

Universidade de São Paulo

Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto

Departamento de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial e Periodontia

Lauro Garrastazu Ayub

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

Ribeirão Preto

2011

Universidade de São Paulo

Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto

Departamento de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial e Periodontia

Lauro Garrastazu Ayub

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

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

Orientador: Prof. Dr. Arthur Belém Novaes Júnior

Ribeirão Preto

2011

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.

FICHA CATALOGRÁFICA

Ayub, Lauro Garrastazu
Comparação clínica entre duas técnicas cirúrgicas com utilização de enxerto de matriz dérmica acelular no tratamento de retrações gengivais. Ribeirão Preto, 2011.

66p.: il.; 30 cm

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Periodontia.

Orientador: Novaes Jr., Arthur Belém

1. Matriz dérmica acelular. 2. Estudos comparativos. 3. Estética dentária. 4. Retração gengival. 5. Recobrimento radicular.

Folha de Aprovação

Lauro Garrastazu Ayub

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

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre. Área de Concentração: Periodontia.

Aprovado em: ____ / ____ / 2011

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Dedicatória

Aos meus pais e irmãos, por serem as pessoas que sempre acreditaram em mim. Por me darem segurança, incentivo; por serem exemplo de carácter, e acima de tudo pelo amor incondicional.

*Ao meu pai, **Assad Ayub**, por ter me influenciado, mesmo que de forma involuntária, com sua conduta voltada ao ser humano, a seguir esta profissão.*

*À minha mãe, **Melisa Garrastazu Ayub**, por dedicar sua vida à mim e aos meus irmãos. Por sempre demonstrar da forma mais carinhosa possível o real papel de mãe.*

*Aos meus irmãos, **Laila Garrastazu Ayub e Carlos Eduardo Garrastazu Ayub**, que são parte de mim. Dividir, simplesmente, tudo com vocês desde nossa infância tem me tornado uma pessoa melhor e mais feliz. Obrigado por terem me feito conhecer desde muito cedo o mais legítimo significado da amizade.*

*À minha noiva, **Tatiana Blaya Luz**, a mulher da minha vida. “Só eu sei quanto amor eu guardei, sem saber que era só pra você”.*

Vocês são minha felicidade!

Amo vocês pra sempre!

Agradecimentos

Ao **Prof. Dr. Eraldo Luiz Batista Júnior**, por ter acreditado em mim quando eu era apenas um estudante de Odontologia. Por ter sido o maestro da minha formação profissional.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Arthur Belém Novaes Júnior**, por ter me possibilitado o privilégio e a honra de levar no currículo seu nome como meu orientador. Sua sabedoria e competência profissional são admiráveis e motivo de orgulho. Muito Obrigado pela disponibilidade, confiança e respeito.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Periodontia da FORP – USP. Ao **Prof. Dr. Márcio Fernando de Moraes Grisi**, pelo entusiasmo e amor a profissão transferidos aos seus alunos. Ao **Prof. Dr. Mário Taba Júnior**, pelas conversas agradáveis sobre pesquisa. Ao **Prof. Dr. Sérgio Luís Scombatti de Souza**, pelos conselhos e incentivo ao meu trabalho. À **Profa. Dra. Daniela Bazan Palioto**, por todos ensinamentos transmitidos.

Aos amigos de mestrado, **Umberto, Lívia, Igor, Janine, Carolina Mandetta, Carolina Delmondes e Carolina Martins**, pelo companheirismo durante todo o curso. Pela união nas etapas mais árduas. Estivemos sempre juntos em busca do mesmo objetivo. Muito Obrigado pelos diversos momentos de alegria!

Aos amigos doutorandos, **Danilo, Luciana e Patrícia**, que sempre estiveram dispostos a tirar minhas dúvidas e ajudar nos momentos de dificuldade.

Às já quase doutoras, **Priscila, Luciana, Flávia e Adriana**, pela certeza de poder contar com elas.

Às secretarias do Departamento de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial e Periodontia, **Tatiana Angeli Passos Fernandes e Dulce de Oliveira Negretti**, por toda disposição com que sempre me ajudaram, pela amizade e palavras de conforto.

Às funcionárias da Clínica de Pós-Graduação, **Sueli e Zilda**, pela companhia diária na clínica e ajuda nos atendimentos.

Às secretarias da seção de pós-graduação, **Isabel Sola e Regiane Cristina Sacilotto**, pela disponibilidade e atenção concedidas.

Aos **pacientes**, pela confiança em meu trabalho e pela cooperação, sem as quais este trabalho não seria possível.

À **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo**, pela estrutura científica e tecnológica oferecida aos estudantes para realização de pesquisas de excelência mundial.

À **FAPESP**, pelo apoio financeiro a este trabalho.

Lista de Abreviaturas e Siglas

ARG: Área da retração gengival

EDTA: Ácido etilenodiamino tetra-acético

EGQ: Espessura da gengiva queratinizada

EMDA: Enxerto de matriz dérmica acelular

ETCS: Enxerto de tecido conjuntivo subepitelial

Fig: Figura

g: grama

GC: Grupo controle

GQ: Altura da gengiva queratinizada

GT: Grupo teste

JAC: Junção amelocementária

JMG: Junção mucogengival

JPEG: Joint photographic experts groups

mg: miligrama

mm: milímetros

NCIR: Nível clínico de inserção relativo

NS: não-significativo

pix²: pixel²

PS: Profundidade de sondagem

RG: Altura da retração gengival

RPC: Retalho posicionado coronalmente

Sumário

Justificativa	10
Resumo	15
1 Introdução	17
2 Materiais e Métodos	21
2.1 População Experimental e Desenho do Estudo	21
2.2 Procedimento de Randomização	26
2.3 Parâmetros Clínicos	26
2.4 Procedimentos Cirúrgicos	27
2.5 Cuidados Pós-operatórios	28
2.6 Análises Estatísticas	29
3 Resultados	31
4 Discussão	35
5 Conclusões	40
6 Referências Bibliográficas	42
7 Artigo em Inglês	48

Justificativa

JUSTIFICATIVA

A busca incessante por métodos previsíveis que o recobrimento de superfície radiculares expostas tem sido alvo de inúmeras pesquisas em Periodontia. Várias técnicas foram propostas para esse fim por se mostrarem capazes de proporcionar recobrimento completo das retrações gengivais Classe I ou II de Miller¹⁻¹⁰. Contudo, entre as diferentes técnicas, destaca-se o enxerto de tecido conjuntivo subepitelial (ETCS), associado ao retalho posicionado coronalmente descrito por Langer & Langer (1985)⁴. Entretanto, embora essa técnica proporcione excelente resultado estético e previsibilidade no recobrimento radicular, um segundo sítio cirúrgico é necessário para obtenção do enxerto, aumentando a morbidade do paciente. Além disso, a quantidade limitada do material pode inviabilizar o tratamento de múltiplos defeitos num mesmo momento¹¹. Nesse contexto, a utilização do enxerto de matriz dérmica acelular (EMDA) como substituto ao ETCS tem mostrado relevância clínica no tratamento de deformidades alveolares¹², eliminação de pigmentações melânicas¹³, aumento de tecido quearatinizado ao redor de dentes e implantes¹⁴⁻¹⁶, e em procedimentos de recobrimento radicular^{17,18}. O EMDA apresenta a vantagem de eliminar a necessidade de uma área doadora, propiciando a redução do tempo cirúrgico e menor desconforto pós-operatório além de possibilitar o tratamento de áreas extensas num único procedimento por sua quantidade ser ilimitada¹⁷.

Esse aloenxerto é obtido a partir de pele humana processada em que todos os componentes celulares e imunológicos são removidos, permanecendo apenas uma matriz rica em fibras colágenas e elásticas¹⁸. Sua integração aos tecidos do hospedeiro é depende completamente da incorporação de células e vasos dos tecidos adjacentes¹⁹. Há, portanto, uma relação direta entre a capacidade de sobrevivência do enxerto e o

suprimento sanguíneo proporcionado pelo leito receptor e pelo retalho²⁰, o que justifica a utilização de um retalho mais amplo capaz de otimizar a nutrição da área e, conseqüentemente, a sobrevivência e previsibilidade dos procedimentos com EMDA. De acordo com Mormann e Ciancio²¹ a nutrição do tecido gengival tem direção crânio-caudal no sentido vestibulo-lingual, assim, retalhos com bases largas oferecem mais vasos e células. Baseado nisso, Barros et al. (2004)²⁰ propuseram a extensão do leito receptor com incisões relaxantes realizadas distante do dente a ser tratado com o EMDA e obtiveram resultados mais favoráveis àqueles atingidos com a técnica convencional⁴.

A busca por maior previsibilidade frente a esses procedimentos cirúrgicos depende de vários fatores, entre eles o nível de estabilização do enxerto e do retalho. Quando se utiliza o EMDA este cuidado deve ser ainda maior, uma vez que, a exposição deste material pode impossibilitar sua revascularização e repopulação celular, podendo levar a desintegração parcial do enxerto¹⁶. Nesses casos o resultado pode ser prejudicado, seja pelo atraso no processo de cicatrização, ou pela obtenção apenas parcial do recobrimento radicular. Nesse sentido, muitos casos podem apresentar exposição espontânea do EMDA pela contração primária do tecido mole. Portanto, é importante avaliar se o posicionamento mais apical do enxerto, para afastá-lo da margem gengival e aumentar sua nutrição pelo tecido conjuntivo subjacente, e o avanço coronal do retalho além da junção amelocementária, para compensar a contração primária do tecido mole, podem beneficiar o tratamento das retrações gengivais.

REFEÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Miller PD. A classification of marginal tissue recession. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1985;5:9-13.
2. Holbrook T, Ochsenbein C. Complete coverage of desnuded root surfasse with a one-stage gingival graft. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1993;3:8-27.
3. Harris JR. A comparison of 2 root coverage techniques: guided tissue regeneration with a bioabsorbable matrix style membrane versus a connective tissue graft combined with a coronally positioned pedicle graft without vertical incisions. Results of a series of consecutive cases. *J Periodontol* 1998;69:1426-1434.
4. Langer B, Langer L. Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage. *J Periodontol* 1985;56:715-720.
5. Harris RJ. The connective tissue with partial thickness double pedicle graft: the results of 100 consecutively-treated defects. *J Periodontol* 1994;65:448-461.
6. Cordioli G, Mortarino C, Chierico A, Grusovin MG, Maizoub Z. Comparison of 2 techniques of subepithelial connective tissue graft in the treatment of gingival recessions. *J Periodontol* 2001;72:1470-1476.
7. Guinard EA, Caffesse RG. Treatment of localized gingival recessions. Part I. Lateral sliding flap. *J Periodontol* 1978;49:351-356.
8. Cohen DW, Ross SE. The double papila positioned flap in periodontal therapy. *J Periodontol* 1968;39:65-70.
9. Allen EP, Miller PD. Coronal positioning of existing gingiva: short term results in the treatment of shallow marginal tissue recession. *J Periodontol* 1989;60:316-319.
10. Pini-Prato G, Pagliaro U, Baldi C, Nieri M, Saletta D, Cairo F, Cortellini P. Coronally advanced flap procedure for root coverage. Flap with tension versus flap without tesion: a randomized controlled clinical study. *J Periodontol* 2000;71:188-201.
11. Santos A, Goumenos G, Pascual A. Management of gingival recession by the use of an acellular dermal graft material: A 12-case series. *J Periodontol* 2005;76:1982-1990.
12. Batista EL Jr; Batista FC; Novaes AB Jr. Management of soft tissue ridge deformities with acellular dermal matrix. Clinical approach and outcome after 6 months of treatment. *J Periodontol* 2001;72:265-273.

13. Novaes AB; Pontes CC; Souza SL; Grisi MF; Taba M. The use of acellular dermal matrix allograft for the elimination of gingival melanin pigmentation: case presentation with 2 years of follow-up. *Pract Proced Aesthet Dent* 2002;14:619-623.
14. Wei PC; Laurell L; Geivelis M; Lingen MW; Maddalozzo D. Acellular dermal matrix allografts to achieve increased attached gingival. Part 1. A clinical study. *J Periodontol* 2000;71:1297-1305.
15. Wei PC; Laurell L; Lingen MW; Geivelis M. Acellular dermal matrix allografts to achieve increased attached gingival. Part 2. A histological comparative study. *J Periodontol* 2002;73:257-265.
16. Tal H. Subgingival acellular dermal matrix allograft for the treatment of gingival recession: a case report. *J Periodontol* 1999;70:1118-1124.
17. Henderson RD, Greenwell H, Drisko C, Regennitter FJ, Lamb JW, Mehlbauer MJ, Goldsmith LJ, Rebitski G. Predictable multiple site root coverage using an acellular dermal matrix allograft. *J Periodontol* 2001;72:571-582.
18. Gapski R, Parks CA, Wang HL. Acellular dermal matrix for mucogingival surgery: A meta-analysis. *J Periodontol* 2005;76:1814-1822.
19. Luczyszyn SM, Grisi MF, Novaes AB Jr, Palioto DB, Souza SL, Taba M Jr. Histologic analysis of the acellular dermal matrix graft incorporation process: a pilot study in dogs. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:341-347.
20. Barros RRM, Novaes Jr AB, Grisi MFM, Souza SLS, Taba Jr M, Palioto DB. A 6-month comparative clinical study of a conventional and a new surgical approach for root coverage with acellular dermal matrix. *J Periodontol* 2004;75:1350-1356.
21. Mormann W, Ciancio SG. Blood supply of human gingiva following periodontal surgery. A fluorescein angiographic study. *J Periodontol* 1977;48:681-692.

Resumo

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo clínico, controlado, randomizado, foi comparar duas técnicas cirúrgicas para recobrimento radicular com enxerto de matriz dérmica acelular (EMDA) para avaliar qual procedimento proporcionaria maior recobrimento radicular e quantidade de tecido queratinizado.

Materiais e Métodos: Foram selecionados 15 pacientes com retrações gengivais bilaterais Classe I ou II de Miller. Os 15 pares de retrações foram designados e tratados aleatoriamente no grupo teste, e as retrações contralaterais no grupo controle. O EMDA foi utilizado em ambos os grupos. No grupo controle o enxerto e o retalho foram posicionados no nível da junção amelocementária (JAC), e no grupo teste o enxerto foi estabilizado 1 mm apical a JAC e o retalho 1 mm coronal a JAC. Os parâmetros clínicos avaliados foram profundidade de sondagem (PS), nível clínico de inserção relativo (NCIR), altura da retração gengival (RG), e a altura (GQ) e espessura da gengiva queratinizada (EGQ). A área da retração gengival (ARG), um novo parâmetro, foi medida em fotografias padronizadas através da utilização de um aparelho apropriado e um programa de computador. As medidas foram tomadas antes das cirurgias e após 6 meses das mesmas.

Resultados: No exame inicial todos os parâmetros foram similares para ambos grupos. Houve diferença estatisticamente significativa favorecendo a técnica proposta para todos os parâmetros com exceção da quantidade de tecido queratinizado após 6 meses.

Conclusão: A técnica teste proposta se mostrou mais adequada para procedimentos de recobrimento radicular com EMDA, e o novo parâmetro avaliado parece ser apropriado para análises de recobrimento radicular. (Protocolo de registro Clinicaltrials.gov: NCT01175720)

Palavras-chave: Matriz dérmica acelular; estudos comparativos; estética dentária; retração gengival; recobrimento radicular.

Introdução

1 INTRODUÇÃO

Retração gengival é comumente definida como a migração apical da margem gengival acima da junção amelocementária (JAC) com exposição da superfície radicular¹. Esta característica pode ser encontrada em populações com alto padrão de higiene oral^{2,3}, assim como em populações com pobre higiene oral^{4,5}, alcançando uma prevalência de cerca de 51% entre os indivíduos⁶. Fatores anatômicos gengivais, trauma crônico, periodontite, e alinhamento dentário são as principais condições que acarretam o desenvolvimento desses defeitos pelo processo de inflamação⁷⁻⁹.

Embora muitas condições dentárias podem não ser observadas pelos pacientes, a retração gengival é frequentemente percebida levando-os a buscar tratamento. Nesse contexto, o recobrimento das superfícies radiculares expostas tem se tornado uma importante ação terapêutica pelo aumento das demandas dos pacientes tais como, problemas estéticos, hipersensibilidade dentinária, cáries radiculares ou uma condição que dificulte a remoção do biofilme bacteriano¹⁰. Diferentes técnicas cirúrgicas tem sido empregadas para recobrimento radicular como, retalho posicionado coronalmente (RPC)^{11,12}, retalho deslizado lateralmente¹³, retalho da papila dupla¹⁴, retalho semilunar¹⁵, enxerto gengival livre¹⁶, enxerto de tecido conjuntivo subepitelial (ETCS)^{17,18}, e regeneração tecidual guiada¹⁹. Além disso, a associação de derivados da matriz do esmalte tem sido descrita em alguns procedimentos como um benefício ao recobrimento radicular, pelo menos como tentativa de se obter uma regeneração ao invés de reparo^{20,21}. O ETCS associado ao RPC é considerado a referencia terapêutica para recobrimento radicular. Benefícios para os resultados clínicos tem sido relatados com a utilização de enxerto autógeno²². Assim, procedimentos alternativos são

rotineiramente comparados ao ETCS+RPC em relação a previsibilidade em reduzir a retração gengival e aumentar o tecido queratinizado²³.

Apesar dessas vantagens atribuídas ao ETCS, este procedimento requer uma segunda área cirúrgica para remoção do enxerto, causando desconforto para o paciente e risco de sangramento da área doadora. Dessa forma, aumenta a chance de complicações pós-operatórias e limita o número de dentes que podem ser tratados em apenas um procedimento.

O enxerto de matriz dérmica acelular (EMDA), que é obtido da pele humana, tem sido amplamente utilizado como substituto ao enxerto autógeno em cirurgias mucogengivais²⁴, embora tenha sido originalmente desenvolvido para o tratamento de queimaduras de espessura total. Este aloenxerto tem sido recomendado para o tratamento de deformidades de rebordo alveolar²⁵, para aumentar a faixa de tecido queratinizado ao redor de dentes e implantes²⁶⁻²⁸, para procedimentos de recobrimento radicular²⁹⁻³² e para eliminar pigmentação gengival melânica³³, evitando as desvantagens apresentadas pelo tecido conjuntivo autógeno. O EMDA também tem sido usado para regeneração óssea guiada^{34,35}, além de, membrana para regeneração tecidual guiada em defeitos de bifurcação mandibulares classe II em cães³⁶.

Estudos anteriores, comparando o EMDA e ETCS em procedimentos de recobrimento radicular têm mostrado resultados similares, independentemente da escolha^{29,30}. Ao mesmo tempo, esses enxertos apresentam diferentes processos de cicatrização. Enquanto o ETCS mantém alguns vasos e células, estabelecendo sua vascularização e cura por anastomose entre os vasos sanguíneos do enxerto e do sítio receptor³⁷. No caso do EMDA, a estrutura resultante após sua técnica de tratamento fornece um arcabouço para proliferação de fibroblastos, vasos sanguíneos e células epiteliais provindas dos tecidos do sítio receptor. Portanto, essa matriz é um aloenxerto

não-vital, que contém principalmente bandas colágenas e fibras elásticas, e macromoléculas da matriz extracelular como glicosaminoglicanas e glicoproteínas²⁵. Nesse contexto, Barros et al. (2004)³⁸ demonstraram um efeito favorável de um retalho estendido, onde as incisões relaxantes foram deslocadas para o dente adjacente para fornecer um maior suprimento sanguíneo. Esta técnica cirúrgica para tratamento de retrações gengivais localizadas favorece a incorporação do aloenxerto em função da maior nutrição sanguínea e maior fonte de células proporcionadas pelo retalho estendido. Além disso, este procedimento obteve melhores resultados do que uma abordagem sem incisões verticais para o tratamento de retrações gengivais localizadas³².

Contudo, em alguns casos de recobrimento radicular a contração primária do tecido mole, pode acarretar em exposição dos enxertos. Este fato pode ser muito danoso quando o EMDA é utilizado pois, na maioria das vezes, a parte sem nutrição se desintegra prejudicando o resultado desejado³⁹.

Assim, o posicionamento do enxerto e do retalho no nível da JAC pode favorecer a exposição do EMDA, tornando impossível a obtenção de um completo recobrimento radicular. Assim, baseado em recente publicação⁴⁰, uma distância entre o EMDA e a margem gengival parece adequada.

Portanto, o objetivo deste estudo foi comparar, clinicamente em humanos, dois procedimentos cirúrgicos para recobrimento radicular com EMDA, onde o posicionamento do aloenxerto e do retalho são diferentes do que na técnica proposta por Barros et al. (2004)³⁸. Além disso, a área das retrações gengivais, um novo parâmetro de análise, foi medida para avaliar os resultados de ambos procedimentos.

Materiais e Métodos

2 MATERIAIS E MÉTODOS

População Experimental e Desenho do Estudo

Este estudo clínico controlado, de boca dividida, randomizado, foi delineado para comparar duas técnicas cirúrgicas para recobrimento radicular. O estudo foi conduzido, de acordo com os princípios descritos na Declaração de Helsinki para experimentos envolvendo seres humanos, após sua aprovação no Comitê de Ética para pesquisas em humanos da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP (protocolo 2009.1.1429.58.2). Quinze pacientes com idade entre 20 e 56 anos foram selecionados para o estudo no Departamento de Periodontia da mesma faculdade. Os critérios de inclusão foram: 1) nenhum comprometimento de saúde sistêmico e nenhuma contraindicação para cirurgia periodontal; 2) nenhum tratamento periodontal cirúrgico prévio nos sítios envolvidos; 3) não fumantes; 4) não gestantes; 5) JAC íntegra; e 6) retrações gengivais bilaterais Classe I ou II de Miller maxilares ou mandibulares ≥ 3 mm em dentes homólogos. Radiografias foram realizadas para auxiliar na classificação das retrações gengivais dos dentes exibindo esses defeitos. Trinta retrações foram tratadas. 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 está descrito na Fig. 1.

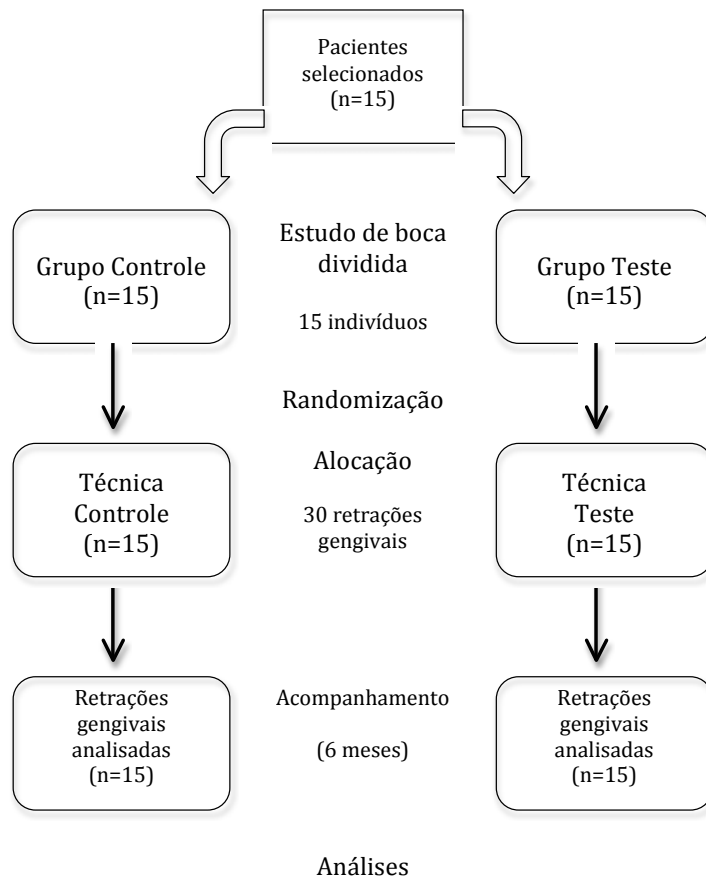


Fig. 1. Fluxograma de Consort do estudo

Inicialmente, os pacientes participaram de um programa de controle de placa, incluindo instrução de higiene oral para eliminação de hábitos relacionados com a etiologia das retrações gengivais, raspagem e alisamento radicular, polimento coronário, e ajuste oclusal, quando indicado. Os procedimentos cirúrgicos foram realizados somente após a obtenção de índice de placa <20%.

Ambos grupos foram tratados com ADMG*, com tamanho padronizado (10 mm x 10 mm), como um enxerto subepitelial e com o mesmo desenho de incisão (Fig. 2). No grupo controle (GC), este aloenxerto foi utilizado com a técnica desenvolvida por Barros et al. (2004)³⁸ (Fig. 3); enquanto no grupo teste (GT), a técnica recomenda uma distância de 1 mm entre o EMDA e a JAC, para evitar sua exposição; e o avanço coronal do retalho 1 mm da JAC, compensando a contração primária do tecido mole (Fig. 4).

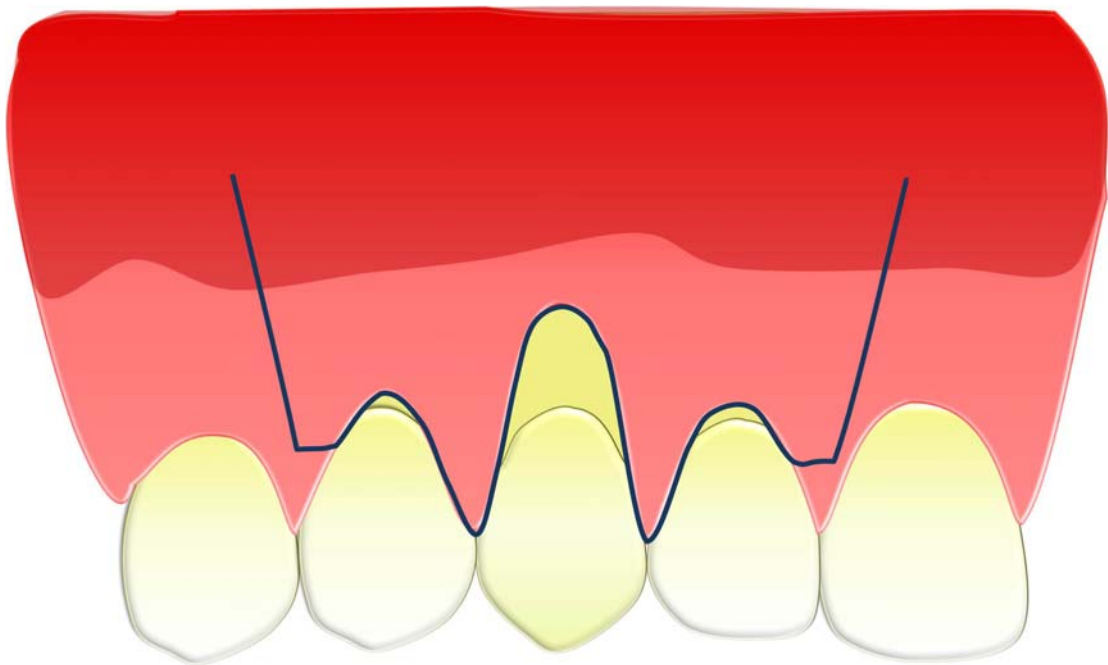


Fig. 2. Desenho esquemático da incisão.

*AlloDerm, LifeCell, Branchburg, NJ, USA



Fig. 3. Sequência clínica do grupo controle. (a) Retração gengival pré-operatória em canino maxilar esquerdo. (b) Retalho elevado com dissecção de espessura parcial e enxerto de matriz dérmica acelular suturado ao nível da junção amelocementária. (c) Retalho suturado ao nível da junção amelocementária cobrindo todo enxerto. (d) Imagem pós-operatória da área tratada após 6 meses.



Fig. 4. Sequência clínica do grupo teste. (a) Retração gengival pré-operatória em canino maxilar direito. (b) Retalho elevado com dissecção de espessura parcial e enxerto de matriz dérmica acelular suturado 1 mm apical à junção amelocementária. (c) Retalho suturado 1 mm coronal à junção amelocementária. (d) Imagem pós-operatória da área após 6 meses.

Procedimento de Randomização

A alocação randomizada foi realizada utilizando um programa de computador[†] por um bloco aleatoriamente permutado gerado pelo programa. A alocação foi escondida em envelopes opacos até imediatamente antes da cirurgia para determinar qual retração gengival receberia o procedimento controle ou teste⁴¹.

O processo de randomização resultou em valores médios comparáveis para todos os parâmetros clínicos analisados em ambos grupos no exame inicial.

Parâmetros Clínicos

As medidas clínicas avaliadas foram: profundidade de sondagem (PS); nível clínico de inserção relativo (NCIR); altura da retração gengival (RG); altura da gengiva queratinizada (GQ); espessura da gengiva queratinizada (EGQ); e área da retração gengival (ARG). Todas as avaliações clínicas foram realizadas pelo mesmo experiente periodontista no ponto médio-vestibular do dente selecionado para cirurgia no exame inicial e após 6 meses com o auxílio de uma placa acrílica para determinar o ponto exato da medição.

A PS, NCIR e RG foram analisados através de uma sonda periodontal computadorizada[‡]. Este sistema de sondagem periodontal tem a vantagem de proporcionar uma força constante de sondagem de 25 g, medição eletrônica precisa de 0,1 mm e armazenamento digital dos dados. A GQ foi medida com uma sonda periodontal após o tecido gengival ser corado com solução de iodo de Schiller para determinar a altura da GQ. A EGQ foi avaliada com uma agulha de anestesia anexada a um disco de silicone. A agulha foi inserida perpendicular a superfície mucosa através do tecido mole com leve pressão até a superfície dura ser atingida. O disco de silicone foi colocado em íntimo contato com a superfície externa do tecido gengival. Após remover cuidadosamente a agulha, a profundidade de penetração foi medida em um paquímetro digital com resolução de 0,05 mm.

[†]SPSS Inc., Chicago, IL, USA

[‡]Florida Probe, Gainesville, FL, USA

A ARG foi calculada através do método de gengivomorfometria⁴². Esta técnica para coleta e medição padronizada e reproduzível de dados em fotografias orais, permite a obtenção de fotografias com abertura, exposição e enquadramento padronizados. Além disso, distorções visuais como alargamento ou redução resultantes de diferentes distâncias câmera-objeto e mudanças de angulação podem ser excluídas como o equipamento controla: a posição do paciente e da câmera. A parte morfométrica é realizada por um programa de processamento de imagem[§]. Os dados adquiridos são salvos como arquivos JPEG e importados para um programa de processamento de imagens. O programa mostra imediatamente na unidade de pixel a medida da ARG selecionada. Neste caso, a unidade utilizada parece ser adequada, considerando-se que a mudança relativa ao longo do tempo é o objetivo real.

Procedimentos Cirúrgicos

Um único experiente operador executou todos os procedimentos cirúrgicos, e cada par de retrações foi tratada na mesma sessão (Figs. 3 e 4). Após anestesia local, os retalhos foram realizados para acomodar o EMDA subepitelialmente. No GC e GT, duas incisões relaxantes foram deslocadas para os ângulos mesial e distal do dente adjacente, distante da retração e fornecendo um retalho mais amplo. Estas incisões foram unidas com uma incisão sulcular, e as papilas foram incluídas no retalho. Um retalho de espessura parcial foi elevado o mais próximo do periósteo possível por uma dissecação mesio-distal e apical paralela a mucosa, além da junção mucogengival (JMG), para liberar a tensão muscular residual e facilitar o posicionamento coronal do retalho por sobre os defeitos.

[§]OsiriX 3.9.4, OsiriX Imaging Software

Após a elevação dos retalhos, as superfícies radiculares expostas foram suavemente alisadas com curetas afiadas** e condicionadas com EDTA gel à 24% por 2 minutos com subsequente irrigação com soro fisiológico. Os EMDA foram assepticamente reidratados em solução salina estéril de acordo com as instruções do fabricante e recortados na forma e tamanho para cobrir apenas a superfície radicular exposta do dente em questão e seus tecidos circundantes. No GC, o EMDA foi posicionado ao nível da JAC, e lado da membrana basal foi colocado em contato com o retalho, enquanto o lado de tecido conjuntivo ficou em contato com o tecido conjuntivo subjacente e a superfície radicular (Fig. 3b). No GT, o EMDA foi posicionado 1 mm apical à JAC para evitar uma possível exposição e aumentar a nutrição pelo tecido conjuntivo subjacente (Fig. 4b). Os aloenxertos foram estabilizados sobre os defeitos através suturas periosteais, com fios biodegradáveis 6-0. Os retalhos parciais refletidos previamente foram posicionados coronalmente para cobrir integralmente os enxertos e estabilizados sem tensão com suturas suspensórias, também com fios biodegradáveis 6-0. Todavia, no GC o retalho foi posicionado no nível da JAC (Fig. 3c), enquanto no GT o retalho foi estabilizado 1 mm coronal à JAC (Fig. 4c). Em ambos grupos, suturas interrompidas foram realizadas nas incisões relaxantes. Cimento cirúrgico não foi aplicado.

Cuidados Pós-Operatórios

Todos os pacientes foram instruídos a interromper a escovação dentária nos sítios cirúrgicos, para evitar trauma, por um período de 14 dias. Bochecho com solução de gluconato de clorexidina 0,12% duas vezes ao dia nos primeiros 15 dias; amoxicilina (500 mg) três vezes ao dia por 7 dias; iniciando 24 horas antes da cirurgia; e paracetamol (750 mg) quatro vezes ao dia por 2 dias, para controle da dor pós-operatória, foram prescritos.

**Hu-Friedy, Chicago, IL, USA

As suturas foram removidas após 15 dias e os pacientes foram instruídos a limpar a área cirúrgica com cotonetes de algodão embebidos em solução de gluconato de clorexidina 0,12% duas vezes ao dia por 15 dias. Todos os pacientes foram re chamados para controle e profilaxia após 1, 2, 3 e 4 semanas e, subsequentemente, uma vez por mês até o período final (6 meses), mantendo-se um índice de placa <20% por todo o período (Figs. 3d e 4d).

Análise Estatística

Dados quantitativos foram registrados como média e desvios-padrão. Para verificar a normalidade dos dados as curvas curtose e distorção foram usadas. Uma vez que todos os dados foram considerados normais para os parâmetros analisados, o teste ANOVA de dois fatores foi utilizado para comparações intra-grupo (exame inicial x 6 meses) e entre grupos (GC x GT). No caso de significância, o teste de Bonferroni foi utilizado como teste de comparação múltipla. Um nível de significância de 0,05 foi empregado para todas comparações estatísticas. Inicialmente, uma análise de poder estatístico não foi realizada para determinação do tamanho da amostra, mas uma amostra inicial de 15 voluntários foi incluída no estudo ($n = 15$). O $n = 15$ foi estimado em estudos clínicos que adotaram metodologia similar no tratamento de retrações gengivais^{21,31,43}. A porcentagem de recobrimento radicular foi calculada após 6 meses da seguinte forma: $\text{exame inicial RG} - 6 \text{ meses RG} / \text{exame inicial RG} \times 100$. Para o tamanho da amostra de 15 defeitos por grupo foi obtido um poder de 84% para detectar uma diferença de 0,5 mm entre as médias do GC e GT^{††}. Para análise de poder, uma distribuição padrão normal foi assumida.

†† Power and Precision, Biostat, Eaglewood, USA

RESULTADOS

3 RESULTADOS

Todos os pacientes participaram por toda duração do estudo e atenderam todos os seus compromissos de acordo com o protocolo estabelecido. Dois casos de exposição espontânea do EMDA foram detectados no GC após 7 dias da cirurgia, sendo os únicos eventos indesejáveis ocorridos. As retrações gengivais Classe I ou II de Miller (n = 15 pacientes) foram tratadas com EMDA, através da técnica sugerida por Barros et al. (GC: 15 sítios) ou pela técnica proposta no presente estudo (GT: 15 sítios). As retrações estavam localizadas em 14 caninos (12 maxilares e 2 mandibulares) e 16 pré-molares (8 maxilares e 8 mandibulares).

Diferenças estatisticamente significantes não foram encontradas entre os grupos no exame inicial nas médias de PS, NCIR, RG, GQ, EGQ e ARG. Houve uma redução estatisticamente significativa na RG e ARG, um ganho no NCIR, e um aumento da GQ e EGQ entre o exame inicial e a análise pós-operatória de 6 meses para os dois grupos, enquanto a alteração na PS não foi estatisticamente significativa no mesmo período (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros clínicos (valores médios \pm desvios-padrão) no exame inicial e após 6 meses – comparação intra-grupo

Parâmetros	Controle			Teste		
	inicial	6 meses	<i>p</i>	inicial	6 meses	<i>p</i>
PS (mm)	1.80 \pm 0.57	1.97 \pm 0.32	NS	1.55 \pm 0.46	1.37 \pm 0.34	NS
NCIR (mm)	5.12 \pm 0.59	3.11 \pm 0.59	<0.01*	4.85 \pm 0.62	1.78 \pm 0.42	<0.01*
RG (mm)	3.32 \pm 0.34	1.14 \pm 0.30	<0.01*	3.30 \pm 0.29	0.38 \pm 0.25	<0.01*
GQ (mm)	2.34 \pm 1.23	3.27 \pm 0.62	<0.01*	2.63 \pm 1.03	3.71 \pm 0.77	<0.01*
EGQ (mm)	0.91 \pm 0.30	1.36 \pm 0.31	<0.01*	0.76 \pm 0.28	1.28 \pm 0.27	<0.05*
ARG (pix ²)	38048.66 \pm 10920.76	20996.82 \pm 5926.06	<0.01*	38919.46 \pm 9238.05	11118.46 \pm 6293.45	<0.01*

*Diferença estatisticamente significativa com $p \leq 0.05$.

PS, profundidade de sondagem; NCIR, nível clínico de inserção relativo; RG, altura da retração gengival; GQ, altura da gengiva queratinizada; EGQ, espessura da gengiva queratinizada; ARG, área da retração gengival; mm, milímetro; pix², pixel²; NS, não significante.

Aos 6 meses, não havia diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos para GQ e EGQ. Entretanto, foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa entre GC e GT na RG e ARG, favorecendo o GT após 6 meses. No exame inicial, a RG no GC era 3.32 ± 0.34 mm e 3.30 ± 0.29 mm ($p =$ não significante (NS)) no GT; contudo, após 6 meses, a RG no GC era 1.14 ± 0.30 mm, e 0.38 ± 0.25 mm ($p = <0.01$) no GT. A ARG no exame inicial, no GC era 38048.66 ± 10920.76 pixel² (pix²) e 38919.46 ± 9238.05 pix² ($p =$ NS) no GT; mas, após 6 meses, a ARG no GC era 20996.82 ± 5926.06 pix² e 11118.46 ± 6293.45 pix² ($p = <0.05$) no GT. Além disso, houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos após 6 meses na PS e NCIR (Tabela 2).

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

Parâmetros	Controle	Teste	<i>p</i>	Controle	Teste	<i>p</i>
	inicial	inicial		6 meses	6 meses	
PS (mm)	1.80 ± 0.57	1.55 ± 0.46	NS	1.97 ± 0.32	1.37 ± 0.34	<0.01*
NCIR (mm)	5.12 ± 0.59	4.85 ± 0.62	NS	3.11 ± 0.59	1.78 ± 0.42	<0.01*
RG (mm)	3.32 ± 0.34	3.30 ± 0.29	NS	1.14 ± 0.30	0.38 ± 0.25	<0.01*
GQ (mm)	2.34 ± 1.23	2.63 ± 1.03	NS	3.27 ± 0.62	3.71 ± 0.77	NS
EGQ (mm)	0.91 ± 0.30	0.76 ± 0.28	NS	1.36 ± 0.31	1.28 ± 0.27	NS
ARG (pix ²)	38048.66 ± 10920.76	38919.46 ± 9238.05	NS	20996.82 ± 5926.06	11118.46 ± 6293.45	<0.05*

*Diferença estatisticamente significativa com $p \leq 0.05$.

PS, profundidade de sondagem; NCIR, nível clínico de inserção relativo; RG, altura da retração gengival; GQ, altura da gengiva queratinizada; EGQ, espessura da gengiva queratinizada; ARG, área da retração gengival; mm, milímetro; pix², pixel²; NS, não significante.

Os ganhos médios para todos os parâmetros são apresentados na Tabela 3 e a comparação entre os grupos revela uma superioridade significativa para o GT no NCIR, RG e ARG. Além disso, a porcentagem de recobrimento radicular foi de 65,85% para o GC e 88,37% para o GT; esta diferença foi estatisticamente significativa. No GC, todos os casos tiveram recobrimento radicular entre 99-50%; enquanto no GT, houve recobrimento radicular de 100% em quatro sítios e de 99-50% nos outros onze sítios.

Tabela 3. Ganhos médios \pm desvios-padrão dos parâmetros clínicos entre exame inicial e após 6 meses

	Parâmetros					
	PS (mm)	NCIR (mm)	RG (mm)	GQ (mm)	EGQ (mm)	ARG (pix ²)
Controle	-0.17 \pm 0.47	2.01 \pm 0.55	2.18 \pm 0.35	-0.93 \pm 0.67	-0.45 \pm 0.15	17051.84 \pm 6089.22
Teste	0.19 \pm 0.53	3.07 \pm 0.74	2.92 \pm 0.37	-1.07 \pm 0.49	-0.52 \pm 0.19	27800.98 \pm 7334.70
<i>p</i>	0.0191	<0.0001*	0.0031*	0.1642	1	<0.0001*

*Diferença estatisticamente significativa com $p \leq 0.05$.

PS, profundidade de sondagem; NCIR, nível clínico de inserção relativo; RG, altura da retração gengival; GQ, altura da gengiva queratinizada; EGQ, espessura da gengiva queratinizada; ARG, área da retração gengival; mm, milímetro; pix², pixel².

DISCUSSÃO

4 DISCUSSÃO

Neste estudo clínico, controlado, randomizado, o uso do EMDA como um enxerto subepitelial usando diferentes técnicas cirúrgicas para recobrimento radicular foi comparado e analisado após 6 meses. O estudo teve como objetivo avaliar qual procedimento proporcionaria melhor recobrimento radicular e maior quantidade de tecido queratinizado. O GC foi tratado com a técnica proposta por Barros et al. (2004)³⁸, onde o enxerto e o retalho foram posicionados ao nível da JAC, enquanto no GT, uma modificação na posição do enxerto e do retalho foi realizada para prevenir a exposição do EMDA e compensar a contração primária do tecido mole. A modificação consistiu em estabilizar o enxerto 1 mm apical e o retalho 1 mm coronal à JAC. Esta técnica foi superior no recobrimento radicular, mas os procedimentos foram similares resultaram em quantidades similares de tecido queratinizado.

O retalho mais amplo sugerido por Barros et al. (2004)³⁸ está baseado no fato de que o principal suprimento sanguíneo gengival é dirigido caudo-cranialmente do vestíbulo para a margem gengival⁴⁴, aumentando o número de células e vasos sanguíneos disponíveis para participar do processo de cicatrização. Isto é ainda mais relevante quando o EMDA é utilizado, pois este aloenxerto é não-vital, dependendo da proliferação celular e vascular para alcançar sua reorganização e incorporação aos tecidos do hospedeiro⁴⁵. Portanto, o deslocamento das incisões relaxantes pode promover mais nutrição ao EMDA do que a técnica original descrita por Langer & Langer (1985)¹⁷ para o ETCS.

Barros et al. (2004)³⁸ confirmaram que o deslocamento das incisões verticais para os ângulos mesial e distal dos dentes adjacentes, criando um retalho mais amplo, foi clínico e estatisticamente superior a técnica convencional¹⁷ quando se utiliza este

aloenxerto. Além disso, outro estudo demonstrou que a ausência de incisões relaxantes, para favorecer o suprimento sanguíneo para o EMDA, não foi significativamente superior a técnica descrita por Barros et al. (2004)³⁸, considerando o recobrimento radicular após 12 meses⁴³. Embora comparações entre a técnica do retalho estendido³⁸ com outras tenha valor limitado, pois poucos estudos adotaram metodologia similar^{32,38,43}, a escolha desta técnica como controle parece ser adequada.

A contração primária do retalho é uma preocupação constante em procedimentos de recobrimento radicular, seja pela reincidência na exposição da superfície radicular ou exposição do enxerto. Esta consideração é especialmente relevante para um aloenxerto não-vital. De Sanctis & Zucchelli (2007)⁴⁶, sugeriram em um estudo de série de casos, uma modificação no procedimento de avanço coronal do retalho, para o tratamento de defeitos tipo retração isolados, para compensar a contração do tecido mole. No presente estudo, a porcentagem de recobrimento radicular foi de 88,37% para a técnica teste e 65,85% para a técnica controle e este resultado está de acordo com as médias de recobrimento radicular com EMDA encontradas por Chambrone et al. (2010)⁴⁷ em recente revisão sistemática. Além disso, a superioridade mostrada pelo GT foi estatisticamente significativa para todos os parâmetros analisados com exceção da GQ e EGQ após 6 meses. O tecido acima do enxerto se pareceu com a mucosa alveolar com capilares visíveis e este fato pode ter dificultado a impregnação pela solução de iodo de Schiller para determinar a GQ. No entanto, observou-se um tecido fibroso mais aderido com coloração mais clara do que a mucosa alveolar após 6 meses. Não se sabe ainda exatamente como um aumento da GQ pode ocorrer em sítios tratados com EMDA. Também, é importante considerar que o tempo necessário para obtenção de um ganho adicional de tecido queratinizado é maior para EMDA do que para ETCS³⁰. Considerando-se que é um enxerto não-vital e que apenas células do ligamento

periodontal e tecido conjuntivo gengival são capazes de induzir o desenvolvimento de epitélio queratinizado, Paolantonio et al. (2002)¹⁰ sugeriram que as propriedades indutivas do EMDA dependem da porcentagem de colonização por células hospedeiras derivadas de tecidos capazes de induzir queratinização. Entretanto, é razoável supor que o tecido conjuntivo da mucosa alveolar não possua propriedades indutoras de queratinização atribuídas ao tecido conjuntivo gengival⁴⁷⁸. Neste caso, a parte do aloenxerto em contato com o tecido conjuntivo da mucosa alveolar pode não desenvolver uma camada queratinizada. Mais estudos são necessários para esclarecer a dinâmica do processo celular de cicatrização.

Em ambos grupos um significativo aumento de EGQ foi observado. A relevância da espessura gengival na formação da fissura periodontal foi descrita por Novaes et al. (1975)⁹ em estudo clínico e histopatológico. Assim, considera-se que um fenótipo gengival fino e delicado é um fator relevante que aumenta o risco de retração gengival. Portanto, o aumento desse parâmetro clínico promovido pelo EMDA, pode auxiliar na prevenção de futuras retrações em sítios com fenótipo periodontal fino¹⁰.

Embora o desenho da incisão para ambas técnicas apresente incisões relaxantes verticais, isto não resultou em cicatrizes antiestéticas. Na verdade, estas incisões foram biseladas, de tal forma que o osso e o periósteo não foram incluídos nesse corte superficial dos tecidos; assim, não participaram do processo de cicatrização⁴⁶. O avanço coronal do retalho foi obtido através da eliminação de inserções musculares contidas na superfície interna do retalho. Isto permite a eliminação da tensão labial no retalho e posicioná-lo passivamente 1 mm coronal à JAC.

Uma adequada nutrição do aloenxerto é indispensável; portanto o deslocamento do enxerto 1 mm apicalmente à JAC aumenta a nutrição bilaminar⁴⁹ e pode evitar a exposição espontânea do enxerto pela contração primária do tecido mole. No presente

estudo, dois casos de exposição espontânea do enxerto foram detectados após sete dias no GC. Este fato atrasa o processo de cicatrização e, conseqüentemente, a obtenção de um resultado estético satisfatório.

A diferença encontrada na PS entre os grupos neste estudo pode não ser relevante uma vez que todos os casos apresentaram sulcos saudáveis, sem sangramento aos 6 meses. Um ganho estatisticamente significativo foi observado no NCIR em ambos grupos; contudo, o GT foi superior ao GC neste parâmetro após 6 meses. Uma combinação de epitélio juncional e inserção conjuntiva após o uso do EMDA para recobrimento radicular foi demonstrada histologicamente em humanos por Cummings et al. (2005)⁵⁰ e pode ser esperada nesse caso. Como para RG, o GT foi significativamente superior ao GC na análise da ARG. A medição da ARG através das fotografias padronizadas pode representar uma forma reproduzível de medir a área de superfícies radiculares expostas; assim, este novo parâmetro pode ser útil para análise da área do recobrimento radicular.

Ambas técnicas incluíram dentes adjacentes no desenho do retalho, mas a variação dos parâmetros clínicos não foram analisados nesses dentes. Estudos anteriores com este desenho de incisão relataram que as técnicas não afetaram negativamente os dentes adjacentes^{32,38,43}.

Conclusões

5 CONCLUSÕES

Apesar de ambos procedimentos cirúrgicos terem proporcionado melhora significativa em todos os parâmetros analisados, com exceção da PS, a técnica teste obteve significativamente maior média de recobrimento dos defeitos. Além disso, a ARG, um novo parâmetro adotado para avaliação do tratamento, parece ser apropriado para análise de recobrimento radicular.

Referências Bibliográficas

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Oates TW, Robinson M, Gunsolley JC. Surgical therapies for the treatment of gingival recession. A systematic review. *Ann Periodontol* 2003;8:303-320.
2. Wilson RD. Marginal tissue recession in general dental practice: Apreliminary study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1983;3:40-53.
3. Serino G, Wennström JL, Lindhe J, Eneroth L. The prevalence and distribution of gingival recession in subjects with high standard of oral hygiene. *J Clin Periodontol* 1994;21:57-63.
4. Loe H, Anerud A, Boysen H. The natural history of periodontal disease in man: Prevalence, severity, and extent of gingival recession. *J Periodontol* 1992;63:489-495.
5. Baelum V, Fejerskov O, Karring T. Oral hygiene, gingivitis and periodontal breakdown in adult Tanzanians. *J Periodontal Res* 1986;21:221-232.
6. Susin C, Haas AN, Oppermann RV, Haugejorden O, Albandar JM. Gingival recession: epidemiology and risk indicators in a representative urban Brazilian population. *J Periodontol* 2004;75:1377-1386.
7. Khocht A, Simon G, Person P, Denepitiya JL. Gingival recession in relation to history of hard toothbrush use. *J Periodontol* 1993;64:900-905.
8. 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. *J Clin Periodontol* 1988;15:581-591.
9. Novaes AB, Ruben MP, Kon S, Goldman HM, Novaes Jr. AB. The development of the periodontal cleft. A clinical and histopathologic study. *J Periodontol* 1975;46:701-709.
10. Paolantonio M, Dolci M, Esposito P, et al. Subpedicle acellular dermal matrix graft and autogenous connective tissue graft in the treatment of gingival recessions: A comparative 1-year clinical study. *J Periodontol* 2002;73:1299-1307.

11. Allen EP, Miller PD. Coronal positioning of existing gingiva: Short term results in the treatment of shallow marginal tissue recession. *J Periodontol* 1989;60:316-319.
12. Pini-Prato G, Pagliaro U, Baldi C, et al. Coronally advanced flap procedure for root coverage. Flap with tension versus flap without tension: A randomized controlled clinical study. *J Periodontol* 2000;71:188-201.
13. Guinard EA, Caffesse RG. Treatment of localized gingival recessions. Part I. Lateral sliding flap. *J Periodontol* 1978;49:351-356.
14. Cohen DW, Ross SE. The double papilla positioned flap in periodontal therapy. *J Periodontol* 1968;39:65-70.
15. Tarnow DP. Semilunar coronally repositioned flap. *J Clin Periodontol* 1986;13:182-185.
16. Sullivan HC, Atkins JH. Free autogenous gingival grafts. III. Utilization of grafts in the treatment of gingival recessions. *Periodontics* 1968;6:152-160.
17. Langer B, Langer L. Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage. *J Periodontol* 1985;56:715-720.
18. Cordioli G, Mortarino C, Chierico A, Grusovin MG, Majzoub Z. Comparison of 2 techniques of subepithelial connective tissue graft in the treatment of gingival recessions. *J Periodontol* 2001;72:1470-1476.
19. Trombelli L, Minenna L, Farina R, Scabbia A. Guided tissue regeneration in human gingival recessions. A 10-year follow-up study. *J Clin Periodontol* 2005;32:16-20.
20. Pilloni A, Paolantonio M, Camargo PM. Root coverage with a coronally positioned flap used in combination with enamel matrix derivative: 18-month clinical evaluation. *J Periodontol* 2006;77:2031-2039.
21. Del Pizzo M, Zucchelli G, Modica F, Villa R, Debernardi C. Coronally advanced flap with and without enamel matrix derivative for root coverage: A 2-year study. *J Clin Periodontol* 2005;32:1181-1187.

22. Cortellini P, Tonetti M, Baldi C, Francetti L, Rasperini G, Rotundo R, Nieri M, Franceschi D, Labriola A, Pini-Prato GP. Does placement of a connective tissue graft improve the outcomes of coronally advanced flap for coverage of single gingival recessions in upper anterior teeth? A multi-centre, randomized, double-blind, clinical trial. *J Clin Periodontol* 2009;36:68-79.
23. Academy Report. Oral reconstructive and corrective considerations in periodontal therapy. *J Periodontol* 2005;76:1588-1600.
24. 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. *J Periodontol* 1998;69:1305-1311.
25. Batista EL Jr, Batista FC, Novaes AB Jr. Management of soft tissue ridge deformities with acellular dermal matrix. Clinical approach and outcome after 6 months of treatment. *J Periodontol* 2001;72:265-273.
26. Wei PC, Laurell L, Geivelis M, Lingen MW, Maddalozzo D. Acellular dermal matrix allografts to achieve increased attached gingiva. Part 1. A clinical study. *J Periodontol* 2000;71:1297-1305.
27. Wei PC, Laurell L, Lingen MW, Geivelis M. Acellular dermal matrix allografts to achieve increased attached gingiva. Part 2. A histological comparative study. *J Periodontol* 2002;73:257-265.
28. Yan JJ, Tsai AY, Wong MY, Hou LT. Comparison of acellular dermal graft and palatal autograft in the reconstruction of keratinized gingiva around dental implants: A case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:287-292.
29. Aichelmann-Reidy ME, Yukna RA, Evans GH, Nasr HF, Mayer ET. Clinical evaluation of acellular allograft dermis for the treatment of human gingival recession. *J Periodontol* 2001;72:998-1005.
30. Novaes AB Jr, Grisi DC, Molina GO, Grisi MFM, Souza SLS. Comparative 6-month clinical study of a subepithelial connective tissue graft and acellular dermal matrix for the treatment of gingival recession. *J Periodontol* 2001;72:1477-1484.
31. de Queiroz Côrtes A, Sallum AW, Casati MZ, Nociti FH Jr., Sallum EA. A two-year prospective study of coronally positioned flap with or without acellular dermal matrix graft. *J Clin Periodontol* 2006;33:683-689.

32. Felipe MEMC, Andrade PF, Grisi MFM, Souza SLS, Taba Jr M, Palioto DB, Novaes Jr AB. Comparison of two surgical procedures for the use of the acellular dermal matrix graft in the treatment of gingival recessions: A randomized controlled clinical study. *J Periodontol* 2007;78:1209-1217.
33. Novaes AB Jr, Pontes CC; Souza SL; Grisi MF; Taba M. The use of acellular dermal matrix allograft for the elimination of gingival melanin pigmentation: case presentation with 2 years of follow-up. *Pract Proced Aesthet Dent* 2002;14:619-623.
34. Novaes AB Jr, Souza SLS. Acellular dermal matrix graft as a membrane for guided bone regeneration. A case report. *Implant Dentistry* 2001;10:192-196.
35. Fernandes PG, Novaes AB Jr, de Queiroz AC, de Souza SL, Taba M Jr, Palioto DB, Grisi MF. Ridge preservation with acellular dermal matrix and anorganic bone matrix cell-binding peptide P-15 after tooth extraction in humans. *J Periodontol* 2011;82:72-79.
36. Andrade PF, Souza SL, Macedo GO, Novaes AB Jr, Grisi MFM, Taba M Jr, Palioto DB. Acellular dermal matrix as a membrane for guided tissue regeneration in the treatment of Class II furcation lesions: A histometrical and clinical study in dogs. *J Periodontol* 2007;78:1288-1299.
37. Oliver RC, Løe H, Karring T. Microscopic evaluation of the healing and revascularization of the gingival grafts. *J Periodontal Res* 1968;3:84-95.
38. Barros RRM, Novaes AB Jr, Grisi MFM, Souza SLS, Taba M Jr, Palioto DB. A 6-month comparative clinical study of a conventional and a new surgical approach for root coverage with acellular dermal matrix. *J Periodontol* 2004;75:1350-1356.
39. Tal H. Subgingival acellular dermal matrix allograft for the treatment of gingival recession: a case report. *J Periodontol* 1999;70:1118-1124.
40. Grisi MFM, Grisi DC, Taba Jr M, Palioto DB, Souza SLS, Macedo GO, Andrade PF, Tunes RS. Técnica para utilização da matriz dérmica acelular no tratamento de recessões gengivais múltiplas. *PerioNews* 2009;3:194-198.
41. Cortellini P, Stalpers G, Mollo A, Tonetti MS. Periodontal regeneration versus extrction and prosthetic replacement of teeth severely compromised by attachment loss to the apex: 5-year results of an ongoing randomized clinical trial. *J Clin Periodontol* 2011;38:915-924.

42. Weinländer M, Lekovic V, Spadijer-Gostovic S, Milicic B, Krennmair G, Plenk Jr H. 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 Impl Res* 2009;20:526-30.
43. Andrade PF, Felipe MEMC, Novaes Jr AB, Souza SLS, Taba Jr M, Palioto DB, Grisi MFM. Comparison between two surgical techniques for root coverage with an acellular dermal matrix graft. *J Clin Periodontol* 2008;35:263-269.
44. Mormann W, Ciancio SG. Blood supply of human gingiva following periodontal surgery. A fluorescein angiographic study. *J Periodontol* 1977;48:681-692.
45. Luczyszyn SM, Grisi MF, Novaes AB Jr, Palioto DB, Souza SL, Taba M Jr. Histologic analysis of the acellular dermal matrix graft incorporation process: a pilot study in dogs. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:341-347.
46. de Sanctis M, Zucchelli G. Coronally advanced flap: a modified surgical approach for isolated recession-type defects. Three-year results. *J Clin Periodontol* 2007;34:262-268.
47. Chambrone L, Sukekava F, Araújo MG, Pustiglioni FE, Chambrone LA, Lima LA. Root coverage procedures for the treatment of localized recession-type defects: A Cochrane systematic review. *J Periodontol* 2010;81:452-478.
48. Karring T, Lang NP, Løe H. The role of gingival connective tissue in determining epithelial differentiation. *J Periodontol Res* 1975;10:1-11.
49. Zucchelli G, Amore C, Sforza MN, Montebugnoli L, de Sanctis M. Bilaminar techniques for the treatment of recession-type defects: A comparative clinical study. *J Clin Periodontol* 2003;30:862-870.
50. Cummings LC, Kaldahl BW, Allen EP. Histologic evaluation of autogenous connective tissue and acellular dermal matrix grafts in humans. *J Periodontol* 2005;76:178-186.

Artigo em Inglês

7 ARTIGO EM INGLÊS

A Randomized Comparative Clinical Study of Two Surgical Procedures to Improve Root Coverage with the Acellular Dermal Matrix Graft

Lauro G. Ayub, Graduate student of Periodontology*

Umberto D. Ramos, Graduate student of Periodontology*

Danilo M. Reino, Graduate student of Periodontology*

Márcio F.M. Grisi, Professor of Periodontology*

Mário Taba Jr., Professor of Periodontology*

Sérgio L.S. Souza, Professor of Periodontology*

Daniela B. Palioto, Professor of Periodontology*

Arthur B. Novaes Jr., Chairman of Periodontology*

*Department of Bucco-Maxillo-Facial Surgery and Traumatology and Periodontology, School of Dentistry of Ribeirao Preto, University of Sao Paulo, Ribeirao Preto, SP, Brazil.

Short Title: Comparison of Two Techniques for Root Coverage

Correspondence: 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

Conflict of Interest and Sources of Funding Statement: The authors declare that there are no conflicts of interest in this study. This study was financially supported by the State of Sao Paulo Research Foundation (FAPESP: protocol numbers 2010/02705-3 and 2010/03886-1).

ABSTRACT

Aim: The aim of this randomized, controlled, clinical study was to compare two surgical techniques for root coverage with the acellular dermal matrix graft (ADMG) to evaluate which procedure could provide better root coverage and greater amounts of keratinized tissue.

Materials and Methods: Fifteen patients with bilateral Miller Class I or II gingival recessions were selected. Fifteen pairs of recessions were treated and assigned randomly to the test group, and the contralateral recessions were assigned to the control group. The ADMG was used in both groups. In the control group the graft and flap were positioned at the level of the cemento-enamel junction (CEJ), and in the test group the graft was positioned 1mm apical to the CEJ and the flap 1mm coronal to the CEJ. The clinical parameters evaluated were probing depth (PD), relative clinical attachment level (RCAL), gingival recession height (GR) and the width (KT) and thickness of keratinized tissue (TKT). The gingival recession area (GRA), a new parameter, was measured in standardized photographs through a special device and software. The measurements were taken before the surgeries and after 6 months.

Results: At baseline, all parameters were similar for both groups. There were statistically significant differences favouring the proposed technique for all parameters except for the amount of keratinized tissue at 6 months.

Conclusions: The proposed test technique is more suitable for root coverage procedures with ADMG, and the new parameter evaluated appears valuable for root coverage analysis. (Clinicaltrials.gov Identifier: NCT01175720).

Keywords: Acellular dermal matrix; comparison studies; dental esthetics; gingival recession; root coverage.

INTRODUCTION

Gingival recession is commonly defined as the apical migration of the gingival margin over the cemento-enamel junction (CEJ) with exposure of the root surface¹. This feature can be found in populations with high standards of oral hygiene^{2,3}, as well as in populations with poor oral hygiene^{4,5}, reaching a prevalence around 51% among subjects⁶. Gingival anatomic factors, chronic trauma, periodontitis, and tooth alignment are the main conditions leading to the development of these defects through inflammation process⁷⁻⁹.

Although many dental conditions may be undetected by the patients, they frequently notice gingival recessions and seek treatment. In this context, the coverage of exposed root surfaces has become an important therapeutic issue due to patients' increasing demands, such as esthetic problems, dentinal hypersensitivity, root caries or whenever it hampers proper plaque removal¹⁰. Different surgical techniques have been used for root coverage such as coronally positioned flaps^{11,12}, laterally sliding flaps¹³, double papilla flaps¹⁴, semilunar flaps¹⁵, free gingival grafts¹⁶, subepithelial connective tissue grafts (SCTG)^{17,18}, and guided tissue regeneration¹⁹. Beyond these, the association of enamel matrix derivative in some procedures has also been reported as beneficial for root coverage, at least in an attempt to achieve periodontal regeneration rather than repair^{20,21}. SCTG plus coronally advanced flaps (CAF) are considered the reference therapy for root coverage. Improvements in clinical outcomes have been reported by adding the autogenous graft²². Thus, alternative procedures are usually compared to SCTG+CAF according to their predictability to reduce gingival recession and increase keratinized tissue²³.

In spite of these reported advantages of SCTG, this procedure requires a second surgical site to harvest the graft, causing discomfort to the patient and the risk of bleeding to the donor area. Hence, increases the chance of postoperative complications and limit the number of teeth that can be treated in a single procedure.

The acellular dermal matrix graft (ADMG), which is obtained from human skin, has been widely used as a substitute for autogenous grafts in mucogingival surgeries²⁴, although it was originally developed for the treatment of full-thickness burn wounds. This allograft has been recommended for the treatment of alveolar ridge deformities²⁵, to increase the width of keratinized tissue around teeth and implants²⁶⁻²⁸, for root

coverage procedures²⁹⁻³² and to eliminate gingival melanin pigmentation³³, avoiding the disadvantages presented for the autogenous connective tissue. The ADMG has also been used for guided bone regeneration^{34,35}, besides, membrane for guided tissue regeneration of mandibular Class II furcation defects in dogs³⁶.

Previous studies comparing the ADMG and SCTG in root coverage procedures have shown similar results regardless of the choice^{29,30}. At the same time, these grafts exhibit different healing processes. While the SCTG maintains some vessels and cells, basing its healing and vascularization on the anastomosis between the vessels of the receptor site and the graft's vessels³⁷. In case of the ADMG the resulting structure after its use provide a scaffold for the proliferation of fibroblasts, blood vessels and epithelial cells from the host recipient tissues. Therefore, this matrix is a non-vital allograft, which contains mainly collagen bundles and elastic fibers, and macromolecules of extracellular matrix like glycosaminoglycans and glycoproteins²⁵. In this context, Barros et al.³⁸ demonstrated a beneficial effect of an extended flap, in which the releasing incisions were displaced to the adjacent teeth to provide a larger blood supply. This surgical technique for root coverage of localized gingival recessions favored the incorporation of the allograft due to more blood nutrition and better source of cells offered by the extended flap. Moreover, this procedure had better results than an approach without vertical incisions for root coverage of localized gingival recessions³².

However, in some cases of root coverage the primary soft tissue shrinkage can lead to exposure of the grafts. This fact may be very harmful when the ADMG is used because the exposed part, without nutrition, most of the times, disintegrates, damaging the desired result³⁹.

Thus, the graft and flap positioning at the level of CEJ might favor the exposure of the ADMG, making it impossible to achieve completed root coverage. Based on this statement, a distance between the ADMG and the gingival margin seems to be suitable.

Accordingly, the aim of this study was to compare, clinically in humans, two surgical procedures for root coverage with the ADMG, in which the positioning of the allograft and the flap are different than the technique proposed by Barros et al.³⁸ Furthermore, the area of gingival recessions, a new parameter of analysis, were measured to evaluate the results of both procedures.

MATERIALS AND METHODS

Experimental Population and Study Design

This study is a split-mouth, randomized, controlled clinical trial designed to compare the outcomes of two surgical procedures for root coverage. The study was conducted, according to the principles outlined in the Declaration of Helsinki on experimentation involving human subjects, after the approval of the Institution's Human Research Committee (protocol 2009.1.1429.58.2). Fifteen patients aged 20 to 56 were selected for the study at the Department of Periodontology, School of Dentistry of Ribeirao Preto, University of Sao Paulo. The entry criteria were: 1) non-compromised systemic health and no contraindications for periodontal surgery; 2) no previous periodontal surgical treatment on the involved sites; 3) non-smokers; 4) nonpregnants; 5) CEJ without damage; and 6) large bilateral Miller Class I or II ≥ 3 mm maxillary or mandibular gingival recessions on homologous teeth. Radiographs were taken to aid the gingival recession classification of teeth exhibiting recession defects. Thirty recessions were treated. All patients agreed to participate and provided informed consent after explanation of all risks and benefits involved in the procedures. The study flow chart is outlined in Fig. 1.

The patients initially completed a plaque control program, including oral hygiene instructions to eliminate habits related to the etiology of the recession, scaling and root planning, crown polishing, and occlusal adjustment, if indicated. The surgical procedures were only carried out after a $<20\%$ plaque index was obtained.

Both groups were treated with the ADMG^{‡‡}, with standardized size (10 mm x 10 mm), as a subepithelial graft and with the same incision design (Fig. 2). In the control group (CG), this allograft was used with the technique developed by Barros et al.³⁸ (Fig. 3); while in the test group (TG), the technique proposes a distance of 1mm between the ADMG and CEJ, to avoid its exposure; and 1mm coronally advanced flap from the CEJ, compensating the primary soft tissue shrinkage (Fig. 4).

^{‡‡}AlloDerm, LifeCell, Branchburg, NJ, USA

Randomization Procedure

The randomized allocation was performed using a software program^{§§} 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 procedure⁴⁰.

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

For the given sample size of 15 defects per group, an 85% power detecting a 1 mm difference in gingival recession was calculated^{***}. For the power analysis, a standard normal distribution was assumed.

Clinical Parameters

The clinical measurements evaluated were: 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). All clinical assessments were recorded by the same experienced periodontist at the mid-buccal point of teeth schedule for surgery at baseline and after 6 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^{†††}. This periodontal probing system has the advantages of a constant probing force of 25 g, precise electronic measurement to 0.1 mm, and computer storage of the data. The KT was measured with a periodontal probe after gingival tissue was stained with Schiller's iodine solution to determine the width of KT. The TKT was assessed with an anesthesia needle attached to a silicone disc stop. The needle was placed 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 measure with a digital caliper with 0.05 mm resolution.

The GRA was calculated through the *gingivomorphometry* method⁴¹. This technique for the collection and measurement of standardized and reproducible data in oral photography, allows the acquired of photographs with standardized enlargement,

^{§§}SPSS Inc., Chicago, IL, USA

^{***}Power and Precision, Biostat, Englewood, USA

^{†††}Florida Probe, Gainesville, FL, USA

exposure and aperture. Moreover, visual distortions such as enlargement or reduction resulting from different camera-object distances and changes of angulations can be excluded by controlling with the equipment: the position of the patient and the position of the camera. The morphometrical part is accomplished with an image processing software^{###}. The acquired data files are saved as JPEG files and imported into image processing software. The program in pixel values immediately displays the measure of selected GRA. In this case, the unit used seems to be suitable, considering the relative change over time is the real goal.

Surgical Procedures

A single experienced operator performed all surgical procedures, and each pair of recessions was treated in the same surgical session (Figs. 3 and 4). After local anesthesia, the flaps were designed to accommodate the ADMG subepithelially. In the CG and TG, the two releasing incisions were displaced to the mesial and distal line angles of the adjacent teeth, distant from the recession and providing a broader flap. These incisions were united with a sulcular incision, and the papillae were included in the flap. A partial-thickness flap was reflected as close to the periosteum as possible by mesio-distal and apical sharp dissection parallel to the mucosa, beyond the mucogingival junction (MGJ), to release residual muscle tension and to facilitate the passive CAF over the defects.

After flap elevation, the exposed root surfaces were gently planed with sharp curettes^{\$\$\$} and conditioned with 24% EDTA gel preparation for 2 minutes with subsequent rinsing with sterile saline. The ADMGs were aseptically re-hydrated in sterile saline according to the manufacturer's instructions and trimmed to a shape and size designed to cover only the exposed root surface of the involved teeth and their surrounding tissue. In the CG, the ADMG was positioned at the level of CEJ, and the basement membrane side was placed facing the flap, while the connective tissue side was placed in contact with the subjacent connective tissue and the root surface (Fig. 3b). In the TG, the ADMG was positioned 1 mm apical of CEJ to avoid a possible exposure and increasing the subjacent connective tissue nutrition (Fig. 4b). The allografts were held over the defects with periosteal sutures, using 6-0 bioabsorbable sutures.

^{##}OsiriX 3.9.4, OsiriX Imaging Software
^{\$\$\$}Hu-Friedy, Chicago, IL, USA

The previously reflected partial-thickness flaps were coronally positioned to cover the entire grafts and sutured without tension with sling sutures, also with 6-0 bioabsorbable sutures. However, in the CG the flap was positioned at the level of CEJ (Fig. 3c), while in the TG the flap was stabilized 1 mm coronal to the CEJ (Fig. 4c). In both groups, interrupted sutures were used in the releasing incisions. No periodontal dressing was applied.

Post-Surgical Care

All patients were instructed to interrupt toothbrushing at the surgical sites, to avoid trauma, for a 14-day period. A 0.12% chlorhexidine digluconate solution rinse twice a day for the first 15 days; amoxicillin (500 mg, t.i.d.) three times a day for 7 days, starting 24 hours before surgery; and paracetamol, (750 mg) four times a day for 2 days, for control of post-operative pain, were prescribed.

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. 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 (Figs. 3d and 4d).

Statistical Analysis

Quantitative data were recorded as mean and standard deviations. In order to verify the normality of the data, the kurtosis and skewness curves were used. Because all data were considered to be normal for the parameters analysed, the ANOVA two-way test was used for intra-group (baseline X 6 months) and inter-group (CG X TG) comparisons. In case of significance, the Bonferroni test was utilized as multiple comparison test. A significance level of 0.05 was used in all statistical comparisons. Initially, a statistical power analysis was not performed for sample size determination, but an initial sample of 15 volunteers was included in the trial ($n = 15$). The $n = 15$ was estimated in clinical studies, which have used a similar methodology in the treatment of gingival recession areas^{21,31,42}. The percentage of root coverage was calculated after 6 months as follows: $\text{baseline GR} - 6 \text{ months GR} / \text{baseline GR} \times 100$. For the given sample size of 15 defects per group a power of 84% detecting 0.5mm difference

between CG and TG averages was achieved (Power and Precision, Biostat, Eaglewood, USA). For the power analysis, a standard normal distribution was assumed.

RESULTS

All patients participated for the entire length of the study and attended all of their appointments in accordance with the established protocol. Two cases of ADMG spontaneous exposure were detected in the CG seven days after surgery, being the undesired events noted only.

The Miller Class I or II gingival recessions ($n = 15$ patients) were treated with ADMG, using the technique suggested by Barros et al. (CG: 15 sites) or the technique proposed in the present study (TG: 15 sites). The recessions were located on 14 canines (12 maxillary and 2 mandibular) and 16 pre-molars (8 maxillary and 8 mandibular).

There were no statistically significant differences between the two groups at baseline in the mean PD, RCAL, GR, KT, TKT and GRA. At 6 months, there was a statistically significant reduction in GR and GRA, a gain in RCAL, and an increase in KT and TKT between baseline and the 6-month post-operative analysis for both groups, while the change in the PD was not statistically significant after 6 months (Table 1).

There was no statistically significant difference between the two groups for KT and TKT. There was a statistically significant difference between the CG and TG in GR and GRA, favouring the TG after 6 months. At baseline, the GR in the CG was 3.32 ± 0.34 mm and was 3.30 ± 0.29 mm ($p =$ nonsignificant (NS)) in the TG; however, at 6 months, the GR in the CG was 1.14 ± 0.30 mm, and 0.38 ± 0.25 mm ($p = <0.01$) in the TG. The GRA, at baseline, in the CG was 38048.66 ± 10920.76 pixel² (pix²) and was 38919.46 ± 9238.05 pix² ($p =$ ns) in the TG; but, at 6 months, the GRA in the CG was 20996.82 ± 5926.06 pix² and was 11118.46 ± 6293.45 pix² ($p = <0.05$) in the TG. Moreover, there was a statistically difference at 6 months between the groups in PD and RCAL (Table 2).

The mean gains for all parameters are shown in Table 3 and the comparison between groups revealed a significant superiority of the TG in RCAL, GR and GRA. Besides, the percentage of root coverage was 65.85% for the CG and 88.37% for the TG; this difference was statistically significant. In the CG, all cases had root coverage between 99-50%; while in the TG, there was root coverage of 100% in four sites and 99-50% in eleven sites.

DISCUSSION

In this randomized, controlled, clinical study, the use of ADMG as a subepithelial graft using different surgical techniques for root coverage was compared and evaluated 6 months post-operatively. The study aimed to assess which procedure could provide better root coverage and greater amounts of keratinized tissue. The CG was treated with the technique proposed by Barros et al. (2004)³⁸, in which the graft and flap were positioned at the level of CEJ, while in the TG, a modification in the graft and flap position was proposed to prevent ADMG exposure and to compensate the primary soft tissue shrinkage. The modification consisted of placing the graft 1 mm apical and the flap 1 mm coronal to the CEJ. This technique was superior in root coverage, but the procedures resulted in similar amounts of keratinized tissue.

The broader flap suggested by Barros et al. (2004)³⁸ is based in the fact that the main gingival blood supply is directed caudo-cranially from the vestibule to the gingival margin⁴³, increasing the number of cells and blood vessels available to participate in the healing process. It is even more relevant when the ADMG is used, because this allograft is non-vital, depending on cellular and vascular proliferation to achieve its reorganization and incorporation into the host tissue⁴⁴. Therefore, the displacement of releasing incisions may provide more nutrition to the ADMG than the original technique described by Langer & Langer (1985)¹⁷ for the SCTG. Barros et al. (2004)³⁸ confirmed that the displacement of vertical incisions to the mesial and distal line angles of the adjacent teeth, creating a broader flap, was clinically and statistically superior to the conventional technique¹⁷ when using this allograft. Furthermore, another study demonstrated that the absence of releasing incisions, to favour the blood supply to the ADMG, was not significantly superior to the technique proposed by Barros et al. (2004)³⁸, considering root coverage after 12 months⁴². Although, comparisons between the extended flap technique (Barros et al. 2004)³⁸ with others may have limited value, since few studies using similar methodology have been published^{32,38,42}, its use as a control procedure seems adequate.

The primary flap shrinkage is a constant concern in root coverage procedures, either for recidivism of root surface exposure or graft exposure. This consideration is especially relevant to a non-vital allograft. De Sanctis & Zucchelli (2007)⁴⁵, suggested in a case-series study, a modification in the coronally advanced flap procedure for the treatment of isolated recession-type defects to compensate the soft tissue shrinkage. In

the present study, the percentage of root coverage was 88.37% for the TG and 65,85% for the CG and this result is in accordance with the mean root coverage with ADMG reported by Chambrone et al. (2010)⁴⁶ in a recent systematic review. Moreover, the superiority shown for the TG was statistically significant for all parameters analysed with the exception of KT and TKT after 6 months. The tissue above the graft resembling the alveolar mucosa in colour and with visible capillaries may jeopardize the staining with Schiller's iodine solution to determine the KT. However, a more adhered fibrous tissue with lighter colour made it distinguishable from the alveolar mucosa after 6 months. It is still unknown exactly how an increase in the KT can occur in sites treated with ADMGs. Also, it is important to consider that the time required for additional gain in the amount of keratinized tissue is greater for the ADMG than for the SCTG³⁰. Considering that it is a non-vital graft and that only the cells from the periodontal ligament and gingival connective tissue are capable of inducing the development of keratinized epithelium, Paolantonio et al. (2002)¹⁰ suggested that the inductive properties of the ADMGs depend on the percentage of colonization by host cells deriving from tissues capable of inducing keratinization. Nonetheless, it is reasonable to suppose that the connective tissue from the alveolar mucosa may not have the inductive properties of keratinization attributed to gingival connective tissue⁴⁷. In this case, the part of the allograft in contact with the connective tissue from the alveolar mucosa may not develop a keratinized layer. Further studies are needed to clarify the dynamics of the cellular healing process.

In both groups a significant increase in the TKT was observed. The relevance of gingival thickness in periodontal cleft formation has been described by Novaes et al. (1975)⁹ in a clinical and histopathologic study. Thus, it has been considered that a thin and delicate gingival phenotype is a relevant factor that increases the risk for gingival recession. Therefore, the increase of this clinical parameter provided by the ADMG, could aid to prevent future recessions in sites with a thin periodontal phenotype¹⁰.

Although, the incision design for both techniques comprises vertical releasing incisions, these did not result in displeasing scars. Actually, these incisions were bevelled in such a way that the bone and periosteal tissue were not included in the superficial incisions and thus did not participate to the healing process⁴⁵. The coronal advancement of the flap to the CEJ was obtained through the elimination of muscle

insertions contained in the internal surface of the flap. This allowed the elimination of lip tension on the flap and to position it passively 1 mm coronal to the CEJ.

A suitable nutrition to the allograft is indispensable; hence the graft displacement 1 mm apical to the CEJ increases the bilaminar nutrition⁴⁸ and may avoid spontaneous exposure due to the primary soft tissue shrinkage. In the present study, two cases of graft exposure were detected after seven days in the CG. This undesired fact delay the healing process and, consequently, a satisfactory aesthetic result.

The difference in the PD between the groups in the present study could not be relevant because all cases showed healthy sulcus with no bleeding on probing after 6 months. There was a statistically significant gain in the RCAL in the two groups and the TG was superior to the CG in this parameter after 6 months. A combination of long junctional epithelium and connective tissue attachment after the use of ADMGs for root coverage has been demonstrated histologically in humans by Cummings et al. (2005)⁴⁹ and can be expected in this case. As in the GR, the TG was significantly superior to the CG for the GRA. The measurement of GRA through standardized photographs might represent a reproducible way to measure the area of the exposed root surface, thus this new parameter may be useful for the analysis of area of root coverage.

Both surgical techniques include the adjacent teeth in the flap design but the variation of the clinical parameters was not assessed in this study. However, previous studies with this incision design reported that the techniques did not negatively affect the adjacent teeth^{32,38,42}.

In conclusion, in spite that both surgical procedures provided significant improvement in all parameters analysed, with the exception of PD, the test technique produced significantly greater mean defect coverage. Additionally, the GRA, a new parameter adopted for the evaluation of the results, seems to be appropriate to assess root coverage.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors thank the State of São Paulo Research Foundation (FAPESP: protocol numbers 2010/02705-3 and 2010/03886-1) for the financial support of this study, and BioHorizons Inc. For the donation of the ADMG used in this study.

REFERENCES

1. Oates TW, Robinson M, Gunsolley JC. Surgical therapies for the treatment of gingival recession. A systematic review. *Ann Periodontol* 2003;8:303-320.
2. Wilson RD. Marginal tissue recession in general dental practice: A preliminary study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1983;3:40-53.
3. Serino G, Wennström JL, Lindhe J, Eneroth L. The prevalence and distribution of gingival recession in subjects with high standard of oral hygiene. *J Clin Periodontol* 1994;21:57-63.
4. Löe H, Anerud A, Boysen H. The natural history of periodontal disease in man: Prevalence, severity, and extent of gingival recession. *J Periodontol* 1992;63:489-495.
5. Baelum V, Fejerskov O, Karring T. Oral hygiene, gingivitis and periodontal breakdown in adult Tanzanians. *J Periodontal Res* 1986;21:221-232.
6. Susin C, Haas AN, Oppermann RV, Haugejorden O, Albandar JM. Gingival recession: epidemiology and risk indicators in a representative urban Brazilian population. *J Periodontol* 2004;75:1377-1386.
7. Khocht A, Simon G, Person P, Denepitiya JL. Gingival recession in relation to history of hard toothbrush use. *J Periodontol* 1993;64:900-905.
8. 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. *J Clin Periodontol* 1988;15:581-591.
9. Novaes AB, Ruben MP, Kon S, Goldman HM, Novaes Jr. AB. The development of the periodontal cleft. A clinical and histopathologic study. *J Periodontol* 1975;46:701-709.
10. Paolantonio M, Dolci M, Esposito P, et al. Subpedicle acellular dermal matrix graft and autogenous connective tissue graft in the treatment of gingival recessions: A comparative 1-year clinical study. *J Periodontol* 2002;73:1299-1307.
11. Allen EP, Miller PD. Coronal positioning of existing gingiva: Short term results in the treatment of shallow marginal tissue recession. *J Periodontol* 1989;60:316-319.
12. Pini-Prato G, Pagliaro U, Baldi C, et al. Coronally advanced flap procedure for root coverage. Flap with tension versus flap without tension: A randomized controlled clinical study. *J Periodontol* 2000;71:188-201.

13. Guinard EA, Caffesse RG. Treatment of localized gingival recessions. Part I. Lateral sliding flap. *J Periodontol* 1978;49:351-356.
14. Cohen DW, Ross SE. The double papilla positioned flap in periodontal therapy. *J Periodontol* 1968;39:65-70.
15. Tarnow DP. Semilunar coronally repositioned flap. *J Clin Periodontol* 1986;13:182-185.
16. Sullivan HC, Atkins JH. Free autogenous gingival grafts. III. Utilization of grafts in the treatment of gingival recessions. *Periodontics* 1968;6:152-160.
17. Langer B, Langer L. Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage. *J Periodontol* 1985;56:715-720.
18. Cordioli G, Mortarino C, Chierico A, Grusovin MG, Majzoub Z. Comparison of 2 techniques of subepithelial connective tissue graft in the treatment of gingival recessions. *J Periodontol* 2001;72:1470-1476.
19. Trombelli L, Minenna L, Farina R, Scabbia A. Guided tissue regeneration in human gingival recessions. A 10-year follow-up study. *J Clin Periodontol* 2005;32:16-20.
20. Pilloni A, Paolantonio M, Camargo PM. Root coverage with a coronally positioned flap used in combination with enamel matrix derivative: 18-month clinical evaluation. *J Periodontol* 2006;77:2031-2039.
21. Del Pizzo M, Zucchelli G, Modica F, Villa R, Debernardi C. Coronally advanced flap with and without enamel matrix derivative for root coverage: A 2-year study. *J Clin Periodontol* 2005;32:1181-1187.
22. Cortellini P, Tonetti M, Baldi C, Francetti L, Rasperini G, Rotundo R, Nieri M, Franceschi D, Labriola A, Pini-Prato GP. Does placement of a connective tissue graft improve the outcomes of coronally advanced flap for coverage of single gingival recessions in upper anterior teeth? A multi-centre, randomized, double-blind, clinical trial. *J Clin Periodontol* 2009;36:68-79.
23. Academy Report. Oral reconstructive and corrective considerations in periodontal therapy. *J Periodontol* 2005;76:1588-1600.
24. 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. *J Periodontol* 1998;69:1305-1311.

25. Batista EL Jr, Batista FC, Novaes AB Jr. Management of soft tissue ridge deformities with acellular dermal matrix. Clinical approach and outcome after 6 months of treatment. *J Periodontol* 2001;72:265-273.
26. Wei PC, Laurell L, Geivelis M, Lingen MW, Maddalozzo D. Acellular dermal matrix allografts to achieve increased attached gingiva. Part 1. A clinical study. *J Periodontol* 2000;71:1297-1305.
27. Wei PC, Laurell L, Lingen MW, Geivelis M. Acellular dermal matrix allografts to achieve increased attached gingiva. Part 2. A histological comparative study. *J Periodontol* 2002;73:257-265.
28. Yan JJ, Tsai AY, Wong MY, Hou LT. Comparison of acellular dermal graft and palatal autograft in the reconstruction of keratinized gingiva around dental implants: A case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:287-292.
29. Aichelmann-Reidy ME, Yukna RA, Evans GH, Nasr HF, Mayer ET. Clinical evaluation of acellular allograft dermis for the treatment of human gingival recession. *J Periodontol* 2001;72:998-1005.
30. Novaes AB Jr, Grisi DC, Molina GO, Grisi MFM, Souza SLS. Comparative 6-month clinical study of a subepithelial connective tissue graft and acellular dermal matrix for the treatment of gingival recession. *J Periodontol* 2001;72:1477-1484.
31. de Queiroz Côrtes A, Sallum AW, Casati MZ, Nociti FH Jr., Sallum EA. A two-year prospective study of coronally positioned flap with or without acellular dermal matrix graft. *J Clin Periodontol* 2006;33:683-689.
32. Felipe MEMC, Andrade PF, Grisi MFM, Souza SLS, Taba Jr M, Palioto DB, Novaes Jr AB. Comparison of two surgical procedures for the use of the acellular dermal matrix graft in the treatment of gingival recessions: A randomized controlled clinical study. *J Periodontol* 2007;78:1209-1217.
33. Novaes AB Jr, Pontes CC; Souza SL; Grisi MF; Taba M. The use of acellular dermal matrix allograft for the elimination of gingival melanin pigmentation: case presentation with 2 years of follow-up. *Pract Proced Aesthet Dent* 2002;14:619-623.
34. Novaes AB Jr, Souza SLS. Acellular dermal matrix graft as a membrane for guided bone regeneration. A case report. *Implant Dentistry* 2001;10:192-196.
35. Fernandes PG, Novaes AB Jr, de Queiroz AC, de Souza SL, Taba M Jr, Palioto DB, Grisi MF. Ridge preservation with acellular dermal matrix and anorganic bone matrix

- cell-binding peptide P-15 after tooth extraction in humans. *J Periodontol* 2011;82:72-79.
36. Andrade PF, Souza SL, Macedo GO, Novaes AB Jr, Grisi MFM, Taba M Jr, Palioto DB. Acellular dermal matrix as a membrane for guided tissue regeneration in the treatment of Class II furcation lesions: A histometrical and clinical study in dogs. *J Periodontol* 2007;78:1288-1299.
37. Oliver RC, Løe H, Karring T. Microscopic evaluation of the healing and revascularization of the gingival grafts. *J Periodontol Res* 1968;3:84-95.
38. Barros RRM, Novaes AB Jr, Grisi MFM, Souza SLS, Taba M Jr, Palioto DB. A 6-month comparative clinical study of a conventional and a new surgical approach for root coverage with acellular dermal matrix. *J Periodontol* 2004;75:1350-1356.
39. Tal H. Subgingival acellular dermal matrix allograft for the treatment of gingival recession: a case report. *J Periodontol* 1999;70:1118-1124.
40. Cortellini P, Stalpers G, Mollo A, Tonetti MS. Periodontal regeneration versus extraction and prosthetic replacement of teeth severely compromised by attachment loss to the apex: 5-year results of an ongoing randomized clinical trial. *J Clin Periodontol* 2011;38:915-924.
41. Weinländer M, Lekovic V, Spadijer-Gostovic S, Milicic B, Krennmair G, Plenk Jr H. 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 Impl Res* 2009;20:526-30.
42. Andrade PF, Felipe MEMC, Novaes Jr AB, Souza SLS, Taba Jr M, Palioto DB, Grisi MFM. Comparison between two surgical techniques for root coverage with an acellular dermal matrix graft. *J Clin Periodontol* 2008;35:263-269.
43. Mormann W, Ciancio SG. Blood supply of human gingiva following periodontal surgery. A fluorescein angiographic study. *J Periodontol* 1977;48:681-692.
44. Luczyszyn SM, Grisi MF, Novaes AB Jr, Palioto DB, Souza SL, Taba M Jr. Histologic analysis of the acellular dermal matrix graft incorporation process: a pilot study in dogs. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:341-347.
45. de Sanctis M, Zucchelli G. Coronally advanced flap: a modified surgical approach for isolated recession-type defects. Three-year results. *J Clin Periodontol* 2007;34:262-268.

46. Chambrone L, Sukekava F, Araújo MG, Pustiglioni FE, Chambrone LA, Lima LA. Root coverage procedures for the treatment of localized recession-type defects: A Cochrane systematic review. *J Periodontol* 2010;81:452-478.
47. Karring T, Lang NP, Løe H. The role of gingival connective tissue in determining epithelial differentiation. *J Periodontal Res* 1975;10:1-11.
48. Zucchelli G, Amore C, Sforza MN, Montebugnoli L, de Sanctis M. Bilaminar techniques for the treatment of recession-type defects: A comparative clinical study. *J Clin Periodontol* 2003;30:862-870.
49. Cummings LC, Kaldahl BW, Allen EP. Histologic evaluation of autogenous connective tissue and acellular dermal matrix grafts in humans. *J Periodontol* 2005;76:178-186.

FIGURE LEGENDS

Fig. 1. Consort flowchart of the study.

Fig. 2. Schematic drawing of incision design.

Fig. 3. Clinical sequence of the control group. (a) Pre-operative gingival recession on a maxillary left canine. (b) Flap elevated with a partial-thickness dissection and the acellular dermal matrix graft sutured at the level of cemento-enamel junction. (c) Flap sutured at the level of cement-enamel junction covering the entire graft. (d) Post-operative image of the treated area after 6 months.

Fig. 4. Clinical sequence of the test group. (a) Pre-operative gingival recession on the maxillary right canine. (b) Flap elevated with partial-thickness dissection and the acellular dermal matrix graft sutured 1 mm apical of cemento-enamel junction. (c) Flap sutured 1 mm coronal of cemento-enamel junction. (d) Post-operative image of the treated area after 6 months.

TABLES

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

Parameters	Control			Test		
	baseline	6 months	p-value	baseline	6 months	p-value
PD (mm)	1.80 \pm 0.57	1.97 \pm 0.32	NS	1.55 \pm 0.46	1.37 \pm 0.34	NS
RCAL (mm)	5.12 \pm 0.59	3.11 \pm 0.59	<0.01*	4.85 \pm 0.62	1.78 \pm 0.42	<0.01*
GR (mm)	3.32 \pm 0.34	1.14 \pm 0.30	<0.01*	3.30 \pm 0.29	0.38 \pm 0.25	<0.01*
KT (mm)	2.34 \pm 1.23	3.27 \pm 0.62	<0.01*	2.63 \pm 1.03	3.71 \pm 0.77	<0.01*
TKT (mm)	0.91 \pm 0.30	1.36 \pm 0.31	<0.01*	0.76 \pm 0.28	1.28 \pm 0.27	<0.05*
GRA (pix ²)	38048.66 \pm 10920.76	20996.82 \pm 5926.06	<0.01*	38919.46 \pm 9238.05	11118.46 \pm 6293.45	<0.01*

*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; pix², pixel²; NS, not significant.

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

Parameters	Control	Test	<i>p</i> -value	Control	Test	<i>p</i> -value
	baseline	baseline		6 months	6 months	
PD (mm)	1.80 \pm 0.57	1.55 \pm 0.46	NS	1.97 \pm 0.32	1.37 \pm 0.34	<0.01*
RCAL (mm)	5.12 \pm 0.59	4.85 \pm 0.62	NS	3.11 \pm 0.59	1.78 \pm 0.42	<0.01*
GR (mm)	3.32 \pm 0.34	3.30 \pm 0.29	NS	1.14 \pm 0.30	0.38 \pm 0.25	<0.01*
KT (mm)	2.34 \pm 1.23	2.63 \pm 1.03	NS	3.27 \pm 0.62	3.71 \pm 0.77	NS
TKT (mm)	0.91 \pm 0.30	0.76 \pm 0.28	NS	1.36 \pm 0.31	1.28 \pm 0.27	NS
GRA (pix ²)	38048.66 \pm 10920.76	38919.46 \pm 9238.05	NS	20996.82 \pm 5926.06	11118.46 \pm 6293.45	<0.05*

*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; pix², pixel²; NS, not significant.

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

Parameters	Parameters					
	PD (mm)	RCAL (mm)	GR (mm)	KT (mm)	TKT (mm)	GRA (pix ²)
Control	-0.17 \pm 0.47	2.01 \pm 0.55	2.18 \pm 0.35	-0.93 \pm 0.67	-0.45 \pm 0.15	17051.84 \pm 6089.22
Test	0.19 \pm 0.53	3.07 \pm 0.74	2.92 \pm 0.37	-1.07 \pm 0.49	-0.52 \pm 0.19	27800.98 \pm 7334.70
<i>p</i> -value	0.0191	<0.0001*	0.0031*	0.1642	1	<0.0001*

*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; pix², pixel²