm 27,1$; CRC: $71,4\%$) em comparação com o grupo TUN + CTG (RC: $77,4\% \pm 20,4$; CRC: $28,6\%$). As diferenças dos resultados obtidos nos parâmetros clínicos avaliados podem ser explicadas por algumas características que, neste estudo em concreto, se demonstraram vantajosas e favoreceram o grupo CAF + CTG. A utilização de incisões de alívio permitem a confecção de um retalho com maior espessura na sua porção central, o que aumenta a previsibilidade de obtenção de CRC, dizem os autores. Além do mais, essas incisões permitem o deslocamento coronal com menor tensão após a sutura. Assim, a maior espessura, maior mobilidade e menor

tensão do retalho parecem ser fatores importantes nos casos de recessões gengivais unitárias.⁽²⁸⁾

A técnica de tunelização constitui uma opção para o tratamento de recessões gengivais. No entanto, no que concerne a defeitos profundos e recessões unitárias, segundo vários autores, apresenta limitações clínicas. Devido à mobilidade limitada do retalho, uma grande quantidade do enxerto teria que ser deixada descoberta, presumivelmente sofrendo necrose subsequente.^(17,29)

Um outro estudo que compara a eficácia clínica entre MTUN + CTG e CAF + CTG aos 12 meses refere que não foram encontradas diferenças significativas relativamente à percentagem de RC e CRC. Azaripour *et al.* (2016) referem que RC foi de 97,2% ± 9,8 para o grupo TUN + CTG e 98,3% ± 9,3 para o grupo CAF + CTG. No que concerne aos valores de CRC, o grupo TUN + CTG obteve 90,5% e o grupo CAF + CTG obteve 96,6%.⁽³⁰⁾ Embora a percentagem de RC obtida no grupo CAF + CTG não se distancie abruptamente entre este estudo e o referido anteriormente de Santamaria *et al.* (2017), o mesmo não pode ser referido relativamente aos valores do grupo TUN + CTG. Esta discrepância pode ser atribuída a vários fatores, designadamente à inclusão de defeitos unitários em exclusivo por Santamaria *et al.* (2017) comparativamente com a inclusão de defeitos múltiplos por Azaripour *et al.* (2016), tratamento de defeitos mais profundos versus menos profundos e a opção de abordagem convencional versus microcirúrgica modificada.^(28,30)

Estudo	RC	CRC
Bherwani <i>et al.</i> – 2014	80.0% ± 15.39	71.40% ± 20.93
Thalmair <i>et al.</i> – 2016	93.87%	74.60%
Wegemund <i>et al.</i> – 2016	95% ± 11.0	71.4%
Santamaria <i>et al.</i> – 2017	77.4% ± 20.4	28.6%
Gorski <i>et al.</i> – 2020	90.93%	85.3%
Korkmaz <i>et al.</i> – 2021	82.52% ± 16.36	66.7%
Singh <i>et al.</i> – 2014	100%	86%
Parween <i>et al.</i> – 2019	100%	100%

Tabela 2: Comparação de RC e CRC entre todos os estudos onde a intervenção cirúrgica foi TUN+CTG ou MTUN + CTG com follow-up de 6 meses. A vermelho representa o valor mínimo observado e a verde o valor máximo observado.

Comparando os parâmetros clínicos de recobrimento radicular médio (RC) e recobrimento radicular total (CRC) de todos os estudos cujas recessões gengivais foram tratadas através da técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo com um follow-up de 6 meses, é possível concluir que:

- O RC variou entre 100% e $77.4\% \pm 20.4$;
- O CRC variou entre 100% e 66.7%.

Urge salientar que, no que concerne aos valores de CRC, foi considerado como valor mínimo esperado 66.7% e não 28.6% uma vez que no estudo de Santamaria *et al.* (2017) as recessões gengivais tratadas eram unitárias. É possível observar a disparidade de resultados esperados quando se trata de recessões gengivais múltiplas *versus* unitárias quando tratadas através da técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo.

Salienta-se também que existem dois valores assinalados a verde, correspondendo ao valor máximo de CRC obtido. Isto porque no estudo de Parween *et al.* (2019) as recessões gengivais correspondiam à classificação classe I de Miller.

5.5 TUN + CTG e M.TUN + CTG – 12 meses

No estudo de Zuhr *et al.* (2014) 24 defeitos de recessão gengival foram tratados recorrendo a TUN com CTG onde a profundidade inicial das recessões gengivais foi em média $1,93 \pm 0,57$ mm. As restantes 23 recessões gengivais foram tratadas através da técnica de CAF com proteínas derivadas da matriz do esmalte (EMD), onde a profundidade da recessão gengival inicial corresponde a uma média de $1,69 \pm 0,63$ mm. No que concerne aos parâmetros clínicos avaliados após 12 meses, a percentagem de RC alcançada no grupo TUN + CTG foi de 98,4% versus 71,8% no grupo CAF + EMD. Já o CRC corresponde a 78,6% nas recessões gengivais tratadas com TUN + CTG em comparação com 21,4% dos locais tratados com CAF + EMD. A comparação dos resultados entre ambos os grupos de estudo revela uma diferença estatística significativa.

Os autores relacionam o desfecho clínico observado com a distinta forma do retalho de ambas as técnicas, constituindo, deste modo, uma diferença primordial entre elas. A técnica de tunelização, ao contrário da técnica de retalho de avanço coronal, evita incisões verticais de alívio o que sugere que, ao serem evitadas, a vascularização dos tecidos é melhorada e, por sua vez, a cicatrização tecidual é também melhorada. O resultado clínico marcadamente diferente entre os grupos deste estudo é associado, pelos autores, à utilização de CTG nos grupos tratados com TUN.⁽¹⁸⁾ A literatura fornece evidências sobre os fatores de prognóstico que influenciam o resultado dos procedimentos de recobrimento radicular, sendo um deles a utilização ou não de CTG.⁽¹⁹⁾

A redução da RG foi de $1,94 \pm 0,57$ mm nos locais tratados com TUN + CTG (correspondente a uma recessão residual média de $0,04 \pm 0,07$ mm após 12 meses). Já no grupo tratado com CAF + EMD a redução da RG foi de $1,17 \pm 0,42$ mm (correspondente a uma profundidade média de recessão residual de $0,55$ a $0,49$ mm). A espessura da gengiva queratinizada medida após 12 meses foi de $1,63 \pm 0,42$ mm nos locais tratados com TUN + CTG, em comparação com $0,91 \pm 0,18$ mm nos locais que receberam tratamento com CAF + EMD.⁽¹⁹⁾

A relação entre a espessura marginal do tecido mole e a redução da profundidade da recessão foi alvo de análise no estudo de Zuhr *et al.* (2014). Os dados obtidos mostraram que a espessura gengival pós-operatória constitui um fator de prognóstico relevante no recobrimento radicular cirúrgico e que existe uma correlação positiva entre a espessura de gengiva queratinizada e a redução da RG após 12 meses. Urge salientar que aos 12 meses a redução da RG e o recobrimento radicular foram significativamente melhores nos locais tratados com TUN + CTG ($1,94$ mm e $98,4\%$, respetivamente) em comparação com os locais tratados sem enxerto de tecido conjuntivo ($1,17$ mm e $71,8\%$, respetivamente). Assim, a utilização de CTG parece ser uma medida que promove melhores resultados no que concerne ao recobrimento radicular após 12 meses.⁽¹⁹⁾

No estudo de Azaripour *et al.* (2016) onde são avaliados os parâmetros clínicos de TUN + CTG versus CAF + CTG após 12 meses do recobrimento radicular cirúrgico, foi possível concluir que ambas as técnicas demonstraram ser igualmente clinicamente bem sucedidas, não havendo diferenças estatisticamente significativas entre elas.⁽³⁰⁾ Gobbato *et al.* (2016) realizou um estudo semelhante comparando as técnicas suprarreferidas e concluiu que ambas as técnicas demonstraram sucesso clínico, não havendo diferenças significativas entre elas no que respeita à percentagem de recobrimento radicular médio e percentagem de recobrimento radicular total.⁽¹⁷⁾

Comparando os dois estudos supracitados, Zuhr *et al.* (2014) e Azaripour *et al.* (2016), a percentagem de RC obtida no grupo CAF+EMD foi de 72% em contraste com a percentagem 98% no grupo CAF + CTG. Esta diferença é justificada pela utilização de CTG sob o CAF. A utilização deste enxerto é associada a um aumento da percentagem de recobrimento radicular assim como ao aumento da quantidade de gengiva queratinizada.⁽³⁰⁾

Num estudo recente, Bakhishov *et al.* (2021) compara os resultados clínicos do recobrimento radicular cirúrgico entre TUN em associação com CTG ou DGG. O ganho de GT foi de $0,86 \pm 0,52$ mm no grupo TUN + DGG e de $0,83 \pm 0,37$ mm no grupo TUN + CTG. As percentagens referentes a RC e CRC foram estatisticamente superiores no grupo TUN + DGG ($91,72\% \pm 16,59$ versus $83,16\% \pm 23,32$ e $76,7\%$ versus $61,3\%$, respetivamente). Uma justificação possível para a discrepância observada poderá ser a diferença dos valores base pré-cirúrgicos dos parâmetros avaliados entre ambos os grupos, favorecendo o grupo TUN + DGG. Ainda assim, este estudo conclui que a técnica TUN quer com DGG como com CTG apresentou resultados clínicos satisfatórios.⁽²⁶⁾

Aroca *et al.* (2020) avaliou os resultados clínicos de recessões gengivais tratadas com MTUN ou MTUN + CTG ao final de 12 meses. A redução da RG demonstrou diferenças estatísticas significativas entre os dois grupos em estudo (MTUN + CTG: $2,5 \pm 0,95$ mm; MTUN: $1,88 \pm 1,18$ mm). Doze meses após a intervenção cirúrgica, não foi encontrada nenhuma diferença estatisticamente relevante no que respeita à taxa de CRC (MTUN: 90%; MTUN + CTG:

93.75%) e RC (MTUN: 94,17% ± 22,47; MTUN + CTG: 96,88% ± 12,50), o que é sugestivo, segundo os autores deste artigo, que a dimensão de KT inicial é o principal fator de prognóstico para obtenção de CRC.⁽³¹⁾ Bakhishov *et al* (2021) também defende que a dimensão inicial de KTH e RG são fatores de prognóstico positivos com influência significativa no resultado final de RC.⁽²⁶⁾ No que concerne ao aumento de KTW, este foi maior no grupo tratado com CTG quando comparado com o grupo tratado sem enxerto (MTUN: 0,22 ± 0,44mm; MTUN ± CTG: 0,94 ± 0,63mm). Dentro das limitações do estudo de Aroca *et al.* (2020), os resultados parecem apoiar o conceito de que a utilização de CTG constitui uma abordagem que confere previsibilidade à abordagem cirúrgica no recobrimento cirúrgico de recessões gengivais.⁽³¹⁾ Outros estudos, como é o caso de Gobbato *et al.* (2016) apoiam a ideia de que a presença de CTG constitui um pré-requisito para uma maior previsibilidade no tratamento de RG.⁽¹⁷⁾

Estudo	RC	CRC
Zuhr et al. – 2014	98.4% ± 3.6	78.6%
Azaripour et al. – 2016	97.2% ± 9.8	90.5%
Gobbato et al. – 2016	87%	60%
Bakhishov et al. – 2021	83.16% ± 23.32	61.3%
Aroca et al. – 2013	90.0% ± 18.0	59.09%
Sculean et al. – 2014	96.25%	75%
Pietruska et al. – 2019	83.10% ± 27.63	67%
Rakasevic et al. – 2020	87.6% ± 15.1	51.9%
Aroca et al. – 2020	96.88% ± 12.50	93.75%
Gorski et al. – 2021	91.00% ± 23.34	

Tabela 3: Comparação de RC e CRC entre todos os estudos onde a intervenção cirúrgica foi TUN+CTG ou MTUN + CTG com follow-up de 12 meses. A vermelho representa o valor mínimo observado e a verde o valor máximo observado.

Comparando os parâmetros clínicos de recobrimento radicular médio (RC) e recobrimento radicular total (CRC) de todos os estudos cujas recessões gengivais foram tratadas através da técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo com um follow-up de 12 meses, é possível concluir que:

- O RC variou entre 98.4% ± 3.6 e 83.10% ± 27.63;
- O CRC variou entre 93.75% e 51.9%.

5.6 TUN + CTG – 24 meses

Em 2020, Zuhr *et al.* republicou o estudo no qual compara a técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo com a técnica de retalho de avanço coronal com proteínas derivadas da matriz do esmalte. Este segundo estudo foi realizado com o intuito de acompanhar os pacientes por um período de tempo mais prolongado: 24 meses. Após a análise dos parâmetros clínicos foi possível concluir que a média de THK foi significativamente maior no grupo TUN + CTG em todos os momentos de avaliação em comparação com o grupo CAF + EMD. No que respeita à redução da RG, RC e CRC, comparando os valores iniciais com os valores ao final de 24 meses pós-cirúrgicos, ambos os grupos de tratamento apresentaram uma diminuição nestes parâmetros. O grupo TUN+CTG foi significativamente superior ao CAF+EMD em termos de RC (TUN+CTG: $94,0 \pm 10,0\%$; CAF+EMD: $57,3 \pm 25,5\%$), CRC (TUN + CTG: $60,0\%$; CAF + EMD: $0,0\%$) e redução de RG (TUN+CTG: $1,81 \pm 0,56\text{mm}$; CAF+EMD: $0,90 \pm 0,45\text{mm}$). Quanto à quantidade de HKT após 24 meses, a comparação entre os dois grupos revelou-se estatisticamente significativa em favor do grupo TUN + CTG (TUN+ CTG aumentou $0,62 \pm 0,83\text{mm}$ enquanto os locais tratados com CAF + EMD evidenciaram uma perda de $-0,20 \pm 0,64\text{mm}$). Os autores deste estudo salientam que HKT representa um fator de prognóstico no que respeita à estabilidade e previsibilidade do tratamento de recobrimento radicular a longo prazo.

Os autores deste ensaio clínico justificam a disparidade de resultados obtidos entre ambos os grupos pela aplicação do CTG no grupo TUN, reiterando que este desempenha um papel fundamental na previsibilidade e estabilidade do tratamento ao longo do tempo. É também referido que a ausência de incisões de alívio aumenta o suprimento vascular tecidual, conduzindo assim a melhores resultados clínicos.⁽²⁹⁾

Em 2016, Nart *et al.* descreveu os resultados clínicos do recobrimento radicular de recessões gengivais classe II de Miller após 20.53 meses do tratamento TUN + CTG. Os valores de RC correspondem a $90,92\% \pm 13,53$, CRC $62,60\%$ e HKT passou de $0,13 \pm 0,35\text{mm}$ para $2,87 \pm 0,35\text{mm}$ após 20.53 meses. Este aumento foi associado à utilização de CTG em combinação com a técnica de tunelização.⁽³²⁾ Os resultados obtidos vão de acordo com os obtidos por Zuhr *et al.* (2020) após 24 meses do recobrimento radicular, referidos anteriormente.

Estudo	RC	CRC
Nart <i>et al.</i> – 2016	90.92% ± 13.53	62.60%
Zuhr <i>et al.</i> – 2020	94.0% ± 10.0	60.0% ± 50.7

Tabela 4: Comparação de RC e CRC entre todos os estudos onde a intervenção cirúrgica foi TUN+CTG ou MTUN + CTG com follow-up de 24 meses.

Comparando os parâmetros clínicos de recobrimento radicular médio (RC) e recobrimento radicular total (CRC) de todos os estudos cujas recessões gengivais foram tratadas através da técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo com um follow-up de 24 meses, é possível concluir que:

- O RC variou entre 94.0% ± 10.0 e 90.92%±13.53;
- O CRC variou entre 62.60% e 60.0% ±50.7.

5.7 TUN + CTG – 60 meses

Em 2021, Zuhr et al. publicou uma atualização do estudo publicado pela primeira vez no ano de 2014, com o intuito de avaliar os parâmetros clínicos dos pacientes ao final de 60 meses. A análise dos resultados revelou que TUN + CTG apresentou melhores resultados clínicos relativamente ao CAF + EMD relativamente a RC (82.2 ± 27.0% *versus* 32.0 ± 26.5 ± 26.5 %, respetivamente), CRC (50.0% *versus* 0.0% respetivamente) e redução da RG. Já a HKT e THK não demonstraram diferenças significativas entre ambos os grupos de estudo. As diferenças estéticas entre ambos os grupos ao final de 5 anos não foram consideradas significativas, no entanto, revelaram ser tendencialmente superiores no grupo TUN + CTG.

Os autores deste estudo concluíram que o THK pós-operatório constitui um fator de prognóstico relevante a longo prazo. Após a análise dos resultados ao final de 60 meses foi possível deduzir que a recidiva da margem gengival está associada a uma diminuição de THK ao longo do tempo.⁽³³⁾

Conclusão

Após análise dos parâmetros clínicos avaliados em cada artigo, é possível concluir que:

- Tanto a técnica de tunelização convencional como modificada, em combinação com enxerto de tecido conjuntivo, mostraram-se eficazes no recobrimento radicular de recessões gengivais classe I e II de Miller, apresentando resultados clínicos satisfatórios.
- Não existem diferenças estatisticamente significativas entre a técnica de tunelização convencional e modificada. Ambas se demonstraram eficazes no recobrimento radicular de recessões gengivais onde os valores de RC, CRC e KT foram satisfatórios.
- Existem fatores de prognóstico que permitem prever o sucesso da abordagem cirúrgica no tratamento de recessões gengivais, sendo estes a profundidade inicial da recessão e a dimensão da gengiva queratinizada inicial. Sabe-se também que a utilização de enxerto de tecido conjuntivo promove melhores resultados clínicos, designadamente no que concerne à percentagem de recobrimento radicular médio e total e ganho de gengiva queratinizada.
- A técnica de tunelização com enxerto de tecido conjuntivo apresenta limitações clínicas no que respeita ao recobrimento radicular de defeitos profundos e recessões gengivais unitárias, devido à mobilidade limitada do retalho. Assim sendo, é uma técnica mais indicada para o tratamento de recessões gengivais múltiplas.
- Relativamente à durabilidade, previsibilidade e estabilidade da técnica de tunelização em combinação com enxerto de tecido conjuntivo, é possível afirmar que ainda que tenha ocorrido retração da margem gengival, a técnica demonstrou-se eficaz ao final de 6, 12, 24 e 60 meses. No entanto, são necessários mais estudos com um follow-up mais prolongado de forma a corroborar estudos já existentes.

Referências bibliográficas

1. Tavelli L, Barootchi S, Nguyen T, Tattan M, Ravidà A, Wang H. Efficacy of tunnel technique in the treatment of localized and multiple gingival recessions: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Periodontology*, 2018; 1075-1090, 89(9).
2. Chambrone L, Sukekava F, Araújo M, Pustiglioni F, Chambrone L, Lima L. Root-Coverage Procedures for the Treatment of Localized Recession-Type Defects: A Cochrane Systematic Review. *Journal of Periodontology*, 2010, 452–478, 81(4).
3. Chambrone L, Lima L, Pustiglioni F, Chambrone L. Systematic Review of Periodontal Plastic Surgery in the Treatment of Multiple Recession-Type Defects. *Journal of the Canadian Dental Association*, 2009.
4. Serino G, Wennstrom J, Lindhe J, Eneroth L. The Prevalence and Distribution of Gingival Recession in Subjects with a High Standard of Oral Hygiene. *Journal of Clinical Periodontology*, 1994; 57-63.
5. Yadav AP, Kulloli A, Shetty S, Ligade SS, Martande SS, Gholkar MJ. Sub-epithelial connective tissue graft for the management of Miller's class I and class II isolated gingival recession defect: A systematic review of the factors influencing the outcome. *Journal of Investigative Clinical Dentistry*, 2018.
6. Hofmanner P, Laugisch O, Salvi GE, Stavropoulos A, Sculean A. Predictability of surgical techniques used for coverage of multiple adjacent gingival recessions – A systematic review. *Quintessence International*, 2012.
7. Henriques PSG, Pelegrine AA, Nogueira AA, Borghi MM. Application of subepithelial connective tissue graft with or without enamel matrix derivative for root coverage: a split-mouth randomized study. *Journal of Oral Science*, 2010, 463-471, 52(3).

8. 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, 2012, 158-184.
9. Dembowska E, Drożdżik A. Subepithelial connective tissue graft in the treatment of multiple gingival recession. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2007.
10. Chambrone L, Tatakis DN. Periodontal soft tissue root coverage procedures: a systematic review from the aap regeneration workshop. *Journal of Periodontology*, 2015.
11. Cairo F, Cortellini P, Tonetti M, Nieri M, Mervelt J, Concinelli S, Pini-Prato G. Coronally advanced flap with and without connective tissue graft for the treatment of single maxillary gingival recession with loss of inter-dental attachment. A randomized controlled clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 2012.
12. Lindhe, J., Lang, N. "Clinical Periodontology and Implant Dentistry", 6th Edition, 2015.
13. Miller PD. A classification of marginal tissue recession, *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 1985, 8-13.
14. Cairo F, Nieri M, Cincinelli S, Mervelt J, Pagliaro U. The interproximal clinical attachment level to classify gingival recessions and predict root coverage outcomes: an explorative and reliability study: Interproximal CAL for gingival recessions. *Journal of Clinical Periodontology*, 2011.
15. Langer B, Langer L. Subepithelial Connective Tissue Graft Technique for Root Coverage. 1985.

16. Kumar A, Sood V, Masamatti S, Triveni M, Mehta D, Khatri M, et al. Modified single incision technique to harvest subepithelial connective tissue graft. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 2013.
17. Gobbato L, Nart J, Bressan E, Mazzocco F, Paniz G, Lops D. Patient morbidity and root coverage outcomes after the application of a subepithelial connective tissue graft in combination with a coronally advanced flap or via a tunneling technique: a randomized controlled clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 2016, 2191–2202.
18. Zuhr O, Rebele SF, 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 I. Clinical and patient-centred outcomes. *Journal of Clinical Periodontology*, 2014, 582–592.
19. 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 I. Clinical and patient-centred outcomes. *Journal of Clinical Periodontology*, 2014, 593–603.
20. Allen AL. Use of the supraperiosteal envelope in soft tissue grafting for root coverage. I. Rationale and Technique. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 1994.
21. Stein MJ, Hammacher C. The modified tunnel technique – options and indications for mucogingival therapy. *Journal de Parodontologie & d’Implantologie Orale*, 2012.
22. Zuhr O, Fickl S, Wachtel H, Bolz W, Hurzeler MB. Covering of gingival recessions with a modified microsurgical tunnel technique: Case Report. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 2007.
23. Thalmeier T, Fickl S, Wachtel H. Coverage of multiple mandibular gingival recessions using tunnel technique with connective tissue graft: A prospective case series. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 2016.

24. Bherwani C, Kulloli A, Kathariya R, Shetty S, Agrawal P, Gujar D, Desai A. Zuchelli's technique or tunnel technique with subepithelial connective tissue graft for treatment of multiple gingival recessions. *Journal of International Academy of Periodontology*, 2014.
25. Korkmaz B, Balli U. Clinical evaluation of the treatment of multiple gingival recessions with connective tissue graft or concentrated growth factor using tunnel technique: a randomized controlled clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 2021; 6347–6356.
26. Bakhishov H, Isler SC, Bozyel B, Yıldırım B, Tekindal MA, Ozdemir B. De-epithelialized gingival graft versus subepithelial connective tissue graft in the treatment of multiple adjacent gingival recessions using the tunnel technique: 1-year results of a randomized clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 2021, 970–983.
27. Parween S, George J, Prabhuji M. Treatment of multiple mandibular gingival recession defects using mcat technique and sctg with and without rhpdgf-bb: a randomized controlled clinical trial. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 2020.
28. Santamaria MP, Neves FL da S, Silveira CA, Mathias IF, Fernandes-Dias SB, Jardini MAN, Tatakis D. Connective tissue graft and tunnel or trapezoidal flap for the treatment of single maxillary gingival recessions: a randomized clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 2017, 540-547.
29. Zuhr O, Rebele SF, Vach K, Petsos H, Hürzeler MB. Tunnel technique with connective tissue graft versus coronally advanced flap with enamel matrix derivate for root coverage: 2-year results of an RCT using 3D digital measuring for volumetric comparison of gingival dimensions. *Journal of Clinical Periodontology*, 2020, 1144–1158.
30. Azaripour A, Kissinger M, Farina VSL, Van Noorden CJF, Gerhold-Ay A, Willershausen B, Cortellini P. Root coverage with connective tissue graft associated with coronally advanced flap or tunnel technique: a randomized, double-blind, mono-centre clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 2016, 1142–1150.

31. Aroca S, Di Domenico G, Darnaud C, de Sanctis M. Modified coronally advanced tunnel technique with site-specific application of connective tissue graft for the treatment of multiple adjacent maxillary gingival recessions: a case series. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 2020, 253–259.
32. Nart J, Valles C. Subepithelial connective tissue graft in combination with a tunnel technique for the treatment of miller class ii and iii gingival recessions in mandibular incisors: clinical and esthetic results. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 2016, 591–598.
33. Zuhr O, Akakpo D, Eickholz P, Vach K, Hürzeler MB, Petsos H, et al. Tunnel technique with connective tissue graft versus coronally advanced flap with enamel matrix derivate for root coverage: 5-year results of an RCT using 3D digital measurement technology for volumetric comparison of soft tissue changes. *Journal of Clinical Periodontology*, 2021, 949–961.
34. Górski B, Górski R, Wysokińska-Miszczuk J, Kaczyński T. Tunnel technique with enamel matrix derivative in addition to subepithelial connective tissue graft compared with connective tissue graft alone for the treatment of multiple gingival recessions: a randomized clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 2020, 4475–4486.
35. 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. *Journal of Clinical Periodontology*, 2013, 713–720.
36. Singh J, Bharti V. Treatment of multiple gingival recessions adopting modified tunnel subepithelial connective tissue graft technique. *Indian Journal of Dental Research*, 2014.

37. Sculean A, Corgarea R, Stahli A, Katsaros C, Arweiler NB, Brex M, Deppe H. The modified coronally advanced tunnel combined with an enamel matrix derivative and subepithelial connective tissue graft for the treatment of isolated mandibular Miller Class I and II gingival recessions: A report of 16 cases. *Quintessence International*, 2014, 829–835.
38. Sculean A, Corgarea R, Stahli A, Katsaros C, Arweiler NB, Miron RJ, Deppe H. Treatment of multiple adjacent maxillary Miller Class I, II, and III gingival recessions with the modified coronally advanced tunnel, enamel matrix derivative, and subepithelial connective tissue graft: A report of 12 cases. *Quintessence International*, 2016, 653–659.
39. 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. *Journal of Clinical Periodontology*, 2019, 86–95.
40. Rakasevic DL, Milinkovic IZ, Jankovic SM, Soldatovic IA, Aleksic ZM, Nikolic-Jakoba NS. The use of collagen porcine dermal matrix and connective tissue graft with modified coronally advanced tunnel technique in the treatment of multiple adjacent type I gingival recessions: A randomized, controlled clinical trial. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 2020, 681–690.
41. Górski B, Górski R, Szerszeń M, Kaczyński T. Modified coronally advanced tunnel technique with enamel matrix derivative in addition to subepithelial connective tissue graft compared with connective tissue graft alone for the treatment of multiple gingival recessions: prognostic parameters for clinical treatment outcomes. *Clinical Oral Investigations*, 2022, 673–688.