



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO
PÓS-GRADUAÇÃO EM PERIODONTIA**

Comparação clínica entre duas técnicas cirúrgicas para utilização de enxerto de matriz dérmica acelular no tratamento de retrações gengivais múltiplas

Gabriel Figueiredo Bastos

PG.PERIO
FOP- USP

**Ribeirão Preto
2016**

GABRIEL FIGUEIREDO BASTOS

Comparação clínica entre duas técnicas cirúrgicas para utilização de enxerto de matriz dérmica acelular no tratamento de retrações gengivais múltiplas

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto-USP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia (Periodontia).

Área de concentração: Periodontia
Orientador: Prof. Dr. Arthur Belém Novaes Jr.

Ribeirão Preto
2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação

Biblioteca Central do Campus USP – Ribeirão Preto

Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Bastos, Gabriel Figueiredo

Comparação clínica entre duas técnicas cirúrgicas para utilização de enxerto de matriz dérmica acelular no tratamento de retrações gengivais múltiplas. Ribeirão Preto, 2016.

68 p. : il 10. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Periodontia.

Orientador: Arthur Belém Novaes Jr.

1. acellular dermal matrix; 2. comparison studies;
3. dental aesthetics; 4. gingival recession; 5. root coverage

BASTOS, G.F.

Comparação clínica entre duas técnicas cirúrgicas para utilização de enxerto de matriz dérmica acelular no tratamento de retrações gengivais múltiplas.

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Odontologia (Periodontia).

Aprovado em: ____ / ____ / ____

Banca Examinadora

Prof. (a). Dr.(a).: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. (a). Dr.(a).: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. (a). Dr.(a).: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

À *Deus* sobre todas as coisas.

Aos meus pais, *Fernando e Anette*, pelo amor e confiança incondicionais em mim depositados. Todas as minhas conquistas pertencem a vocês por sempre terem me guiado e acreditado na minha capacidade. Resta apenas dizer meu muito obrigado por todo esforço de vocês para que eu chegasse onde estou. Meu amor sempre foi e sempre será o maior desse mundo e não imagino uma vida sem o carinho de vocês. Obrigada por tudo!

Ao meu irmão, *Diego*, por todo carinho, ajuda e amor, principalmente nos momentos mais difíceis. Obrigado por cuidar dos nossos problemas em minha ausência, por sempre me lembrar a importância da família e me fazer sentir tão amado. Amo muito você.

A minha companheira, *Camila*, por todo amor e incentivo nesses difíceis anos. Você se mostrou sempre presente e paciente. Obrigado por escutar minhas reclamações, angústias e alegrias nas longas conversas. Muito obrigado também por diminuir a minha solidão e sempre me fazer irradiar o melhor de mim. Meu amor e felicidade de estar ao seu lado são imensuráveis. Te amo hoje e sempre.

Aos meus parceirinhos de 4 patas, *Tulipa, Nacho, Stella e Fly*, que sempre estiveram ao meu lado nos momentos bons e ruins e nunca deixaram de me receber com amor e alegria em todas as vezes em que eu entrava pela porta de casa cansado por mais um dia de batalha.

Aos meus queridos familiares, especialmente minhas avós *Maria e Dirce* e meu avô *Wilson*, pelo apoio, preocupação e orações em mim colocadas. E dedico essa minha conquista especialmente ao meu avô *Antônio (in memoriam)*, que infelizmente perdi durante minha infância, mas que tenho absoluta certeza que acredita na minha vitória e que está cuidando de mim no lugar doce onde hoje está. À todos os meus tios, tias, primos e primas que também me acompanharam e torceram por mim todos esses anos deixo meu obrigado, e saibam que amo muito cada um de vocês!

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao meu orientador **Arthur Belém Novaes Jr.**, pelo imenso apoio e orientação durante todo o mestrado e especialização. Obrigado por ter me confiado um trabalho tão completo e difícil como esse. Agradeço muito também pelas excelentes oportunidades que você me proporcionou e por todo o carinho e atenção que teve comigo nesses anos. Muitas vezes foi como um pai para mim e agradeço de todo o meu coração por isso! Desejo sempre muito sucesso ao senhor em toda sua trajetória!

A minha grande amiga de mestrado **Camila** por toda a ajuda que você me deu nessa pesquisa, sem a sua ajuda com certeza eu não teria chegado ao final com o mesmo brilho. Durante todo o mestrado você foi uma grande parceira e tenho certeza que Deus te colocou no meu caminho para me ajudar!

Ao meu grande amigo e parceiro, **Umberto**, por toda a ajuda que me foi dada durante todo esse período, com certeza você tem grande participação no meu sucesso.

A todos os outros **colegas de mestrado e doutorado**, deixo aqui também meu muito obrigado pela ótima convivência, troca de experiências e por todo apoio. Desejo muito sucesso a todos vocês!

Aos meus grandes amigos que estiveram sempre ao meu lado durante todo esse período, **Luiz Fernando, Gustavo e Sérgio**, pela grande amizade. Meus dias em Ribeirão Preto foram muito mais alegres e prazerosos em suas companhias! Com certeza são amigos para a vida toda!

A todos os **professores do curso de Pós-graduação em Periodontia FORP-USP**, também deixo aqui meu muito obrigada por toda paciência, ensinamentos e parceria nesses anos. Desejo a cada um de vocês cada dia mais sucesso!

Às funcionárias **Dani e dona Joana** e às secretárias do departamento, **Tati, Dulce e Dani**, muito obrigada por sempre me ajudarem em todo o meu período de pós-graduação, sempre com alegria e disposição!

Resumo

Comparação clínica entre duas técnicas cirúrgicas para utilização de enxerto de matriz dérmica acelular no tratamento de retrações gengivais múltiplas

O objetivo desse estudo foi comparar duas técnicas cirúrgicas para recobrimento radicular e avaliar qual delas ofereceu o melhor resultado estético e menor morbidade. Foram selecionados 20 participantes adultos, não fumantes, que apresentaram retrações gengivais múltiplas bilaterais, classe I ou II de Miller, localizadas em caninos, primeiros e segundos pré-molares. As duas técnicas utilizaram a MDA como enxerto. Porém, em um quadrante foi realizado um retalho parcial com incisões relaxantes unidas através de uma incisão intrasucular, a MDA foi posicionada a 1 mm apical a junção amelocementária (JAC) e o retalho posicionado a 1 mm coronal a JAC. No quadrante oposto foi realizada uma técnica minimamente invasiva de envelope supra periosteal que não utiliza incisões relaxantes, preserva as papilas, além de evitar eventuais cicatrizes. Os parâmetros clínicos (profundidade clínica de sondagem, nível clínico de inserção, índice de sangramento a sondagem, altura e largura da retração gengival e altura e espessura de gengiva queratinizada) foram avaliados 2 semanas após a terapia periodontal básica e após 6 meses aos procedimentos cirúrgicos. No exame inicial todos os parâmetros foram similares, tanto para grupo teste como para grupo controle. Não houve diferença estatisticamente significativa favorecendo nenhuma das técnicas, porém o grupo controle teve números sutilmente melhores do que o grupo teste. Apesar de ambos procedimentos cirúrgicos terem proporcionado melhora significativa em todos os parâmetros analisados, com exceção da PCS, a técnica controle obteve melhores resultados, porém sem diferenças estatisticamente significantes.

Abstract

Comparison Between Two Surgical Techniques with Acellular Dermal Matrix for the Treatment of Multiple Recessions: A 6-month Randomized Clinical Trial

Aim: The aim of this study is to compare two surgical techniques using acellular dermal matrix (ADM) for the treatment of gingival recessions. **Material and Methods:** Twenty patients with bilateral class I and II multiple gingival recession were selected for a Split mouth study design. At one side a modified extended coronally advanced flap (MECAF) was used. At the contralateral a supra periosteal flap (TUN) was performed. Both sides were associated with ADM, so that the technique was the only variable. The clinical parameters evaluated were: probing pocket depth (PD), relative clinical attachment level (RCAL), gingival index (GI), gingival recession height (GR), width of keratinized tissue (KT), keratinized tissue thickness (TKT), and gingival recession area (GRA). Post-operative pain was evaluated with a visual analog scale (VAS) weekly on the first month post operative. Clinical examination was performed at baseline and 6 months post operative. **Results:** At baseline, no differences at any of the parameters examined could be detected between groups. Both groups were effective to reduce GR, but no difference was detected between them (Δ GR: MECAF = 2.28 ± 1.01 ; TUN = 1.93 ± 1.36 mm). The % of root coverage was numerically superior favoring (MECAF = $61.24 \pm 23.42\%$; TUN = $56.07 \pm 22.02\%$), without significant differences between groups. PD did not change significantly after treatment and a clinical attachment gain associated with reduction of gingival recession was noted. Post operative pain was more frequent on MECAF, but no significant difference between groups could be noticed. **Conclusions:** Both treatments were effective on reducing gingival recession and might be valuable for the treatment of multiple gingival recessions. No significant differences could be shown despite a numerical advantage favored MECAF.

Lista de Figuras e Tabelas

Figura 1. Fluxograma de consorte do estudo.....	25
Figura 2. Gengivomorfometria através do programa IMAGE J.....	29
Figura 3. Desenho esquemático da técnica controle.....	30
Figura 4. Caso clínico técnica controle	31
Figura 5. Desenho esquemático da técnica teste	32
Figura 6. Caso clínico técnica teste	32
Tabela 1. Características da populace estudada e valores de escala VAS.....	36
Tabela 2. Parâmetros clínicos (valores médios \pm desvios-padrão) no exame inicial e após 6 meses – comparação intra-grupo.	36
Tabela 3. Parâmetros clínicos (valores médios \pm desvios-padrão) no exame inicial e após 6 meses – comparação inter-grupo.	37
Tabela 4. Ganhos médios \pm desvios-padrão dos parâmetros clínicos entre exame inicial e após 6 meses.	37

Lista de Abreviações, Siglas e Símbolos

AAP	Academia americana de Periodontologia
ARG	Área da retração gengival
ETCS	Enxerto de tecido conjuntivo subepitelial
EGI	Espessura de gengiva queratinizada
FORP - USP	Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
GC	Grupo controle
GI	Altura de gengiva queratinizada
GT	Grupo teste
ISS	Índice de sangramento a sondagem
JAC	Junção amelo-cementária
JCA	Junção cimento-esmalte
JMG	Junção mucogengival
LRG	Largura de retração gengival
MDA	Matriz dérmica acelular
mm	Milímetros
NCI	Nível clínico de inserção
PCS	Profundidade clínica de sondagem
P.O.	Pós-operatório
RG	Altura de retração gengival
RPC	Retalho posicionado coronalmente
RPCe	Retalho estendido posicionado coronalmente
TQ	Tecido queratinizado
TUN	Tunelização

Sumário

1 Introdução	16
2 Justificativa	19
3 Proposição	21
4 Material e Métodos.....	23
4.1 Seleção de participantes.....	24
4.2 Tratamento periodontal básico	26
4.3 Parâmetros clínicos.....	26
4.4 Procedimentos cirúrgicos	29
4.5 Técnica controle	29
4.6 Técnica teste	31
4.7 Pós-Operatório.....	33
4.8 Análise estatística	33
5 Resultados	34
6 Discussão	38
7 Conclusão	42
8 Referências Bibliográficas	44
Artigo em Inglês.....	48

1 Introdução

De acordo com o glossário da academia americana de periodontia (AAP) a definição para retração gengival é: “migração apical da margem gengival além da junção amelocementária, como consequência de danos ao tecido mole, levando a exposição da raiz juntamente com a perda óssea”. A retração gengival é comumente encontrada na população mundial independente dos índices de higiene oral (Baelum, Fejerskov et al. 1986, Serino, Wennstrom et al. 1994). Esta condição pode provocar hipersensibilidade dentinária, dificuldade de remoção da placa bacteriana, problemas estéticos, entre outros fatores que indicam que a terapia de recobrimento radicular deve ser realizada. Practice Guideline – AAP (2000).

Ao longo dos anos, inúmeras técnicas cirúrgicas tem sido utilizadas para o tratamento de retrações gengivais visando resultados cada vez mais previsíveis. Dentre elas temos o enxerto gengival livre, retalhos rotacionados e avançados, retalho de papila dupla além do enxerto de tecido conjuntivo subepitelial (ETCS) que tem sido descrito por vários autores como o padrão ouro para o recobrimento radicular (Sullivan and Atkins 1968, Langer and Langer 1985, Chambrone, Chambrone et al. 2008). No entanto, o uso do ETCS apresenta o inconveniente de necessitar de uma segunda área cirúrgica, além de possuir uma quantidade limitada de tecido doador disponível (Harris 1997, Henderson, Greenwell et al. 2001, Barros, Novaes et al. 2005, de Souza, Novaes et al. 2008, Moslemi, Mousavi Jazi et al. 2011).

A matriz dérmica acelular (MDA) tem sido utilizada na periodontia como substituto para o ETCS em procedimentos de recobrimento radicular com o objetivo de eliminar a necessidade de área doadora. Assim, além de não ter limitações quanto a quantidade de tecido doador, o uso da MDA diminui o desconforto para o participante e o tempo cirúrgico já que não foi necessária a remoção de um enxerto autógeno (Harris 1997, Henderson, Greenwell et al. 2001, Barros, Novaes et al. 2005, de Souza, Novaes et al. 2008, Moslemi, Mousavi Jazi et al. 2011). A MDA é um material de origem humana obtido através de bancos de tecidos que

passa por um processo de remoção da camada de epiderme juntamente com todas as estruturas celulares, desse modo removendo os fatores responsáveis pela rejeição e infecção do enxerto, preserva as propriedades mecânicas do tecido e mantém a matriz de colágeno natural. O aloenxerto é avascular e serve como arcabouço para a revascularização e repovoação de células endoteliais e fibroblastos na matriz do tecido conjuntivo, provocando a integração do material que aos poucos dá lugar a um novo tecido com todas as suas estruturas e funções (Henderson, Greenwell et al. 2001).

Caso uma porção da MDA fique exposta devido a contração do retalho durante a cicatrização, pode-se ter comprometimento na sua integração, já que se trata de um material acelular e avascular (Henderson, Greenwell et al. 2001), ou seja, se esta ficar sem nutrição do retalho não irá vascularizar e resultará em sua não integração, reduzindo a sua eficiência. Devido à probabilidade de exposição do enxerto, foi desenvolvida uma técnica onde a MDA é posicionada a 2mm apical em relação ao posicionamento final do retalho, dessa forma, diminuindo a possibilidade de exposição devido a contração do retalho e aumentando a porcentagem de recobrimento radicular (Ayub, Ramos et al. 2012).

A técnica de túnel apresenta bons resultados estéticos e não utiliza incisões relaxantes, o que evita cicatrizes e diminui a morbidade pós-operatória devido a maior vascularização visto que não são feitas incisões verticais, porém a técnica original é descrita com o uso de ETCS (Allen 1994).

O objetivo deste estudo é comparar a eficácia da técnica de túnel descrita por Allen (Allen 1994), com uma modificação da técnica de retalho posicionado coronalmente descrita por Ayub et al. (Ayub, Ramos et al. 2012), para procedimentos de recobrimento radicular usando a MDA.

2 Justificativa

Podemos conseguir um recobrimento radicular através de inúmeras técnicas, utilizando ou não enxertos. O uso da matriz dérmica acelular (MDA) tem mostrado relevância clínica dentre as cirurgias mucogengivais como substituto ao enxerto de tecido conjuntivo subepitelial (ETCS) no tratamento de retrações gengivais(Novaes, Grisi et al. 2001) .

Vários fatores influenciam a previsibilidade desses procedimentos cirúrgicos como: o nível de estabilização do enxerto, a habilidade do profissional e a cooperação do participante. Quando utilizamos a MDA como enxerto esse cuidado deve ser maior, por se tratar de um material avascular e que necessita de vascularização para que seja integrado. Em casos de exposição da MDA teremos um prejuízo considerável e não alcançaremos o recobrimento total da raiz(Henderson, Greenwell et al. 2001). Um estudo recente demonstrou a importância da sobrecorreção feita pela posição mais coronal do retalho(Ayub, Ramos et al. 2012). A técnica de recobrimento radicular sem o uso de incisões relaxantes e com a preservação da estrutura papilar(Allen 1994), posteriormente foi adaptada para o uso com MDA(Modaressi and Wang 2009). Ainda existem poucos estudos clínicos que utilizam esta técnica, associada à MDA.

3 Proposição

Este estudo se propõe comparar a utilização da técnica recentemente descrita para o uso da MDA(Ayub, Ramos et al. 2012), com uma técnica de tunelização, sem o uso de incisões relaxantes e com a preservação da estrutura papilar(Allen 1994, Allen 1994), utilizando como enxerto a MDA .

4 Material e Métodos

4.1 Seleção de participantes

Após o encaminhamento e aprovação do Comitê de Ética de Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto FORP-USP e Clinical trials sob os números de registro 35907314.8.00005419 e NCT02774967 respectivamente, foram selecionados 20 participantes da clínica de periodontia da mesma faculdade, totalizando 40 retrações, de ambos os sexos, entre 18 e 50 anos de idade, não fumantes, que não apresentaram qualquer envolvimento sistêmico que contra indique ou possa atuar como um fator conflitante ao tratamento periodontal e que não sejam gestantes ou lactantes. Estes apresentaram queixa principal estética ou de hipersensibilidade dentinária não solucionada por outros meios. Os participantes possuíam retrações gengivais múltiplas bilaterais, classe I e II de Miller (Miller 1985), em caninos, primeiros e segundos pré-molares localizadas em quadrantes diferentes contra laterais, onde em um dos quadrantes foi realizada a técnica de tunelização (Allen 1994, Allen 1994, Modaressi and Wang 2009) e no outro uma modificação da técnica de retalho posicionado coronalmente (Ayub, Ramos et al. 2012). Em ambas as técnicas a matriz dérmica acelular (MDA) foi utilizada como enxerto. Todos os pacientes concordaram em participar e após esclarecimento de todos os riscos e benefícios envolvendo os procedimentos foi fornecido um termo de consentimento livre e esclarecido. O fluxograma do estudo esta descrito na figura a seguir.

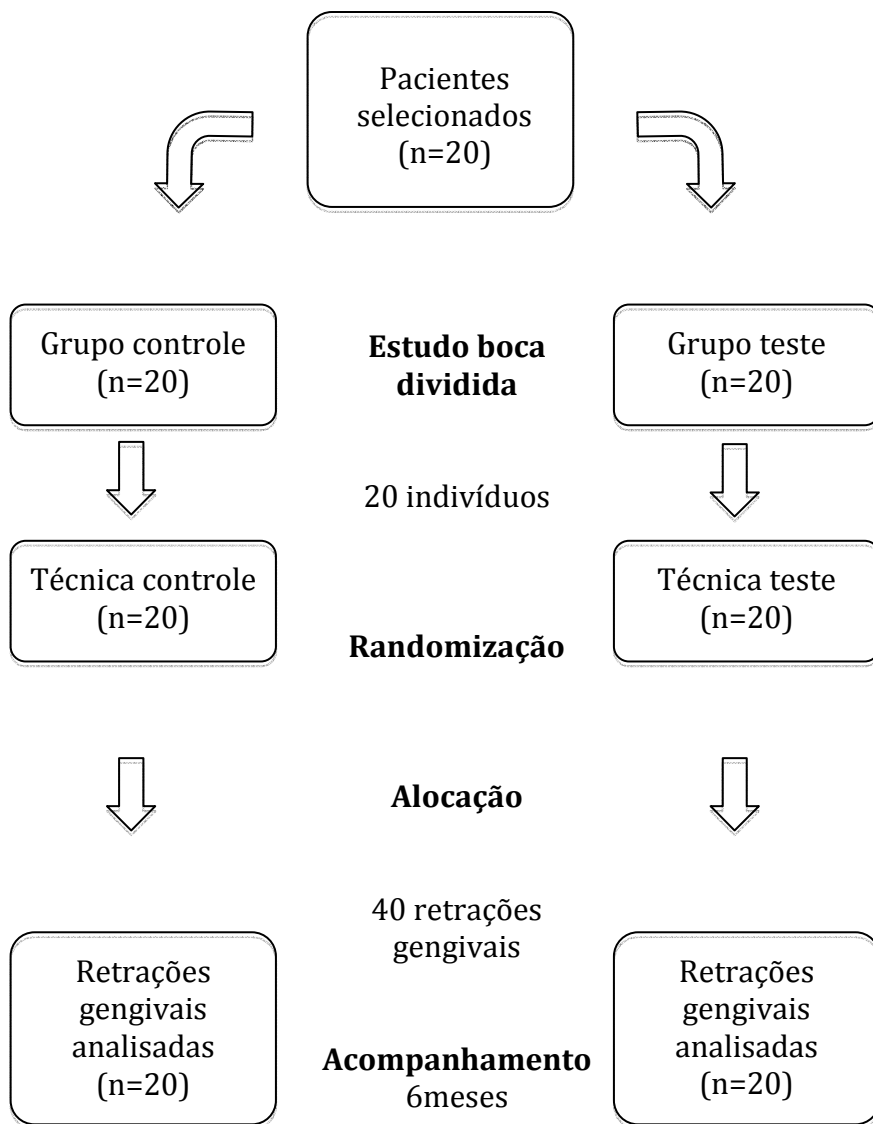


Fig. 1. Fluxograma de consorte do estudo.

4.2 Tratamento periodontal básico

Após a realização de exame periodontal, radiográfico e documentação fotográfica, todos os participantes selecionados foram submetidos à terapia periodontal básica, incluindo orientações de higiene oral, raspagem e alisamento radicular e polimento coronário. Os fatores etiológicos primários e predisponentes das retrações gengivais foram verificados para que uma terapêutica etiológica apropriada pudesse ser instituída. Ajustes oclusais foram realizados quando necessário. Posteriormente, na reavaliação dos participantes foi feito um novo exame fotográfico. Em seguida, os participantes foram moldados com alginato para obtenção de um modelo em gesso pedra, que possibilitou a confecção de uma placa guia em acrílico. Esta foi utilizada para realização das medidas clínicas da altura da retração gengival (RG), profundidade clínica de sondagem (PCS), nível clínico de inserção (NCI), altura (GI) e espessura (EGI) da mucosa queratinizada. Todas as medidas foram feitas no local correspondente ao ponto central da face vestibular dos dentes que apresentam as retrações gengivais por um único examinador previamente calibrado que não tenha conhecimento sobre o grupo onde o dente esteja alocado. Para tanto, nas placas de acrílico foram confeccionadas canaletas de referência nos locais correspondentes ao ponto central da face vestibular dos dentes a serem tratados, a fim de padronizar o sítio exato para as medições pré e pós-cirúrgicas.

4.3 Parâmetros clínicos

Os resultados obtidos através das técnicas distintas foram avaliados clinicamente quanto ao índice de sucesso, medidos através do nível de recobrimento radicular dos defeitos envolvidos, e quanto à previsibilidade da técnica proposta, quando comparada com a técnica controle. As avaliações ocorreram 2 semanas após o tratamento periodontal básico e após 6 meses aos procedimentos cirúrgicos. Essa análise foi realizada através de parâmetros clínicos como:

1- Profundidade clínica de sondagem (PCS)

Foi medida da margem gengival ao fundo de sulco gengival com auxílio de uma sonda periodontal computadorizada (Florida Probe – ponta pocket probe) posicionada ao longo eixo do dente.

2- Nível clínico de inserção (NCI)

Foi medido a partir de um ponto fixo pré-determinado ao fundo do sulco gengival com o auxílio de uma sonda periodontal computadorizada (Florida Probe – ponta stent probe) posicionada na direção das canaletas de referência da placa guia de acrílico.

3- Índice de sangramento a sondagem (ISS)

Foi avaliado no momento da sondagem para análise da profundidade clínica. A presença de sangramento foi considerada positiva quando ocorrer em até 20 seg. após a inserção da sonda para medida de profundidade de sondagem.

A sonda periodontal computadorizada foi utilizada para diminuir as variações inerentes aos procedimentos de sondagem, e a placa guia de acrílico foi utilizada para padronizar o posicionamento e angulação da sonda (Florida Probe – Florida Probe Corporation, Gainesville, Flórida, USA)

4- Altura da retração gengival (RG)

Foi medida a partir da JAC à margem gengival com o auxílio de uma sonda periodontal computadorizada (Florida Probe – ponta pocket probe) posicionada na direção das canaletas de referência da placa guia de acrílico.

5- Largura da retração gengival (LRG)

Foi medida ao nível da JAC com o auxílio de um compasso de ponta seca e um paquímetro.

6- Altura da gengiva queratinizada (GI)

Foi avaliada a distância da margem gengival à junção mucogengival (JMG) com o auxílio de um compasso de ponta seca posicionado na direção das canaletas de referência da placa guia de acrílico. Esta medida foi registrada por meio de um paquímetro. Solução de Schiller foi utilizada para facilitar a visualização e a determinação da faixa de gengiva queratinizada.

7- Espessura da gengiva queratinizada (EGI)

Foi realizada próxima a JMG, na direção das canaletas de referência da placa guia de acrílico, através da utilização de um cursor adaptado a uma agulha de anestesia. Esta penetrou na gengiva queratinizada até encontrar uma superfície dura. A medida determinada foi transferida para um paquímetro. Para que a posterior avaliação da espessura da gengiva queratinizada ocorresse no mesmo local, foi registrada a distância entre um ponto fixo pré-determinado da placa de acrílico e o local desta medição.

8- Área de retração gengival (ARG)

Este parâmetro foi analisado através da padronização de dados, como fotografias intra-orais com o auxílio de uma mesa padronizadora de fotografias (Weinlander, Lekovic et al. 2009) e uma máquina digital profissional, equipada com lente macro 100mm e flash circular específico para fotografias intra-orais. As fotografias foram realizadas 2 semanas após a terapia periodontal básica e após 6 aos procedimentos cirúrgicos. Os parâmetros medidos foram: altura, largura e área das retrações gengivais iniciais e residuais. Foi utilizado um software específico (IMAGE J) para mensurar os parâmetros em fotografias digitais. (Figura 1)

Com o uso desta metodologia conhecida como gengivomorfometria foi possível analisar parâmetros clínicos obtidos em diferentes tempos. No tratamento de retrações gengivais foi possível avaliar a área de recobrimento radicular obtido, assim como medir altura e largura de retrações e altura de tecido queratinizado.



Fig 2. Aparelho padronizador de fotografia e gengivomorfometria realizada através do programa IMAGE J.

4.4 Procedimentos cirúrgicos

O mesmo operador realizou as cirurgias plásticas periodontais de todos os participantes. Em cada participante as retrações foram aleatoriamente separadas em grupo teste e grupo controle. Ambos os lados foram tratados na mesma consulta.

4.5 Técnica controle

Após antissepsia extra-oral e bucal e anestesia local (Lidocaina a 2% com epinefrina 1:100.000), foram realizadas incisões com uma lâmina de bisturi 15C montada em um cabo circular número 3. Um retalho posicionado coronalmente foi realizado (Ayub, Ramos et al. 2012), de forma que incluía os defeitos múltiplos adjacentes. O desenho do retalho consiste em

uma incisão intrasulcular, que se estende por toda a margem gengival, incluindo as papilas interdentais, dos dentes envolvidos, e incisões relaxantes nas extremidades mesial e distal do quadrante tratado. Um retalho de espessura parcial foi elevado através de dissecção o mais próximo possível do periósteo e estendido além da JMG, para que o retalho possa ser posicionado coronalmente de forma passiva, recobrindo os defeitos sem tensão. O leito que recebeu o enxerto foi então preparado, primeiramente as superfícies radiculares expostas foram cuidadosamente instrumentadas, com curetas periodontais tipo Gracey (Hu-Friedy) afiadas, e condicionadas em EDTA gel a 24% por dois minutos com subsequente irrigação com soro fisiológico por igual período.

A MDA foi então hidratada em soro fisiológico, de acordo com as instruções do fabricante, e recortado com a forma e tamanho para cobrir as superfícies radiculares expostas e o tecido ósseo adjacente. A MDA foi suturada com fio reabsorvível 5-0 sobre o defeito 1 mm apical a JAC. As bordas laterais do enxerto foram suturadas no periósteo. Além disso, uma sutura tipo colchoeiro horizontal foi realizada no periósteo para evitar o deslocamento coronal do enxerto. O retalho de espessura parcial previamente elevado foi então posicionado coronalmente para cobrir todo o enxerto e foi suturado com fio de nylon 5-0 sem tensão à 1 mm coronal a JAC, partindo das incisões relaxantes (Ponto simples) e finalizando com a margem gengival (suturas suspensórias). As suturas foram removidas com 14 dias.

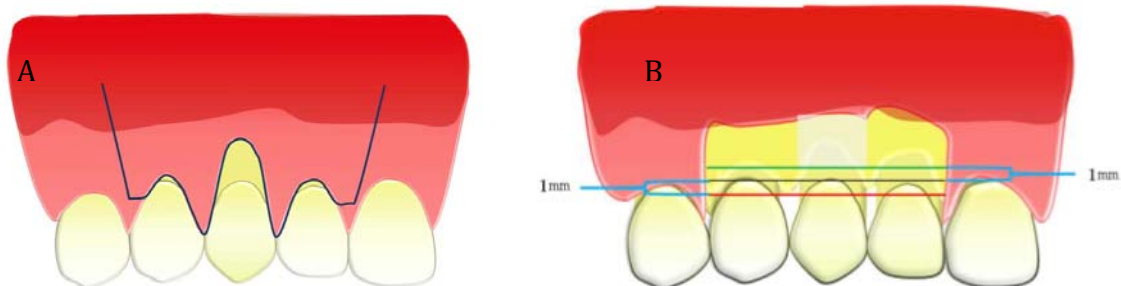


Fig. 3. Desenho esquemático da técnica controle. A- Incisões relaxantes na mesial e distal dos dentes adjacentes unidas através de uma incisão intrasulcular. B- Posicionamento do enxerto mediamente prévio a sutura.

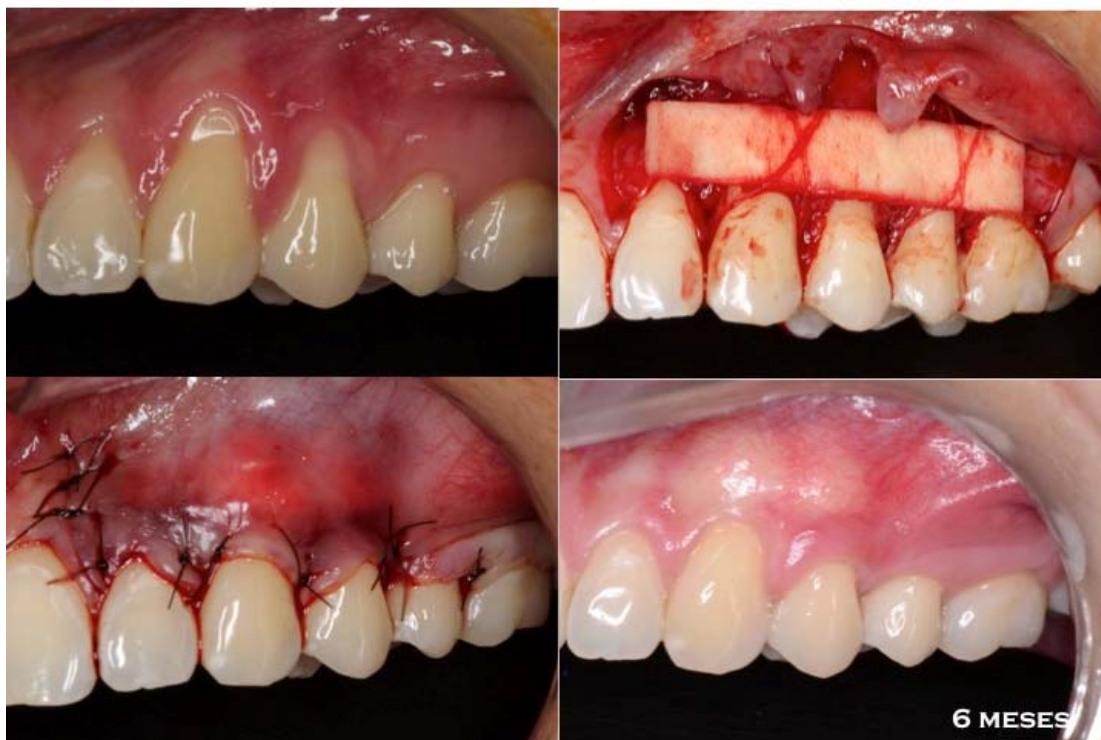


Fig. 4. a) foto inicial, b) posicionamento da matriz, c) P.O. imediato, d) P.O. 6 meses

4.6 Técnica teste

Após antissepsia extra-oral e bucal e anestesia local (Lidocaina a 2% com epinefrina 1:100.000) foi realizado um túnel com bisturi de Orban modificado (Hu-Friedy). Um envelope supra periosteal foi criado (Allen 1994, Allen 1994). O desenho do retalho consistiu em uma incisão intrasucular que se estende pela margem gengival e não envolve as papilas. O tecido foi dissecado o mais próximo possível do periósteo e estendido além da JMG, para que seja posicionado coronalmente sem tensão. As papilas também foram dissecadas de forma que se estabeleça um túnel supra periosteal. O leito que recebeu o enxerto foi então preparado da mesma forma que no grupo controle.

A MDA foi inserida no túnel através da extremidade mais distal com o auxílio de um instrumental de ponta romba. Após o enxerto ser colocado na posição desejada foi realizada uma sutura suspensória com fio de nylon 5-0.

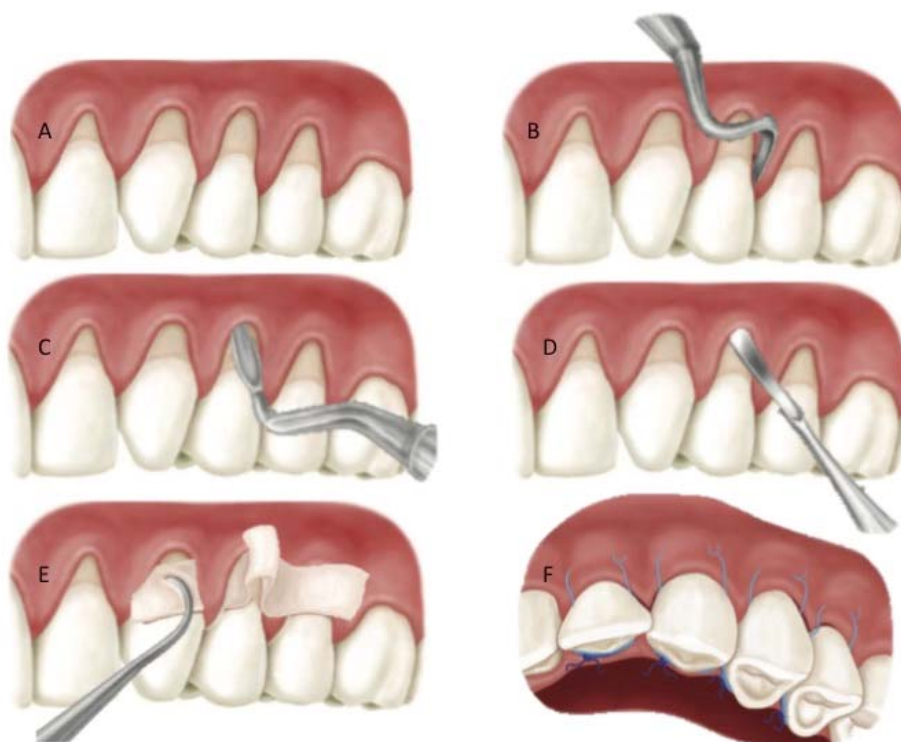


Fig. 5. Desenho esquemático da técnica teste. A - Retração gengival. B - Dissecção da Papila interdental. C - Elevação de um retalho de espessura parcial. D - Túnel formado, sem elevação as papilas interdentais. E - inserção da matriz dérmica acelular (MDA). F - Aspecto final após a sutura.



Fig. 6. a) foto inicial, b) posicionamento da matriz, c) P.O. imediato, d) P.O. 6 meses

4.7 Pós-Operatório

Foi prescrito amoxicilina 875mg de 12 em 12 horas por 07 dias, devendo iniciar o uso 24h antes da cirurgia, Ibuprofeno 400mg de 06 em 06 horas por 03 dias, para controle de dor pós-operatória. O participante foi instruído a interromper a escovação e evitar trauma ou pressão no local da cirurgia por 30 dias. O controle de placa foi mantido pelo bochecho de solução de gluconato de clorexidina a 0,12% por 01 minuto 03 vezes ao dia durante 15 dias e após este período, o participante foi instruído a limpar a área com pequenas porções de algodão embebido em solução de gluconato de clorexidina 0,12% 03 vezes ao dia durante 15 dias. Um mês após a cirurgia o participante foi instruído a retomar a limpeza dos dentes da área tratada com uma escova dental de cerdas macias e utilizar a técnica de Fones (movimentos circulares). O participante foi chamado para controle e profilaxia após 2 e 4 semanas e mensalmente até completarem 6 meses de pós-operatório. Os pacientes passaram por uma avaliação de dor pós-operatória através da escala de VAS, onde foram marcados índices durante os 3 primeiros dias de P.O.

4.8 Análise estatística

Os dados quantitativos foram apresentados com médias e desvios-padrão. O nível de significância adotado foi 5% ($p < 0,05$). As diferenças inter-grupos e intragrupos (aos 6 meses) foram avaliadas utilizando testes paramétricos ou não paramétricos mais adequados após a análise da normalidade dos dados obtidos.

5 Resultados

Todos os pacientes participaram por toda a duração do estudo e atenderam todos os seus compromissos de acordo com o protocolo estabelecido. No controle pós-operatório houveram 3 casos de exposição espontânea da MDA, porém um dos casos teve a perda da matriz no lado teste, e este paciente foi excluído do estudo. As retrações gengivais Classe I e II de Miller (n=19 pacientes) foram tratadas com MDA, através da técnica de retalho estendido posicionado coronalmente (RPCe) (Ayub, Ramos et al. 2012) (GC n = 19) ou pela técnica de tunelização (TUN) (Allen 1994) (GT n = 19). Foram tratadas 38 retrações localizadas em 9 caninos (8 maxilares e 1 mandibular) e 29 pré-molares (16 maxilares e 13 mandibulares) em 19 pacientes sendo 10 homens e 9 mulheres com idades que variaram de 22 a 53 anos e idade média de 32 anos.

Na avaliação de dor pós-operatória utilizando a escala de VAS (tabela1), foi demonstrado um equilíbrio entre as duas técnicas, 4 pacientes relatando uma dor leve (score 2) apenas no primeiro dia após o procedimento cirúrgico, 2 relatando dor em ambas técnicas e 2 apenas na técnica controle.

Diferenças significantes não foram encontradas entre os grupos no exame inicial relacionados a retração principal (>3mm) nas médias de PCS, NCI, RG, ARG, GI e EGI. Na análise intra-grupo houve uma redução significativa na RG e ARG, um ganho no NCI, e um aumento de GI e EGI, entre o exame inicial e a análise de 6 meses para os dois grupos, sem alterações significantes na PCS (tabela 2).

Aos 6 meses, não havia diferença significativa na análise inter-grupo para nenhum dos parâmetros analisados, porém o grupo controle apresentou uma vantagem numérica em todos os parâmetros analisados (tabela 3).

Os ganhos médios para todos os parâmetros são apresentados na Tabela 4, além disso porcentagem de recobrimento radicular não demonstrou diferença estatística, porém a média de recobrimento foi de $56,07\% \pm 22,02$ no grupo teste apresentando 3 recobrimentos totais (15%) e $61,24\% \pm 23,42$ no grupo controle apresentando 4 recobrimentos totais (21%).

Tabela 1. Características da população estudada e valores de escala VAS.

PACIENTES	SEXO		ESCALA VAS	
	MASCULINO	FEMININO	TESTE	CONTROLE
1	X		0	2
2		X	0	0
3	X		0	0
4	X		0	0
5		X	0	0
6		X	0	0
7	X		0	0
8	X		2	2
9	X		0	0
10		X	0	0
11		X	0	0
12		X	0	0
13		X	0	2
14	X		2	2
15	X		0	0
16	X		0	0
17	X		0	0
18		X	0	0
19		X		0

Tabela 2. Parâmetros clínicos (valores médios \pm desvios-padrão) no exame inicial e após 6 meses – comparação intra-grupo.

PARÂMETROS	TESTE		P	CONTROLE		P
	baseline	6 meses		baseline	6 meses	
PCS (mm)	1,65 \pm 0,4894	1,65 \pm 0,5871	NS	1,7 \pm 0,4702	1,7 \pm 0,5712	NS
NCI (mm)	8,6 \pm 2,3486	7,8 \pm 1,9358	0,0099*	8,7 \pm 2,13	8,1 \pm 1,4105	NS
RG (mm)	3,712 \pm 0,9493	1,8395 \pm 0,9096	0,0001*	4,015 \pm 0,9535	1,8905 \pm 0,9006	<0.0001*
LRG (mm)	4,527 \pm 0,8087	3,344 \pm 1,1927	0,0002*	4,162 \pm 1,0162	3,3755 \pm 1,0457	0,0015*
GI (mm)	2,4785 \pm 1,3422	3,4305 \pm 1,2599	0,0064*	2,4355 \pm 1,2096	3,2135 \pm 1,6763	0,0276*
EGI (mm)	0,983 \pm 0,3746	1,6185 \pm 0,6001	0,0005*	0,969 \pm 0,5187	1,496 \pm 0,6166	0,0032*
ARG (pixel ²)	130927,8 \pm 78905,7993	49461 \pm 89598,7583	0,0367*	178994,3 \pm 90232,4459	66476,3 \pm 124503,3803	0,0469*

*Diferença estatisticamente significativa com $p \leq 0.05$. PCS, profundidade clínica de sondagem; NCI, nível clínico de inserção relativo; RG, altura da retração gengival; LRG, largura da retração gengival; GI, altura de gengiva queratinizada; EGI, espessura da gengiva queratinizada; ARG, área da retração gengival; mm, milímetro; pix², pixel²; NS, não significativa.

Tabela 3. Parâmetros clínicos (valores médios \pm desvios-padrão) no exame inicial e após 6 meses – comparação inter-grupo.

PARÂMETROS	Baseline			6 meses		
	TESTE	CONTROLE	<i>p</i>	TESTE	CONTROLE	<i>p</i>
PCS (mm)	1,65 \pm 0,4894	1,7 \pm 0,4702	NS	1,65 \pm 0,5871	1,7 \pm 0,5712	NS
NCI (mm)	8,6 \pm 2,3486	8,7 \pm 2,13	NS	7,8 \pm 1,9358	8,1 \pm 1,4105	NS
RG (mm)	3,712 \pm 0,9493	4,015 \pm 0,9535	NS	1,8395 \pm 0,9096	1,8905 \pm 0,9006	NS
LRG (mm)	4,527 \pm 0,8087	4,162 \pm 1,0162	0,0328*	3,344 \pm 1,1927	3,3755 \pm 1,0457	NS
GI (mm)	2,4785 \pm 1,3422	2,4355 \pm 1,2096	NS	3,4305 \pm 1,2599	3,2135 \pm 1,6763	NS
EGI (mm)	0,983 \pm 0,3746	0,969 \pm 0,5187	NS	1,6185 \pm 0,6001	1,496 \pm 0,6166	NS
ARG (pixel)	130927,8 \pm 78905,7993	178994,3 \pm 90232,4459	NS	49461 \pm 89598,7583	66476,3 \pm 124503,3803	NS

*Diferença estatisticamente significativa com $p \leq 0.05$. PCS, profundidade clínica de sondagem; NCI, nível clínico de inserção relativo; RG, altura da retração gengival; LRG, largura da retração gengival; GI, altura de gengiva queratinizada; EGI, espessura da gengiva queratinizada; ARG, área da retração gengival; mm, milímetro; pix², pixel²; NS, não significante.

Tabela 4. Ganhos médios \pm desvios-padrão dos parâmetros clínicos entre exame inicial e após 6 meses.

PARÂMETROS	TESTE	CONTROLE	<i>P</i>
PCS (mm)	0 \pm 0,4588	0 \pm 0,4588	NS
NCI (mm)	0,8 \pm 1,2814	0,6 \pm 1,3534	NS
RG (mm)	1,937 \pm 1,3656	2,2845 \pm 1,0145	NS
LRG (mm)	1,183 \pm 1,0414	0,7865 \pm 1,2234	NS
GI (mm)	0,952 \pm 1,2661	0,778 \pm 1,6012	NS
EGI (mm)	0,6355 \pm 0,6169	0,527 \pm 0,6522	NS
ARG (pixel)	81466,8 \pm 95971,7027	112518 \pm 145806,9321	NS

*Diferença estatisticamente significativa com $p \leq 0.05$. PCS, profundidade clínica de sondagem; NCI, nível clínico de inserção relativo; RG, altura da retração gengival; LRG, largura da retração gengival; GI, altura de gengiva queratinizada; EGI, espessura da gengiva queratinizada; ARG, área da retração gengival; mm, milímetro; pix², pixel²; NS, não significante.

6 Discussão

Este é um estudo controlado e aleatorizado do tipo boca dividida comparando a técnica de túnel (TUN) versus a técnica de retalho avançado (RPCe). Os resultados demonstraram que ambas técnicas foram efetivas em reduzir as retrações gengivais, porém sem diferença estatística entre elas.

No presente estudo, o RPCe foi tratado como grupo controle devido a uma série de estudos comparando a técnica cirúrgica com o uso de ADM nos últimos anos (Barros, Novaes et al. 2004, Felipe, Andrade et al. 2007, Ayub, Ramos et al. 2012). Esses estudos demonstraram a superioridade do retalho com incisões verticais estendendo-se a um dente a mais para cada lado (Felipe, Andrade et al. 2007). Mais tarde, uma modificação na posição entre a MDA e o retalho mostrou superioridade sobre o RPCe padrão em 6 e 12 meses de acompanhamento (Ayub, Ramos et al. 2012, Ayub, Ramos et al. 2014).

Até o momento, nenhum estudo comparou diretamente RPCe com o TUN. Recentemente, um estudo controlado e aleatorizado com grupos paralelos comparando TUN e RPC, utilizando MDA como enxerto para tratar retrações gengivais múltiplas, relatou superioridade da RPC (93,81% de recobrimento da raiz) em relação ao TUN (75,72% de recobrimento da raiz) em 12 meses de acompanhamento, com uma profundidade média de retração de 3,30 e 3,23 milímetros, respectivamente (Ozenci, Dirikan Ipci et al. 2015). Outros autores tinham atingido 71,21% de recobrimento radicular ao usar TUN associado a uma matriz de colágeno suíno em retrações com profundidade média de 1,9 milímetros. O presente estudo alcançou 56,07% (TUN) e 61,24 (RPCe) com uma profundidade média de retração de 3.71 e 4.01 mm, respectivamente no *baseline*. Estudos anteriores com o RPC alcançaram 88,37% de recobrimento da raiz em retrações gengivais com 3,3 milímetros de profundidade inicial (Ayub, Ramos et al. 2012). A percentagem da recobrimento radicular parece estar associado com a profundidade inicial da retração gengival como pode ser visto em estudos anteriores; Assim, as comparações diretas entre o presente estudo e outros estudos

controlados e aleatorizados publicados anteriormente pode ser tomada com cautela. Ao comparar os ganhos médios de tecido queratinizado (TQ), o presente estudo mostrou melhores resultados, em comparação aos anteriores, com um 0,95 e 0,77mm para TUN e RPCe, respectivamente.

É fácil pensar que as técnicas com a ausência de incisões relaxantes tais como TUN, poderiam melhorar o fornecimento sanguíneo para a MDA. Por outro lado, estudos(Andrade, Felipe et al. 2008) falharam em demonstrar que a superioridade de técnicas sem incisões relaxantes em relação a técnica proposta por Barros et al. (Barros, Novaes et al. 2004). Mais uma vez, os resultados do presente estudo não demonstraram diferença entre as duas abordagens cirúrgicas, exceto para uma vantagem numérica favorecendo a RPCe.

A curva de aprendizagem da técnica cirúrgica não teve nenhuma influência sobre os resultados clínicos (dados não mostrados). Os resultados globais estavam próximos ao recobrimento radicular médio alcançado, com uma quantidade mínima de diferença. Apesar de a retração principal ter profundidade de pelo menos 3 mm, os dentes adjacentes apresentaram retrações mais rasas, um fato que pode ter comprometido o recobrimento radicular e pode ser uma limitação do estudo. Neste contexto, o RPCe pode ser vantajoso em comparação com o TUN devido à possibilidade de manobras cirúrgicas para melhor adaptação do retalho e especialmente das papilas, a técnica de TUN não permite muitas adaptações devido ao desenho do retalho não incluir uma incisão nas papilas . Além disso, o uso de incisões verticais aumenta a possibilidade de deslocamento do retalho, e pode ter um papel importante para a superioridade numérica conseguida pelo RPCe neste estudo.

Outro ponto importante a ser destacado é a maior ocorrência de exposição MDA no grupo TUN. Técnicas sem a utilização de incisões relaxantes e nas papilas podem dificultar o posicionamento da MDA e levar a uma taxa de exposição superior. Sabe-se que a exposição

MDA compromete os resultados de recobrimento radicular (Henderson, Drisko et al. 1999), principalmente devido à sua característica avascular.

Alguns autores associam o uso de incisões verticais com uma dor maior pós-operatória (Bruno 1994, Felipe, Andrade et al. 2007). O presente estudo não apresentou diferenças significativas na escala VAS de dor, apesar de um maior número de pacientes queixaram-se de dor leve (score 2), principalmente na primeira semana de pós-operatório. Para melhor elucidar esta questão, um estudo com os resultados centrados ao paciente pode ser útil no futuro.

7 Conclusão

Apesar de ambos procedimentos cirúrgicos terem proporcionado melhora significativa em todos os parâmetros analisados, a técnica controle obteve melhores resultados numéricos, porém sem diferenças estatisticamente significantes em se tratar de recobrimento de retrações múltiplas.

8 Referências Bibliográficas

- American Academy of Periodontology (2000). "Parameter on mucogingival conditions. American Academy of Periodontology." J Periodontol **71**(5 Suppl): 861-862.
- Allen, A. L. (1994). "Use of the supraperiosteal envelope in soft tissue grafting for root coverage. I. Rationale and technique." Int J Periodontics Restorative Dent **14**(3): 216-227.
- Allen, A. L. (1994). "Use of the supraperiosteal envelope in soft tissue grafting for root coverage. II. Clinical results." Int J Periodontics Restorative Dent **14**(4): 302-315.
- Andrade, P. F., M. E. Felipe, A. B. Novaes, Jr., S. L. Souza, M. Taba, Jr., D. B. Palioto and M. F. Grisi (2008). "Comparison between two surgical techniques for root coverage with an acellular dermal matrix graft." J Clin Periodontol **35**(3): 263-269.
- Ayub, L. G., U. D. Ramos, D. M. Reino, M. F. Grisi, M. Taba, Jr., S. L. Souza, D. B. Palioto and A. B. Novaes, Jr. (2012). "A Randomized comparative clinical study of two surgical procedures to improve root coverage with the acellular dermal matrix graft." J Clin Periodontol **39**(9): 871-878.
- Ayub, L. G., U. D. Ramos, D. M. Reino, M. F. Grisi, M. Taba, Jr., S. L. Souza, D. B. Palioto and A. B. Novaes, Jr. (2014). "A modified surgical technique for root coverage with an allograft: a 12-month randomized clinical trial." J Periodontol **85**(11): 1529-1536.
- Baelum, V., O. Fejerskov and T. Karring (1986). "Oral hygiene, gingivitis and periodontal breakdown in adult Tanzanians." J Periodontal Res **21**(3): 221-232.
- Barros, R. R., A. B. Novaes, M. F. Grisi, S. L. Souza, M. J. Taba and D. B. Palioto (2004). "A 6-month comparative clinical study of a conventional and a new surgical approach for root coverage with acellular dermal matrix." J Periodontol **75**(10): 1350-1356.
- Barros, R. R., A. B. Novaes, Jr., M. F. Grisi, S. L. Souza, M. Taba, Jr. and D. B. Palioto (2005). "New surgical approach for root coverage of localized gingival recession with acellular dermal matrix: a 12-month comparative clinical study." J Esthet Restor Dent **17**(3): 156-164; discussion 164.
- Bruno, J. F. (1994). "Connective tissue graft technique assuring wide root coverage." Int J Periodontics Restorative Dent **14**(2): 126-137.
- Chambrone, L., D. Chambrone, F. E. Pustiglioni, L. A. Chambrone and L. A. Lima (2008). "Can subepithelial connective tissue grafts be considered the gold standard procedure in the treatment of Miller Class I and II recession-type defects?" J Dent **36**(9): 659-671.

- de Souza, S. L., A. B. Novaes, Jr., D. C. Grisi, M. Taba, Jr., M. F. Grisi and P. F. de Andrade (2008). "Comparative clinical study of a subepithelial connective tissue graft and acellular dermal matrix graft for the treatment of gingival recessions: six- to 12-month changes." J Int Acad Periodontol **10**(3): 87-94.
- Felipe, M. E., P. F. Andrade, M. F. Grisi, S. L. Souza, M. Taba, D. B. Palioto and A. B. Novaes (2007). "Comparison of two surgical procedures for use of the acellular dermal matrix graft in the treatment of gingival recessions: a randomized controlled clinical study." J Periodontol **78**(7): 1209-1217.
- Harris, R. J. (1997). "A comparison of two techniques for obtaining a connective tissue graft from the palate." Int J Periodontics Restorative Dent **17**(3): 260-271.
- Henderson, R. D., C. H. Drisko and H. Greenwell (1999). "Root coverage using Alloderm acellular dermal graft material." J Contemp Dent Pract **1**(1): 24-30.
- Henderson, R. D., H. Greenwell, C. Drisko, F. J. Regennitter, J. W. Lamb, M. J. Mehlbauer, L. J. Goldsmith and G. Rebitski (2001). "Predictable multiple site root coverage using an acellular dermal matrix allograft." J Periodontol **72**(5): 571-582.
- Langer, B. and L. Langer (1985). "Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage." J Periodontol **56**(12): 715-720.
- Miller, P. D., Jr. (1985). "A classification of marginal tissue recession." Int J Periodontics Restorative Dent **5**(2): 8-13.
- Modaressi, M. and H. L. Wang (2009). "Tunneling procedure for root coverage using acellular dermal matrix: a case series." Int J Periodontics Restorative Dent **29**(4): 395-403.
- Moslemi, N., M. Mousavi Jazi, F. Haghghati, S. P. Morovati and R. Jamali (2011). "Acellular dermal matrix allograft versus subepithelial connective tissue graft in treatment of gingival recessions: a 5-year randomized clinical study." J Clin Periodontol **38**(12): 1122-1129.
- Novaes, A. B., Jr., D. C. Grisi, G. O. Molina, S. L. Souza, M. Taba, Jr. and M. F. Grisi (2001). "Comparative 6-month clinical study of a subepithelial connective tissue graft and acellular dermal matrix graft for the treatment of gingival recession." J Periodontol **72**(11): 1477-1484.
- Ozenci, I., S. Dirikan Ipci, G. Cakar and S. Yilmaz (2015). "Tunnel Technique Versus Coronally Advanced Flap with Acellular Dermal Matrix Graft in the Treatment of Multiple Gingival Recessions." J Clin Periodontol.

Serino, G., J. L. Wennstrom, J. Lindhe and L. Eneroth (1994). "The prevalence and distribution of gingival recession in subjects with a high standard of oral hygiene." J Clin Periodontol **21**(1): 57-63.

Sullivan, H. C. and J. H. Atkins (1968). "Free autogenous gingival grafts. 3. Utilization of grafts in the treatment of gingival recession." Periodontics **6**(4): 152-160.

Weinlander, M., V. Lekovic, S. Spadijer-Gostovic, B. Milicic, G. Krennmair and H. Plenk, Jr. (2009). "Gingivomorphometry - esthetic evaluation of the crown-mucogingival complex: a new method for collection and measurement of standardized and reproducible data in oral photography." Clin Oral Implants Res **20**(5): 526-530.

Artigo em Inglês

Comparison Between Two Surgical Techniques with Acellular Dermal Matrix for the Treatment of Multiple Recessions: A 6-month Randomized Clinical Trial

Gabriel F. Bastos, DDS, Graduate student of Periodontology¹

Camila A. Costa, MSD, Graduate Student of Periodontology¹

Umberto D. Ramos, MSD, Graduate student of Periodontology¹

Arthur B. Novaes Jr., PhD, Chairman of Periodontology[†]

Correspondence address: Dr. Arthur B. Novaes Jr., School of Dentistry of Ribeirao Preto, University of Sao Paulo, Av. do Café, S/N, 14040-904, Ribeirao Preto, SP, Brazil. Daytime Telephone: +55-16-3602-3980; Fax: +55-16-3602-4788.

E-mail: novaesjr@forp.usp.br

Sources of Support and Conflict of Interest: The authors declare that there are no conflicts of interest in this study.

Word Count:4584

Figures:4

Tables:4

Short Running Title: Treatment of Multiple Recessions

Key Finding: The modified procedure was statistically superior in all parameters excepted for the amount of keratinized tissue at 12 months. The new technique is more suitable for root coverage with the allograft.

Abstract

Aim: The aim of this study is to compare two surgical techniques using acellular dermal matrix (ADM) for the treatment of gingival recessions.

Material and Methods: Twenty patients with bilateral class I and II multiple gingival recession were selected for a Split mouth study design. At one side a modified extended coronally advanced flap (MECAF) was used. At the contra lateral a supra periosteal flap (TUN) was performed. Both sides were associated with ADM, so that the technique was the only variable. The clinical parameter evaluated were: probing pocket depth (PD), relative clinical attachment level (RCAL), gingival index (GI), gingival recession height (GR), width of keratinized tissue (KT), keratinized tissue thickness (TKT), and gingival recession area (GRA). Post-operative pain was evaluated with a visual analog scale (VAS) weekly on the first month post operative. Clinical examination was performed at baseline and 6 months post operative.

Results: At baseline, no differences at any of the parameter sex a mined could be detected between groups. Both groups were effective to reduce GR, but no difference was detected between them (Δ GR: MECAF= 2.28 ± 1.01 ; TUN= 1.93 ± 1.36 mm). The % of root coverage was numerically superior favoring (MECAF = $61.24 \pm 23.42\%$; TUN= $56.07 \pm 22.02\%$), without significant differences between groups. PD Did not changed significantly after treatment and a clinical attachment gain associated with reduction of gingival recession was noted. Post operative pain was more frequent on MECAF, but no significant difference between groups could be noticed.

Conclusions: Both treatments were effective on reducing gingival recession and might be valuable for the treatment of multiple gingival recessions. No significant differences could be shown despite a numerical advantage favored MECAF.

Introduction

Gingival recession is a common finding in the world population, independently of the oral hygiene indexes. This condition has been defined by the glossary of the American Academy of Periodontology (AAP) as an apical migration of the gingival margin beyond the cement-enamel junction (CEJ) as a result of damage into soft tissue, leading to root exposure and bone loss. The main condition that induces the development of gingival recessions beyond the inflammatory process are: gingival anatomic factors, chronic occlusal trauma, periodontitis and dental alignment (1, 2) Dentine hypersensitivity, difficult in plaque removal/tooth cleansing, root caries and unpleasant aesthetic are some of main complaints of patients with gingival recessions (3).

A number of surgical techniques have been proposed for the treatment of gingival recession with predictable results (4-7). However, complete root coverage in multiple gingival recessions still a challenge due to its complexity, result of the greater area of root exposure and surfaces with no vascularization, and differences in width and height between the recessions, creating a rollercoaster root coverage surface (8, 9). Coronally advanced flap (CAF) associated with a subepithelial connective tissue graft (SCTG) has been considered the gold standard treatment for gingival recession (9) it has been associated with a high predictability of reduction of the gingival recessions and an increase in the amount of keratinized tissue (4, 5, 10). Nevertheless, the SCTG have some inconvenients such as the need of a second surgical area and the limited amount of graft available (11-15).

In order to reduce the problems associated with the harvesting of autogenous grafts, many soft tissues substitutes have been used as an alternative to the SCTG. The acellular dermal matrix (ADM) is a human material obtained from tissue banks, witch is processed to remove the epidermal layer with all the cellular structures to remove all the factors

responsible to the rejection and infection of the graft. It preserves the mechanical properties of the tissue and maintain the natural collagen matrix.

This ADM is avascular and acts as a scaffold for the revascularization and repopulation of endothelial cells and fibroblasts in the connective tissue, and is gradually substituted by a new tissue with all the structures and functions (16). It has an unlimited source and reduces patients discomfort and the surgical time (11-15)..

Due to it's avascular characteristics, the exposure of the matrix during the healing jeopardizes completely integration of the allograft (16, 18).

An extended coronally advanced flap (ECAAF) with releasing incisions associated with ADM has proven to be beneficial for the root coverage (19). Later, a modified extended coronally advanced flap (MECAF) with a difference in the matrix position in relation to the CEJ showed a reduction of the matrix exposure and even better results on root coverage (20).

The use of vertical incisions has been has been associated with increased post-operative morbidity by some authors (21). Therefore, a supraperiosteal flap (TUN), a technique described with the use of STCG, has been proposed as a way to increase flap vascularization and reduce post-operative pain (22).The use of ADM associated with TUN showed favorable results with a good percentual of root coverage(23).To date, few studies compared the use of ADM associated with TUN or CAF in the treatment of gingival multiple recessions (8).

Then, the aim of this study was to compare, clinically in humans, two surgical procedures to root coverage in multiple gingival recessions associated with ADM, being them the modified technique by Ayub et al.(20)and the tunnelization technique described by Allen (22, 25)

Material and methods

Experimental Population and Study Design

This study was approved by the Institution's Human Research Committee (protocol 079083/2014) and by the Clinical Trials (NCT02774967) as a split-mouth, randomized, controlled clinical trial designed to compare the outcomes of two surgical procedures for root coverage. All principles outlined in the Declaration of Helsinki (1975, revised in 2000) on experimentation involving human subjects were observed. Twenty volunteers aged 18 to 50 with complains of esthetic problems or dentin hypersensitivity and presenting ≥ 3 mm gingival recession at homologous contra-lateral teeth maxillary or mandibular cuspid and bicuspid teeth were selected at the clinic of the Department of Periodontology, School of Dentistry of Ribeirao Preto, University of Sao Paulo, Brazil.

Patients with compromised systemic health and/or contraindications for periodontal surgery, with previous periodontal surgical treatment on the involved sites, smokers, pregnant, with tooth showing CEJ damage were excluded. Radiographs were taken to exclude the possibility of a Class III recession on the selected teeth. A total of 40 recession areas of 20 patients were treated. Patients were blinded about the technique held in each side. The study flow chart is outlined in (Fig. 1).

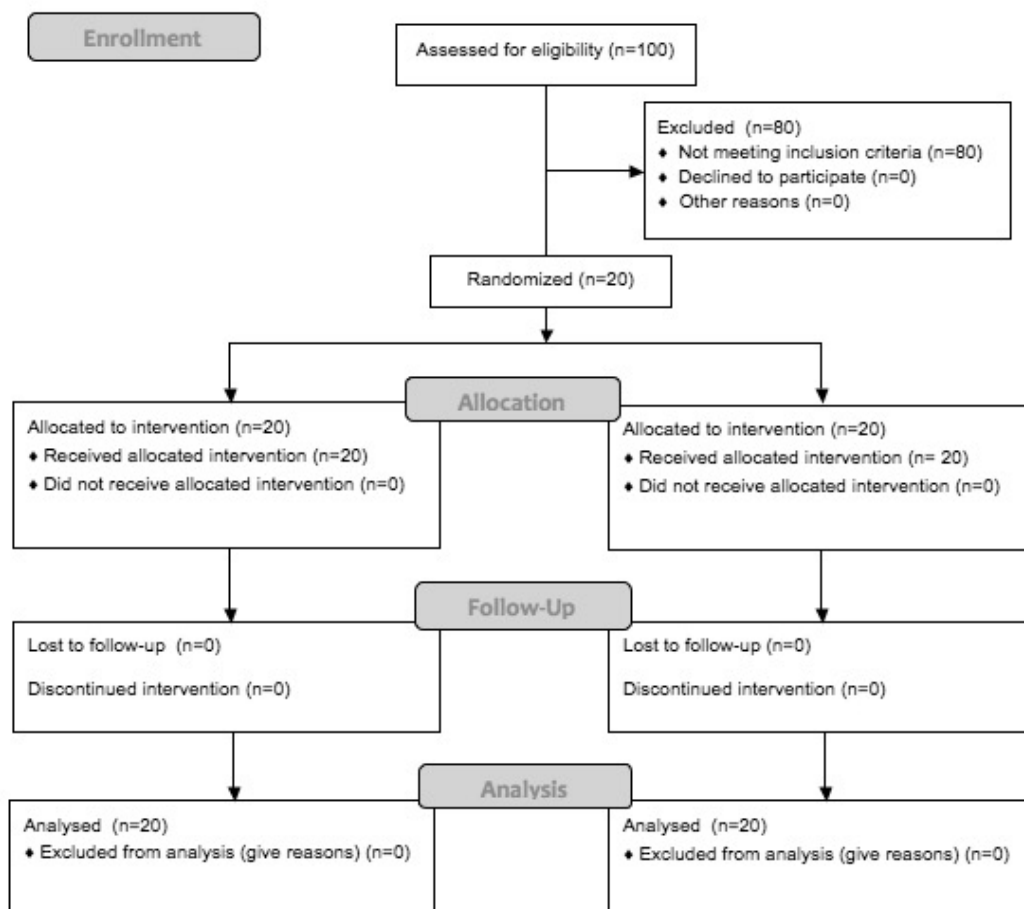


Fig. 1: Flow-chart of study

All patients received periodontal comprehensive care with dental prophylaxis, oral hygiene instructions, scaling and root planning, crown polishing, and occlusal adjustment, if indicated. The surgeries were performed only after a plaque index <20% was achieved.

At one side, a previously described technique modification was performed (20) as the control group (CG). Briefly, the standardized piece of allograft (30x 10mm and 0.8mm thickness) was placed 1 mm apical to the CEJ, after a partial thickness flap was performed, with two vertical incisions. The contra-lateral site received a previously described suprapariosteal technique (22) as test group (TG).

Randomization Procedure, Allocation and Concealment

The randomization process was performed by a single examiner (C.A.C) using a software program (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) by a computer-generated randomly permuted block. Allocation was concealed with opaque envelopes until immediately before surgery to determine which gingival recessions would receive the control or test procedure.

The randomized distribution resulted in comparable mean values of all investigated clinical parameters at baseline in both groups.

Clinical Assessments

The clinical assessments included: probing depth (PD); relative clinical attachment level (RCAL); gingival recession height (GR); width of keratinized tissue (KT); thickness of keratinized tissue (TKT); and gingival recession area (GRA). Those measurements were recorded by the same calibrated experienced periodontist (C.A.C.) at the mid-buccal point of teeth scheduled for surgery at baseline and after 12 months with the aid of an acrylic stent to determine the exact measurement site.

The PD, RCAL and GR were assessed using an automated periodontal probe (Florida Probe, Gainesville, FL, USA). The KT was measured with a periodontal probe after staining the gingival tissue with Schiller's iodine solution at baseline and 6 months post-operatively to determine the width of KT. The TKT was assessed with an anesthesia needle attached to a silicone disc stop. The needle was placed in an orifice held in the acrylic stent, perpendicular to the mucosa surface through the soft tissue with light pressure, until a hard surface was felt. Then the silicone disk stop was placed in tight contact with the external soft tissue surface. After carefully removing the needle, the penetration depth was measured with a digital caliper with 0.05 mm resolution.

The GRA was calculated through the *gingivomorphometry* method with an open source software (IMAGE J) and a Standardized Oral Photography device that allow reproducible data in oral photography (31) as previously described (20, 32).

Surgical Procedures

A single experienced operator (G.B.F) performed all surgical procedures and each pair of quadrants was treated in the same session. After local anesthesia, partial thickness flaps were designed to accommodate the ADM subepithelially. In the CG, two releasing oblique incisions were displaced one extra tooth mesial and one extra tooth distal adjacent to the treated teeth, providing a broader flap, united with sulcular incisions, with inclusion of the papillae. The partial thickness dissection extended beyond the MGJ until the flap could be passively positioned coronally over the defects, without tension.

After that, the exposed root surfaces were gently planed with sharp curettes (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA.) and conditioned with 24% EDTA gel preparation for 2 minutes and subsequently rinsed with saline. The ADM was re-hydrated according to the manufacturer's instructions and trimmed (30x 10mm). The ADM was 1 mm apical to the CEJ The allograft

was held over the defects using 5-0 absorbable periosteal sutures and the flap was sutured 1mm coronal to the CEJ (Fig. 2).



FIG. 2a) baseline aspect b) ADM position before suture, c) immediately post operative aspect d) clinic aspect 6 months post operative

In the TG , an subpapillary envelope was performed with a modified orb an knife (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA) trough a intrasulcular incision, without involving the papillae. The partial thickness envelope was extended beyond the MGJ until the envelope could cover the gingival recession without tension. The exposed root surface was scaled and conditioned with 24% EDTA gel preparation for 2 minutes and then rinsed with saline. After re-hydration, the standardized, 30 x 30mm ADM identical to the one used on CG was inserted into the subpapillary tunnel and placed a the desired position. The envelope was held by modified sling absorbable 5-0 sutures in order to cover the ADM and the gingival recession (Fig. 3).



FIG. 3a) baseline aspect b) ADM position inside of the supraperiosteal flap, c) immediately post operative aspect
d) clinic aspect 6 months post operative

Postoperative care

All patients were instructed to interrupt toothbrushing at the surgical sites, for a 14-day period. In this period oral hygiene was performed by 0.12% chlorhexidine mouth rinse, twice a day. An antibiotic prescription with Amoxicillin (500 mg, t.i.d.) three times a day for 7 days, starting 24 hours before surgery; Ibuprofen (400mg) was prescribed for each 6 hours for post-operative pain control.

The sutures were removed after 15 days and the patients were instructed to clean the surgical area with a cotton pellet soaked in a 0.12% chlorhexidine digluconate solution twice a day for 15 days, completing 1 month without toothbrushing. All patients were recalled for control and prophylaxis after 1, 2, 3 and 4 weeks and, subsequently, once a month until the final examination (6 months), maintaining a <20% plaque index over time.

Results

All patients (n=20; 11 male and 9 female) had completed the whole study, comprising all follow up visits until the study completion. One patient removed the ADM during initial healing at the test group, and was excluded from statistic analysis (n=19; 10 male and 9 female). Two patients had early ADM exposure on both sides during the healing period. At the end of study, 38 gingival recessions were treated (9 cuspids, 29 bicuspid).

Post operative pain and discomfort measured with a VAS scale, 4 patients reported mild pain (score 2) at the first day post operative, 2 at both surgical sites, and 2 only at the control site (2 at test site and 4 at control site). Despite, no significant differences could be detected between groups.

At inter-group analysis there were no significant differences at all clinical parameters (PPD, RCAL, GR, GRA, KT, TKT) at baseline. Intra-group analysis had detected significant differences for GR, GRA, RCAL, TK and TKT between baseline and 6 months. There were no significant differences regarding PPD (table 1). Intergroup analysis showed a numerical, but not significant, difference favoring control group regarding GR and , TKT) at base Root coverage percentage failed to detect significant differences between groups (MECAF: $61.24 \pm 23.42\%$ with 4 CRC comprising 21%; TUN: $56.07 \pm 22.02\%$ with 3 CRC comprising 15%).

Table 1. Clinical parameters (mean value \pm SD) at baseline and 6 months – intra-group comparison

PARAMETERS	TEST		P	CONTROL		P
	baseline	6 months		baseline	6 months	
PD (mm)	1,65 \pm 0,4894	1,65 \pm 0,5871	NS	1,7 \pm 0,4702	1,7 \pm 0,5712	NS
RCAL (mm)	8,6 \pm 2,3486	7,8 \pm 1,9358	0,0099*	8,7 \pm 2,13	8,1 \pm 1,4105	NS
GR (mm)	3,712 \pm 0,9493	1,8395 \pm 0,9096	0,0001*	4,015 \pm 0,9535	1,8905 \pm 0,9006	<0.0001*
GRW (mm)	4,527 \pm 0,8087	3,344 \pm 1,1927	0,0002*	4,162 \pm 1,0162	3,3755 \pm 1,0457	0,0015*
TK (mm)	2,4785 \pm 1,3422	3,4305 \pm 1,2599	0,0064*	2,4355 \pm 1,2096	3,2135 \pm 1,6763	0,0276*
TKT (mm)	0,983 \pm 0,3746	1,6185 \pm 0,6001	0,0005*	0,969 \pm 0,5187	1,496 \pm 0,6166	0,0032*
GRA (pixel)	130927,8 \pm 78905,7993	49461 \pm 89598,7583	0,0367*	178994,3 \pm 90232,4459	66476,3 \pm 124503,3803	0,0469*

*Statistically significant difference at $p \leq 0.05$.

PD, probing depth; RCAL, relative clinical attachment level; GR, gingival recession height; KT, width of keratinized tissue; TKT, thickness of keratinized tissue; GRA, gingival recession area; mm, millimetre; pix, pixel; NS, not significant.

Table 2. Clinical parameters (mean values \pm SD) at baseline and 6 months – inter-group comparison

PARAMETERS	BASELINE			6 MONTHS		
	test	control	<i>p</i>	test	control	<i>p</i>
PD (mm)	1,65 \pm 0,4894	1,7 \pm 0,4702	NS	1,65 \pm 0,5871	1,7 \pm 0,5712	NS
RCAL (mm)	8,6 \pm 2,3486	8,7 \pm 2,13	NS	7,8 \pm 1,9358	8,1 \pm 1,4105	NS
GR (mm)	3,712 \pm 0,9493	4,015 \pm 0,9535	NS	1,8395 \pm 0,9096	1,8905 \pm 0,9006	NS
GRW (mm)	4,527 \pm 0,8087	4,162 \pm 1,0162	0,0328*	3,344 \pm 1,1927	3,3755 \pm 1,0457	NS
TK (mm)	2,4785 \pm 1,3422	2,4355 \pm 1,2096	NS	3,4305 \pm 1,2599	3,2135 \pm 1,6763	NS
TKT (mm)	0,983 \pm 0,3746	0,969 \pm 0,5187	NS	1,6185 \pm 0,6001	1,496 \pm 0,6166	NS
GRA (pixel)	130927,8 \pm 78905,7993	178994,3 \pm 90232,4459	NS	49461 \pm 89598,7583	66476,3 \pm 124503,3803	NS

*Statistically significant difference at $p \leq 0.05$.

PD, probing depth; RCAL, relative clinical attachment level; GR, gingival recession height; KT, width of keratinized tissue; TKT, thickness of keratinized tissue; GRA, gingival recession area; mm, millimetre; pix, pixel; NS, not significant.

Table 3. Mean gains \pm SD of clinical parameters between baseline and 6-month analysis

PARAMETERS	TEST	CONTROL	P
PD (mm)	0 \pm 0,4588	0 \pm 0,4588	NS
RCAL (mm)	0,8 \pm 1,2814	0,6 \pm 1,3534	NS
GR (mm)	1,937 \pm 1,3656	2,2845 \pm 1,0145	NS
GRW (mm)	1,183 \pm 1,0414	0,7865 \pm 1,2234	NS
TK (mm)	0,952 \pm 1,2661	0,778 \pm 1,6012	NS
TKT (mm)	0,6355 \pm 0,6169	0,527 \pm 0,6522	NS
GRA (pixel)	81466,8 \pm 95971,7027	112518 \pm 145806,9321	NS

*Statistically significant difference at $p \leq 0.05$.

PD, probing depth; RCAL, relative clinical attachment level; GR, gingival recession height; KT, width of keratinized tissue; TKT, thickness of keratinized tissue; GRA, gingival recession area; mm, millimetre; pix, pixel; NS, not significant.

Discussion

This is a split mouth randomized clinical trial comparing a modified extended coronal advanced flap (MECAF) with the supraperiosteal flap (TUN) for the treatment of gingival recessions. This study comprised deep gingival recessions and both techniques successfully achieved root coverage, with no significant difference between them. At the present study, ECAF was treated as control group due to a series of studies comparing surgical techniques with the use of ADM in the past years (19, 20, 33). Those studies demonstrated a superiority of flaps design including vertical incisions and one tooth each proximal extension (extended flap), over a flap design without vertical incisions (33). Later, a modification on the position between the ADM and the flap showed superiority over the standard ECAF at 6 and 12 months of follow up (20, 32).

To date, no study directly compared MECAF with TUN. Recently, a parallel group study design RCT using ADM, and comparing TUN to a coronally advanced flap to treat multiple gingival recessions, reported superiority of the CAF (93,81% of root coverage) over TUN (75,72% of root coverage) at a 12 month follow up, with a mean recession depth of 3.30 and 3.23mm, respectively (8). Other authors had achieved 71,21% of root coverage when using TUN associated with a porcine collagen matrix on mean recessions depth of 1.9mm. The present study achieved 56.07% (TUN) and 61.24 (MECAF) with a mean recession depth of 3.71 and 4.01 mm on baseline. Previous studies with the MECAF achieved 88.37% of root coverage on gingival recessions with 3.3mm of initial depth (20). The percentage of root coverage appears to be associated with the initial gingival recession depth as can be seen when by previous studies; thus, direct comparisons between the present study and previous published RCT might be taken with caution. When comparing the mean KT gains, the present study showed better results than the previous ones, with a 0.95 and 0,77mm for TUN and MECAF, respectively.

It is easy to think that techniques with the absence of releasing incisions such as TUN could improve the blood supply to the ADM. On the other hand, studies failed to demonstrate that superiority of techniques without releasing incisions in relation to the technique proposed by Barros et al.(33). Again, the results of the present study failed to demonstrate difference between the two surgical approaches, except for a numerical advantage favouring the MECAF.

The surgical technique learning curve had no influence on the clinical outcomes (data not shown). The overall results were close to the mean root coverage achieved, with a minimal amount of outliers. Despite the main gingival recession had at least 3 mm depth, the adjacent teeth usually had shallow recessions, a fact that might jeopardized the outcomes on root coverage and may be a limitation of this study. In this regard the MECAF might be advantageous comparing to the TUN due to the possibility of surgical maneuvers to better adapt the flap, specially the papillae trough the surgical needs, TUN do not allow many adaptations due to the flap design do not include a papillae incision. In addition, the use of vertical incisions enhances the possibility of a tensionless flap, with less technical difficulties and might have a valuable role to the numerical superiority achieved by MECAF on this study.

Another important point to be highlighted is the higher occurrence of ADm exposure on the TUN group. Techniques without releasing incision and papillae incision may hamper the positioning of the ADM and lead to a higher exposure rate. It is known that ADM exposure jeopardizes the results of root coverage procedures(16) mainly due to its avascular characteristics.

Some authors associate the use of vertical incisions with a higher post-operative pain (21, 33). The present study failed to provide significant differences on the VAS scale for pain, despite a higher number of patients complained of mild pain, mainly on the first week of initial healing. For better elucidate this issue, a study with patient centered outcome might be useful in the future.

Conclusion

Within the limitation of this study, both treatment successfully achieved root coverage and were able to reduce GR. It is expected a partial root coverage when using these techniques in deep gingival recession defects. The study failed to provide significant differences between groups. The use of MECAF may be advisable for the treatment of multiple gingival recessions, specially involving deep defects when using ADM, to avoid early matrix exposure.

References

1. Novaes AB, Ruben MP, Kon S, Goldman HM, Novaes AB, Jr. The development of the periodontal cleft. A clinical and histopathologic study. *Journal of periodontology*. 1975;46(12):701-9.
2. Yoneyama T, Okamoto H, Lindhe J, Socransky SS, Haffajee AD. Probing depth, attachment loss and gingival recession. Findings from a clinical examination in Ushiku, Japan. *Journal of clinical periodontology*. 1988;15(9):581-91.
3. Paolantonio M, Dolci M, Esposito P, D'Archivio D, Lisanti L, Di Luccio A, et al. Subpedicle acellular dermal matrix graft and autogenous connective tissue graft in the treatment of gingival recessions: a comparative 1-year clinical study. *Journal of periodontology*. 2002;73(11):1299-307.
4. Langer B, Langer L. Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage. *Journal of periodontology*. 1985;56(12):715-20.
5. Sullivan HC, Atkins JH. Free autogenous gingival grafts. 3. Utilization of grafts in the treatment of gingival recession. *Periodontics*. 1968;6(4):152-60.
6. Caffesse RG, Guinard EA. Treatment of localized gingival recessions. Part II. Coronally repositioned flap with a free gingival graft. *Journal of periodontology*. 1978;49(7):357-61.
7. Pini Prato G, Pagliaro U, Baldi C, Nieri M, Saletta D, Cairo F, et al. Coronally advanced flap procedure for root coverage. Flap with tension versus flap without tension: a randomized controlled clinical study. *Journal of periodontology*. 2000;71(2):188-201.
8. Ozenci I, Dirikan Ipci S, Cakar G, Yilmaz S. Tunnel Technique Versus Coronally Advanced Flap with Acellular Dermal Matrix Graft in the Treatment of Multiple Gingival Recessions. *Journal of clinical periodontology*. 2015.
9. Graziani F, Gennai S, Cei S, Ducci F, Discepoli N, Carmignani A, et al. Does enamel matrix derivative application provide additional clinical benefits in residual periodontal pockets associated with suprabony defects? A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Journal of clinical periodontology*. 2014;41(4):377-86.
10. Chambrone L, Chambrone D, Pustiglioni FE, Chambrone LA, Lima LA. Can subepithelial connective tissue grafts be considered the gold standard procedure in the treatment of Miller Class I and II recession-type defects? *J Dent*. 2008;36(9):659-71.
11. Harris RJ. A comparison of two techniques for obtaining a connective tissue graft from the palate. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 1997;17(3):260-71.
12. Henderson RD, Greenwell H, Drisko C, Regennitter FJ, Lamb JW, Mehlbauer MJ, et al. Predictable multiple site root coverage using an acellular dermal matrix allograft. *Journal of periodontology*. 2001;72(5):571-82.
13. Barros RR, Novaes AB, Jr., Grisi MF, Souza SL, Taba M, Jr., Palioto DB. New surgical approach for root coverage of localized gingival recession with acellular dermal matrix: a 12-month comparative clinical study. *Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry [et al]*. 2005;17(3):156-64; discussion 64.
14. de Souza SL, Novaes AB, Jr., Grisi DC, Taba M, Jr., Grisi MF, de Andrade PF. Comparative clinical study of a subepithelial connective tissue graft and acellular dermal matrix graft for the treatment of gingival recessions: six- to 12-month changes. *Journal of the International Academy of Periodontology*. 2008;10(3):87-94.

15. Moslemi N, Mousavi Jazi M, Haghghati F, Morovati SP, Jamali R. Acellular dermal matrix allograft versus subepithelial connective tissue graft in treatment of gingival recessions: a 5-year randomized clinical study. *Journal of clinical periodontology*. 2011;38(12):1122-9.
16. Henderson RD, Drisko CH, Greenwell H. Root coverage using Alloderm acellular dermal graft material. *The journal of contemporary dental practice*. 1999;1(1):24-30.
17. Novaes AB, Jr., Grisi DC, Molina GO, Souza SL, Taba M, Jr., Grisi MF. Comparative 6-month clinical study of a subepithelial connective tissue graft and acellular dermal matrix graft for the treatment of gingival recession. *Journal of periodontology*. 2001;72(11):1477-84.
18. Tal H, Moses O, Zohar R, Meir H, Nemcovsky C. Root coverage of advanced gingival recession: a comparative study between acellular dermal matrix allograft and subepithelial connective tissue grafts. *Journal of periodontology*. 2002;73(12):1405-11.
19. Barros RR, Novaes AB, Grisi MF, Souza SL, Taba MJ, Palioto DB. A 6-month comparative clinical study of a conventional and a new surgical approach for root coverage with acellular dermal matrix. *Journal of periodontology*. 2004;75(10):1350-6.
20. Ayub LG, Ramos UD, Reino DM, Grisi MF, Taba M, Jr., Souza SL, et al. A Randomized comparative clinical study of two surgical procedures to improve root coverage with the acellular dermal matrix graft. *Journal of clinical periodontology*. 2012;39(9):871-8.
21. Bruno JF. Connective tissue graft technique assuring wide root coverage. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 1994;14(2):126-37.
22. 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;14(3):216-27.
23. Modaresi M, Wang HL. Tunneling procedure for root coverage using acellular dermal matrix: a case series. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2009;29(4):395-403.
24. Papageorgakopoulos G, Greenwell H, Hill M, Vidal R, Scheetz JP. Root coverage using acellular dermal matrix and comparing a coronally positioned tunnel to a coronally positioned flap approach. *Journal of periodontology*. 2008;79(6):1022-30.
25. Allen AL. Use of the supraperiosteal envelope in soft tissue grafting for root coverage. II. Clinical results. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 1994;14(4):302-15.
26. Baelum V, Fejerskov O. Tooth loss as related to dental caries and periodontal breakdown in adult Tanzanians. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1986;14(6):353-7.
27. Serino G, Rao W, Iezzi G, Piattelli A. Polylactide and polyglycolide sponge used in human extraction sockets: bone formation following 3 months after its application. *Clinical oral implants research*. 2008;19(1):26-31.
28. Loe H, Anerud A, Boysen H. The natural history of periodontal disease in man: prevalence, severity, and extent of gingival recession. *Journal of periodontology*. 1992;63(6):489-95.
29. Harris RJ. Root coverage with a connective tissue with partial thickness double pedicle graft and an acellular dermal matrix graft: a clinical and histological evaluation of a case report. *Journal of periodontology*. 1998;69(11):1305-11.
30. Batista EL, Jr., Novaes AB, Jr., Simonpietri JJ, Batista FC. Use of bovine-derived anorganic bone associated with guided tissue regeneration in intrabony defects. Six-month evaluation at re-entry. *Journal of periodontology*. 1999;70(9):1000-7.
31. Weinlander M, Lekovic V, Spadijer-Gostovic S, Milicic B, Krennmair G, Plenck H, Jr. Gingivomorphometry - esthetic evaluation of the crown-mucogingival complex: a new

method for collection and measurement of standardized and reproducible data in oral photography. *Clinical oral implants research*. 2009;20(5):526-30.

32. Ayub LG, Ramos UD, Reino DM, Grisi MF, Taba M, Jr., Souza SL, et al. A modified surgical technique for root coverage with an allograft: a 12-month randomized clinical trial. *Journal of periodontology*. 2014;85(11):1529-36.

33. Felipe ME, Andrade PF, Grisi MF, Souza SL, Taba M, Palioto DB, et al. Comparison of two surgical procedures for use of the acellular dermal matrix graft in the treatment of gingival recessions: a randomized controlled clinical study. *Journal of periodontology*. 2007;78(7):1209-17.