

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU  
FUNDAÇÃO BAURUENSE DE ESTUDOS ODONTOLÓGICOS

VICTOR HUGO SILVA RODRIGUES

**Substitutos teciduais para recobrimento radicular**

BAURU  
2018

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU  
FUNDAÇÃO BAURUENSE DE ESTUDOS ODONTOLÓGICOS

VICTOR HUGO SILVA RODRIGUES

**Substitutos teciduais para recobrimento radicular**

Monografia apresentada à Fundação Bauruense de Estudos Odontológicos como parte dos requisitos para conclusão do curso de especialização em Periodontia

Orientadora: Profa. Dra. Mariana Schutzer Raghianti Zangrando

BAURU  
2018

## **DEDICATORIA**

Dedico essa nova conquista ao meu filho Davi, que o simples fato de sua existência me inspira a me tornar um profissional e pessoa melhor.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos colegas do curso de especialização da USP/ Bauru que se tornaram amigos, eles tornaram essa difícil caminhada mais suave. Agradeço a professora Dra. Mariana Schutzer Raghianti Zangrando pela colaboração na elaboração dessa monografia.

*“ Sonhe como se fosse viver para sempre, viva  
como se fosse morrer amanhã..”*

*James Dean*

## RESUMO

A recessão gengival é definida como posicionamento apical da margem gengival em relação à junção amelocementária, expondo as superfícies radiculares. Sua etiologia ainda não foi totalmente esclarecida, mas há estudos que sugerem que a doença periodontal e o trauma de escovação sejam os principais fatores que levam ao aparecimento das recessões gengivais. Os fatores desencadeantes incluem trauma de escovação, inflamação, trauma oclusal, tabaco e iatrogenias. Há inúmeras técnicas cirúrgicas documentadas para a utilização no tratamento das recessões gengivais e revisões sistemáticas e meta-análises anteriores mostram boa previsibilidade de recobrimento radicular independente da técnica utilizada. O tratamento das recessões gengivais tem como objetivo responder às preocupações estéticas e de hipersensibilidade dentária referidas pelos pacientes e pode ser dividido em tratamento não cirúrgico e tratamento cirúrgico. A Cirurgia Plástica Periodontal foi definida, em 1996, como o conjunto de procedimentos cirúrgicos realizados para prevenir ou corrigir defeitos anatômicos, evolutivos, traumáticos e patológicos da gengiva, da mucosa ou do osso alveolar. De acordo com a Academia Americana de Periodontia (AAP, 1996) estas técnicas podem ser classificadas em retalhos pediculados, enxerto de tecido mole autógeno, enxerto de tecido mole alógeno, regeneração guiada de tecidos e proteínas derivadas da matriz do esmalte. A utilização de matrizes dérmicas para aumento de gengiva inserida e obtenção de recobrimento radicular mostrou ser um procedimento eficaz no recobrimento radicular e ganho de mucosa ceratinizada.

**Palavras-chave:** recessão gengival, enxertos autógenos, matriz dérmica

## **ABSTRACT**

### **Tissue substitutes for root regrowth**

Gingival recession is defined as the apical positioning of the gingival margin in relation to the cemento-enamel junction, exposing the root surfaces. Its etiology has not yet been fully clarified, but there are studies that suggest that periodontal disease and brushing trauma are the main factors leading to the appearance of gingival recessions. The triggering factors include brushing trauma, inflammation, occlusal trauma, tobacco, and iatrogenies. There are numerous documented surgical techniques for use in the treatment of gingival recessions and systematic reviews and previous meta-analyses show good predictability of root coverage independent of the technique used. The treatment of gingival recessions is aimed at responding to the aesthetic and dental hypersensitivity concerns reported by patients and can be divided into non-surgical treatment and surgical treatment. Periodontal plastic surgery was defined in 1996 as the set of surgical procedures performed to prevent or correct anatomical, evolutionary, traumatic and pathological defects of the gingiva, mucosa or alveolar bone. According to the American Academy of Periodontology (AAP, 1996) ) these techniques can be classified into pedicled patches, autogenous soft tissue graft, allogenic soft tissue graft, guided tissue regeneration, and enamel matrix derived proteins. The use of dermal matrices to increase the inserted gingiva and obtain root coverings proved to be an effective procedure in root coverage and gain of keratinized mucosa.

**Key words:** gingival recession, autogenous grafts, dermal matrix

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Classificação de Miller. Fonte: Merijohn2gk.2007: pag. 78..... Pag.13
- Figura 2 - 1) Criação do leito receptor 2) Hidratação da matriz dérmica 3) conformação da matriz dérmica xenógena. 4) Fixação de matriz dérmica à área receptora com pontos suspensórios ancorados ao periósteeo..... Pag.17
- Figura 3 - 5) Hidratação de matriz dérmica (Mucoderm® - Botiss) 6) Molde de zona receptora para conformação de matriz dérmica 7) Fixação de matriz dérmica à área receptora com pontos suspensórios ancorados ao periósteeo..... Pag.19



## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
2.1	Recessões Gengivais .....	13
2.2	Tratamento das recessões gengivais.....	15
2.2.1	Tratamento não cirúrgico das recessões gengivais.....	15
2.2.2	Tratamento cirúrgico das recessões gengivais.....	15
2.3	<b>Alternativas aos enxertos gengivais.....</b>	<b>16</b>
2.4	<b>Matrizes Dérmica.....</b>	<b>16</b>
2.5	<b>Matrizes Xenógenas.....</b>	<b>18</b>
2.4.1	Matriz Dérmica Alógena (MDA).....	16
2.5.1	Mucoderm®.....	19
2.5.2	Mucograft®.....	20
<b>3.</b>	<b>Discussão.....</b>	<b>22</b>
<b>4.</b>	<b>Conclusão.....</b>	<b>28</b>
	<b>Referências.....</b>	<b>30</b>

# 1. Introdução

---

## 1 INTRODUÇÃO

A recessão gengival é a posicionamento apical da margem gengival em relação à junção cimento-esmalte levando a uma exposição radicular (ANDIA et al., 2008). Essa condição tem alta prevalência na população, chegando a atingir mais do que 50% da população (ANDIA et al., 2008; REINO et al., 2015).

Sua etiologia ainda não foi totalmente esclarecida, mas há estudos que sugerem que a doença periodontal e o trauma de escovação sejam os principais fatores que levam ao aparecimento das recessões gengivais (LEKNES et al., 2005). Entretanto, há outros fatores predisponentes sendo descritos como o fumo (SOUZA et al., 2008), biótipo periodontal (AHMEDBEY et al., 2014), o posicionamento dos dentes na arcada, inserção alta de freios e bridas ou inserção musculares (LINDHE et al., 1987), tratamento ortodôntico e o nível de educação de higiene oral (DAPRILE et al., 2007).

Há inúmeras técnicas cirúrgicas documentadas para a utilização no tratamento das recessões gengivais e revisões sistemáticas e meta-análises anteriores mostram boa previsibilidade de recobrimento radicular independente da técnica utilizada (ANDIA et al., 2008).

A presença de um complexo mucogengival intacto, incluindo uma largura adequada de gengiva inserida, é considerada como um componente crítico na função protetora do complexo mucogengival (NEVINS et al., 2011). Embora uma série de estudos sugiram que um mínimo de 2 mm de largura de gengiva ceratinizada, correspondente a 1 mm de gengiva inserida, é necessária para manter uma boa saúde periodontal (LANG & LOE, 1972; WENNSTROM, 1996; WILSON, 1983); outros afirmam que 1 mm ou menos de tecido ceratinizado é suficiente para garantir um periodonto saudável na presença de boa higiene bucal (DORFMAN et al., 1980; NEVINS, 1986).

A natureza ceratinizada saudável do tecido gengival atua como uma barreira protetora contra o trauma físico causado pela escovação dentária, facilita o controle da placa, e ajuda na manutenção da saúde gengival em torno dos dentes submetidos à restaurações e movimentos ortodônticos. Os dados baseados em

evidências também sugerem que uma faixa saudável de gengiva ceratinizada é necessária para a manutenção da saúde dos tecidos peri-implantes e a sobrevivência do implante (WEI et al., 2009; SCARNO et al., 2009).

O enxerto de tecido gengival livre (EGL) autógeno foi considerado o procedimento mais previsível e popular para aumentar a largura do tecido ceratinizado em torno de um dente (BJORN, 1963; NABERS, 1966) associado a qualquer defeito mucogengival. Embora esta técnica demonstre um alto grau de previsibilidade na obtenção do resultado final satisfatório, tem certas desvantagens. Para a obtenção do EGL, requer um local cirúrgico adicional, pode apresentar uma disponibilidade de quantidade limitada de tecido doador, além de deixar uma ferida de tamanho considerável na área doadora palatal para curar por intenção secundária causando dor pós-operatória e outras complicações.

Uma vez que o estabelecimento da largura adequada da gengiva anexada é um dos objetivos importantes da cirurgia periodontal, várias técnicas foram desenvolvidas para ampliar a zona da gengiva e obter o resultado previsível no recobrimento radicular e consequente melhoria da saúde periodontal.

O Mucograft (MG) é uma matriz de colágeno composta de colágeno suíno de tipo I e tipo III sem mais reticulação ou tratamento químico. O MG é composto por duas camadas, sendo uma delas composta por uma membrana fina e macia de baixa porosidade (camada compacta) e, a outra camada, composta por uma estrutura tridimensional altamente porosa (camada esponjosa). MG provou ser eficaz para o aumento de tecido mole e é fácil de manusear, uma vez que não requer hidratação pré-operatória e, assim, reduz o tempo trans-operatório (SANZ et al., 2009; ROTUNDO & PINI-PRATO, 2012).

Outro aloenxerto, a Matriz Dérmica Alógena (ADM), que foi usado originalmente para tratar as feridas de queimadura, (SILVERSTEIN & CALLAN, 1996; WAINWRIGHT et al., 1996) foi introduzido na Periodontia como uma alternativa ao EGL no aumento da largura gengival ao redor dos dentes, (SHULMAN, 1996) implantes (CALLAN & SILVERSTEIN, 1998) e no tratamento da recessão gengival (RG) segundo Achauer et al.(1998). Este aloenxerto é uma matriz dérmica livre de células, liofilizada, composta por um complexo de Membrana Basal

Estruturalmente Integrado (MBEI) e matriz extracelular em que os feixes de colágeno e fibras elásticas são os principais componentes. O aloenxerto ADM é capaz de atuar como um arcabouço bioativo para a migração de fibroblastos, células epiteliais e endoteliais e pode integrar-se consistentemente no tecido hospedeiro (JHAVERI et al., 2010). A integridade estrutural do material é mantida e revasculariza através de canais vasculares preservados do local do leito receptor.

Este trabalho busca elucidar e comparar a eficiência de substitutos teciduais para recobrimento radicular como o material Alloderm e Mucograft, através de uma revisão da literatura, ressaltar as vantagens e resultados deste tipo de procedimento segundo cada material.

## **2. Revisão de literatura**

---

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Recessões Gengivais

A recessão gengival é definida como posicionamento apical da margem gengival em relação à junção amelocementária, expondo as superfícies radiculares (AAP, Glossário de Termos Periodontais, 2001). Além do comprometimento estético inerentes às recessões, estas predisõem também o indivíduo a problemas funcionais, como a hipersensibilidade dentinária e a cárie radicular.

Em 1985, Miller propôs uma classificação que considera a altura do osso interproximal e a extensão apical da recessão em relação à linha mucogengival (figura 1) (MILLER, 1985; LINDHE, 2015):

**Classe I:** a recessão não atinge a linha mucogengival, não havendo perda de tecidos interdentários.

**Classe II:** a recessão atinge ou ultrapassa a linha mucogengival, não havendo perda de tecidos interdentários.

**Classe III:** a recessão atinge ou ultrapassa a linha mucogengival, havendo perda de osso interdentário. O tecido gengival proximal é apical à junção amelocementária, permanecendo numa posição coronária à base da recessão.

**Classe IV:** a recessão atinge ou ultrapassa a linha mucogengival. Os tecidos proximais estão situados ao nível ou além da base da recessão e esta implica mais do que uma face do dente. Com a perda de osso interproximal, a papila adquire uma configuração invertida

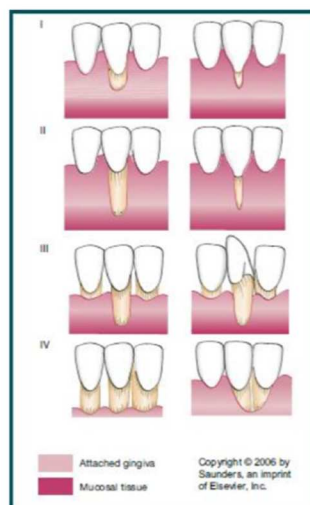


Figura 1: Classificação de Miller. Fonte: Merijohn2gk.2007: pag. 78

De acordo com a classificação de Miller, é possível correlacionar o prognóstico do recobrimento radicular com a extensão da recessão gengival. Desta forma, para as classes I e II a previsibilidade de recobrimento é cerca de 100%, ou seja, é possível um recobrimento radicular total das lesões. Nas recessões gengivais classe III é previsível um recobrimento parcial da raiz, enquanto que nas lesões classe IV não é possível obter recobrimento radicular, sendo este o tipo de recessão com o prognóstico mais desfavorável.

A recessão gengival tem uma etiologia multifatorial, composta por fatores predisponentes e fatores desencadeantes (FU et al., 2012). Os fatores predisponentes relacionam-se essencialmente com determinados fatores anatômicos considerados preponderantes para o aparecimento das recessões gengivais, nomeadamente: a má posição dentária (dentes girovertidos, rotacionados); a morfologia óssea (onde a presença de deiscências ou fenestrações podem ser uma condição preliminar à recessão gengival); o biótipo gengival (sendo o biótipo fino aquele que oferece uma menor resistência à agressão mecânica ou bacteriana e por isso, é o tipo de morfologia do periodonto que está mais predisposto à recessão gengival); freio de inserção alta (que pode exercer uma tração dos tecidos moles em direção apical); e situações de vestibulo raso (FU et al., 2012).

Os fatores desencadeantes incluem trauma de escovação, inflamação, trauma oclusal, tabaco e iatrogenias (FU et al., 2012). Os pacientes que habitualmente usam escovas mais duras e sem método de escovação adequado têm maiores probabilidades de desenvolver lesões de recessão gengival. A inflamação induzida pela presença persistente de placa bacteriana leva a uma recessão gengival. O tabaco provoca uma alteração da resposta imunitária e redução da vascularização, além de uma possível escovação excessiva na tentativa do paciente eliminar as pigmentações deixadas pelo tabaco. Nos casos de movimentações dentárias exageradas para fora do processo alveolar, poderão criar-se deiscências ósseas e a recessão gengival surge em consequência do tratamento ortodôntico (BORGHETTI, 2002).



## **2.2 Tratamento das recessões gengivais**

É importante identificar a causa da recessão, de modo que se possa evitar o seu agravamento e até mesmo a sua recidiva após o tratamento. O tratamento das recessões gengivais tem como objetivo responder às preocupações estéticas e de hipersensibilidade dentária referidas pelos pacientes e pode ser dividido em tratamento não cirúrgico e tratamento cirúrgico (BORGHETTI, 2002).

### **2.2.1 Tratamento não cirúrgico das recessões gengivais**

Dentro do tratamento não cirúrgico, as opções disponíveis passam pela monitorização e prevenção de uma nova recessão, utilização de produtos para a sensibilidade dentária e revisão do método de escovação (BORGHETTI, 2002).

Caso a principal queixa seja a hipersensibilidade dentária, podem ser prescritos agentes dessensibilizantes à base de flúor ou potássio, como por exemplo, pastas ou géis com oxalato de potássio ou nitrato de potássio. Estes produtos irão ocluir os túbulos dentinários expostos ou bloquear a transmissão neuronal do estímulo (BORGHETTI, 2002). Caso o método de escovação seja o responsável pelas recessões gengivais, deve-se recorrer a uma terapia mais conservadora, optando por modificar o método de escovação para uma técnica com movimentos no sentido vertical, nomeadamente, o método de Stillman Modificado.

Se a recessão gengival é mínima, não se localiza na zona estética, sem hipersensibilidade dentinária ou cárie radicular associada, é aceitável não atuar e apenas vigiar se a lesão é evolutiva ou não (BORGHETTI, 2002). No entanto, de acordo com uma revisão sistemática recente, as recessões gengivais não-tratadas cirurgicamente, mesmo em pacientes com boa higiene oral, tendem a aumentar com o passar dos anos (CHAMBRONE, TATAKIS; 2016).

### **2.2.2 Tratamento cirúrgico das recessões gengivais**

A cirurgia plástica periodontal é considerada um tratamento causal quando o objetivo é corrigir os fatores predisponentes e melhorar a estética; sendo que esta só é realizada após atingir níveis de placa bacteriana controlados pelo paciente (BORGHETTI, 2002).

A Cirurgia Plástica Periodontal foi definida, em 1996, como o conjunto de procedimentos cirúrgicos realizados para prevenir ou corrigir defeitos anatômicos,

evolutivos, traumáticos e patológicos da gengiva, da mucosa ou do osso alveolar (Proceedings of the World Workshop in Periodontics, 1996). De acordo com a Academia Americana de Periodontia (AAP, 1996) estas técnicas podem ser classificadas em:

**1) Retalhos Pediculados:**

a) Retalhos Rodados

(1) Deslizamento lateral (Grupe & Warren, 1956)

(2) Dupla papila (Cohen & Ross, 1968)

(3) Rotação (Patur, 1997)

b) Retalhos posicionados

(1) Reposicionamento coronário (Benimoulin, 1975)

(2) Semilunar (Tarnow, 1986)

**2) Enxerto de tecido mole autógeno:**

a) Enxerto gengival livre (EGL) (Sullivan & Atkins, 1968)

b) Enxerto de tecido conjuntivo subepitelial (ETCS) (Langer & Calagna, 1982)

**3) Enxerto de tecido mole alógeno** (Harris, 1998)

**4) Regeneração guiada de tecidos** (Pini-Prato, 1992)

**5) Proteínas derivadas da matriz do esmalte** (Modica, 2000)

### **2.3 Alternativas aos enxertos gengivais**

Recentemente, têm surgido técnicas de enxertos alternativas e biomateriais, de forma a evitar morbidade da zona doadora e superar a disponibilidade limitada de tecido autógeno. Esses procedimentos alternativos incluem: o retalho de reposicionamento apical modificado, as matrizes dérmicas acelulares, a matriz de colágeno bilaminar e o uso de células vivas (fibroblastos) (KIM & NEIVA, 1980).

### **2.4 Matrizes Dérmica**

#### **2.4.1 Matriz Dérmica Alógena (MDA)**

De forma a eliminar uma segunda área cirúrgica com enxertos autógenos e apesar do risco de antigenicidade, surgiram os enxertos alógenos. Inicialmente, foram utilizadas pela cirurgia plástica, no tratamento de queimaduras, tendo surgido mais tarde a sua aplicação na área da Odontologia (SCARANO et al., 2009).

Atualmente, as matrizes dérmicas têm grande aplicabilidade clínica nomeadamente para aumento de tecidos moles, aumento de gengiva ceratinizada, membranas de barreira, recobrimento de lesões (como por exemplo as tatuagens de amálgama) e para procedimentos de recobrimento radicular (GAPSKI, 2005).

O Alloderm® (Lifecell Corporation, Branchburg, New Jersey) é uma matriz dérmica acelular obtida a partir de pele humana que passa por um processo de preparação da matriz (freeze-drying). Este processo envolve a remoção dos componentes celulares, de forma a tornar o material mais biocompatível e a preservar a integridade estrutural, uma vez que se esta for lesada poderá induzir uma resposta inflamatória. Como todos os componentes celulares são removidos, deixam de existir componentes indispensáveis à replicação viral (GAPSKI, 2005). No final, obtém-se uma matriz de elementos naturais como o colágeno, a elastina, proteoglicanos, entre outros, o que permite uma rápida revascularização e remodelação com repovoação de células.



Figura 2: 1) Criação do leito receptor 2) Hidratação da matriz dérmica 3) conformação da matriz dérmica alógena. 4) Fixação de matriz dérmica à área receptora com pontos suspensórios ancorados ao periósteo.

Scarano et al., (2009), utilizou MDA em pacientes com menos de 1 mm de gengiva inserida e observou a existência de infiltrado inflamatório agudo nos primeiros dias, composto principalmente por linfócitos e granulócitos. Posteriormente, verificava-se uma diminuição progressiva de células do infiltrado inflamatório. Estas fagocitavam o colágeno do enxerto, o qual era substituído por um novo colágeno produzido por fibroblastos. Após a primeira semana era possível visualizar algumas células epiteliais na periferia do enxerto e às 3-4 semanas constatava-se uma reepitelização completa da matriz dérmica acelular com

formação da membrana basal e novos vasos sanguíneos nas camadas mais profundas (SCARANO et al., 2009). Portanto, a MDA é um enxerto alógeno, em que o colágeno está agregado e organizado e a membrana basal encontra-se intacta. Assim, histologicamente, o aloenxerto funciona como suporte para as células endoteliais vasculares e fibroblastos repovoarem a matriz e estimularem a migração de células epiteliais a partir das margens dos tecidos adjacentes. Concluindo-se assim que a matriz possui o mesmo aspecto que a derme, apesar de não apresentar componentes celulares e vasculares, e o componente diferenciador relativamente ao tecido gengival humano ser a abundância de elastina (CUMMINGS et al., 2005).

Quanto ao procedimento cirúrgico para obtenção de recobrimento radicular, inicialmente, procede-se à anestesia local infiltrativa e a área receptora é preparada, com curetas e brocas. É realizado um retalho de espessura parcial, com um descolamento cuidadoso dos tecidos (o leito receptor é preparado de acordo a técnica cirúrgica mais adequada ao caso), enquanto a AlloDerm é rehidratada durante 10-15 minutos numa solução estéril. Em seguida, após conformação, aplica-se o enxerto no leito receptor e de modo a estabilizá-lo, sutura-se ao nível da junção amelocementária. Deve ser assegurada a cobertura quase total do enxerto, de forma a conseguir a estabilidade do mesmo e aumentar o prognóstico do enxerto a longo prazo. A revascularização ocorre em cerca de uma semana, e a remodelação nos 3 a 4 meses seguintes. Sendo apenas possível tirar conclusões do resultado final do enxerto de 2 a 3 anos após sua implantação. (DYM & TAGLARIENI, 2012)

As vantagens da utilização do Alloderm estão associadas principalmente ao fato de não haver necessidade de um segundo sítio cirúrgico, o que implica menor desconforto pós-operatório para o paciente (FU et al., 2012). Além disso, existem outros benefícios, como a disponibilidade ilimitada de material e a redução do tempo do procedimento cirúrgico. No entanto, esta técnica apresenta desvantagens econômicas pois existe um custo adicional para o paciente; exige um maior tempo de cicatrização e a curva de aprendizagem que está associada à experiência do operador com o material (FU et al., 2012).

## **2.5 Matrizes Xenógenas**

Além das matrizes dérmicas de origem humana, existem ainda as matrizes dérmicas de origem suína, Mucoderm® (botiss biomaterials GmbH,

Zossen, Germany) e Mucograft® (Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Switzerland).

### 2.5.1 Mucoderm®

Mucoderm® (Botiss biomaterials, Straumann) é uma matriz tridimensional de colágeno e elastina, de origem suína, com 1,2 a 1,7mm de espessura e uma estrutura rarefeita que permite a colonização de fibroblastos, atuando, assim, como um guia seletivo para queratinócitos e protetor do tecido conjuntivo. Esta matriz passa por um processo de limpeza, na qual ocorre a remoção de todos os componentes da pele que podem levar a uma potencial rejeição do enxerto. Após a colocação da matriz no leito cirúrgico, as células hospedeiras invadem o enxerto e iniciam a revascularização deste (NOCINI et al., 2014). De acordo com o fabricante, a remodelação completa desta matriz demora cerca de 6 a 9 meses.

Sua manipulação envolve a re-hidratação em solução salina ou sangue por 5 a 20 minutos, de acordo com a maleabilidade desejada para o material; quando uma técnica exigir menos maleabilidade, o tempo de hidratação deve ser menor, enquanto o mesmo aumenta de acordo com a demanda de cada técnica cirúrgica. Da mesma forma, o formato e tamanho da matriz a ser utilizada e se ela ficará exposta ou não ao meio oral, são fatores a serem determinados de acordo com a técnica escolhida. No caso da matriz ser completamente recoberta por um retalho, sua incorporação será mais rápida ([https://www.straumann.com/content/dam/media-center/straumann/en/documents/brochure/product-information/490.319-en\\_low.pdf](https://www.straumann.com/content/dam/media-center/straumann/en/documents/brochure/product-information/490.319-en_low.pdf)).



Figura 3: 5) Hidratação de matriz dérmica (Mucoderm® - Botiss) 6) Molde de zona receptora para conformação de matriz dérmica 7) Fixação de matriz dérmica à área receptora com pontos suspensórios ancorados ao periósteo.

Este material de origem xenógena é vantajoso na medida em que apresenta um tempo cirúrgico reduzido, a quantidade de material disponível é ilimitada, reduzida morbidade e ótima resposta biológica, devolvendo assim qualidade e quantidade de gengiva satisfatória (PABST et al., 2014). Existem ainda algumas desvantagens: envolve custos adicionais para o paciente; verifica-se uma contração do enxerto durante a fase de cicatrização e apresenta ainda poucos estudos clínicos que permitam retirar conclusões com maior credibilidade científica (NOCINI et al., 2014).

### **2.5.2 Mucograft®**

Mucograft® (Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Switzerland) apresenta-se como outra alternativa de xenoenxertos gengivais. É de origem suína, formada por uma matriz de colágeno tipo I e II, com 2,5mm de espessura, que promove a formação de tecido ceratinizado em situações clínicas em que o seu volume seja insuficiente ou esteja mesmo ausente (FU et al., 2012). Seu uso está indicado para ganho de volume tecidual em rebordos, aumento de gengiva inserida e para tratamento de recessões gengivais (FU et al., 2012).

Este xenoenxerto é composto por uma dupla camada: uma camada compacta, mais externa, que protege contra a infiltração bacteriana e auxilia no processo de cicatrização das feridas; a camada interior é constituída por uma estrutura de colágeno esponjoso, que face à sua proximidade com o tecido hospedeiro, facilita a organização do coágulo sanguíneo e promove a formação de novos vasos sanguíneos (FU et al., 2012; RAMACHANDRA et al., 2014). No processamento da matriz, ocorre a remoção dos componentes celulares antigênicos, sem que haja danos na estrutura do tecido e assim, há conservação da matriz porosa de colágeno tridimensional.

As vantagens na sua utilização estão relacionadas com a disponibilidade ilimitada de material, a redução do tempo cirúrgico, uma menor morbidade para o paciente, o período pós-operatório substancialmente melhor para o paciente, contribuindo para isso o fato de haver apenas uma área cirúrgica, a similaridade com os tecidos adjacentes após cicatrizado e o fácil manuseio do material (NEVINS et al., 2011).

Estes enxertos também apresentam desvantagens, nomeadamente, os custos acrescidos que a cirurgia acarreta, a necessidade de maior número de

estudos clínicos comprovando sua efetividade e a contração pós-operatória do enxerto (cerca de 14%-67%) (NEVINS et al., 2011).

## **3. Discussão**

---



### 3 DISCUSSÃO

Há anos os procedimentos de cirurgia plástica periodontal para aumento gengival têm recorrido aos enxertos de tecido conjuntivo ou enxertos gengivais livres. Apesar da eficácia destes enxertos estar comprovada (LANGER & CALAGNA, 1982; DORFMAN et al., 1982; NABERS, 1966; EDEL 1974), os mesmos apresentam algumas limitações relacionadas com as dimensões da área doadora (extensão e espessura) e com a morbidade pós-operatória. Assim, de forma a superar estas limitações têm surgido diversos substitutos teciduais, nomeadamente as matrizes dérmicas de origem alógena e xenógena.

Com os enxertos alógenos houve uma maior contração do enxerto do que com enxertos autógenos, o que pode ser associado ao processo de fabricação das matrizes dérmicas. Thoma et al (2014) referiu o estudo de Wei et al, em 2002 para explicar este parâmetro. Esses autores referem que pelo fato da MDA ser um material acelular, o tecido conjuntivo do local receptor não permite a diferenciação do mesmo, explicando assim a elevada predominância de contração desta matriz.

A revisão sistemática publicada, em 2015, por Kim & Neiva pretendia analisar a literatura disponível sobre aumento gengival sem recobrimento radicular e dessa forma, foram selecionados 46 estudos, dentre eles, séries de casos, ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas e meta-análises. Os autores pretendiam responder a 5 questões com importância clínica e efetuadas com regularidade por parte dos clínicos, relativamente ao papel desempenhado pela gengiva ao redor dos dentes. Os autores concluíram que existe forte evidência para a manutenção de uma adequada faixa de gengiva para melhorar a longevidade de restaurações subgengivais; concluíram também que os enxertos com menor espessura têm resultados mais estéticos enquanto que os mais espessos têm uma contração primária associada.

As alternativas de tratamento com substitutos teciduais são modalidades viáveis para aumentar a faixa de tecido ceratinizado, sem recorrer ao palato como fonte de tecido doador e assim evitar a morbidade associada ao local doador e a disponibilidade limitada de tecido inerente aos enxertos autógenos. (KIM & NEIVA, 2015).

Assim, de acordo com a revisão de Kim & Neiva (2015) os métodos alternativos como as matrizes dérmicas, fatores de crescimento e os produtos de

engenharia de tecidos são eficazes para o aumento da gengiva inserida, em áreas que apresentam uma faixa de gengiva menor do que de 2mm. No entanto, futuras investigações necessitam de estudos a longo prazo e ensaios clínicos randomizados a fim de explorar a dimensão de tecido ceratinizado necessário em diversos cenários clínicos, incorporar os resultados relatados pelos pacientes e determinar a estabilidade de outras opções para além do *gold-standard*, EGL (KIM & NEIVA, 2015).

Em 2000, Wei e colaboradores (2000) realizaram um estudo com 12 pacientes: 6 pacientes recebiam EGL e 6 pacientes recebiam MDA, tendo como condição 1 mm de gengiva nos incisivos inferiores para a realização das cirurgias. Após terem decorridos 6 meses, o ganho de tecido ceratinizado foi substancialmente maior com EGL do que com ADM ( $5.57 \pm 0.44 \text{mm}$  vs  $2.59 \pm 0.92 \text{mm}$ ). Os autores concluíram que as matrizes dérmicas eram menos eficazes e menos previsíveis do que o enxerto autógeno, no que diz respeito ao aumento da quantidade de tecido ceratinizado devido à contração das matrizes (71% no grupo de MDA contra o grupo EGL16%) (WEI et al., 2000).

Apenas no ensaio clínico randomizado realizado por Harris, em 2001, comparou-se três procedimentos diferentes (HARRIS, 2001) o EGL, a MDA e o enxerto de tecido conjuntivo com possibilidade de aumentar a gengiva inserida sem o objetivo de recobrimento radicular. Foram incluídos 15 pacientes em cada grupo, com quantidades iniciais semelhantes de tecido ceratinizado e acompanhados durante 90 dias. Em todos os procedimentos houve resultados estatisticamente significativos no aumento da gengiva inserida: o ganho de tecido ceratinizado para o EGL foi de  $4,1 \pm 1.25 \text{ mm}$ ; para o enxerto de tecido conjuntivo,  $3,6 \pm 0,82 \text{ mm}$ ; e para a MDA,  $4,1 \pm 1,79 \text{ mm}$ . Contudo, os resultados obtidos referem-se apenas a um acompanhamento de 3 meses, o que revela um período de acompanhamento curto. Além disso, o próprio autor refere que não é possível retirar conclusões sobre a semelhança dos resultados, devido à inadequada dimensão da amostra (HARRIS, 2001).

A eficácia das matrizes dérmicas acelulares foi avaliada por uma meta-análise elaborada por Gapski et al., (2005), em que se efetuou a comparação da MDA com outras cirurgias mucogengivais usadas frequentemente. Apenas 8 estudos cumpriam os requisitos para uma análise adequada. Quatro estudos (AICHELMAN-REIDY et al, 2001; NOVAES et al., 2001; Tal et al., 2002; BARROS et al., 2004)

compararam as matrizes dérmicas com o enxerto de tecido conjuntivo para o tratamento de recessões gengivais; dois estudos (CORTES et al., 2004; WOODYARD et al., 2004) compararam com o retalho de posicionamento coronário (CAF) e dois estudos (HARRIS, 2001; WEI et al., 2000) abordaram o EGL. Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, entre os grupos, para nenhum dos resultados avaliados (recessão gengival, o aumento de gengiva inserida, o nível clínico de inserção e a profundidade de sondagem). Constatou-se um aumento de tecido ceratinizado de 0,52 mm a favor do enxerto de tecido conjuntivo com intervalo de confiança a variar entre -0,12mm e 1.16mm quando comparado com a MDA, não sendo os resultados estatisticamente significativos. No retalho de reposicionamento coronal, no aumento de tecido ceratinizado, os resultados também não foram estatisticamente significativos, havendo uma mudança de 0,56 mm de tecido ceratinizado para CAF, num intervalo de confiança de- 0,78mm a 0.15mm. Na comparação entre o EGL e MDA os resultados demonstraram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os estudos, apresentando uma variação do aumento de tecido ceratinizado de 1,5 mm a favor do EGL, num intervalo de confiança de -1, 41mm a 4. 43mm.

Para futuras pesquisas clínicas sobre o assunto, é importante que se tenha atenção aos seguintes aspectos: o método de randomização deve estar bem esclarecido; os critérios de inclusão e os critérios de exclusão dos pacientes devem estar corretamente definidos e claros; o tamanho da amostra deve ser indicado, de forma a que se possam extrapolar as conclusões; os estudos devem ter dados a longo prazo, eventualmente 12 meses; e de preferência com avaliadores cegos ao procedimento. Apesar das limitações apresentadas, a revisão de Gapski et al., (2005) refere que a cirurgia mucogengival com MDA pode ser utilizada com sucesso para o tratamento de recessões gengivais e para aumento da gengiva inserida.

Em 2009, Sanz et al., (2009) compararam num estudo clínico randomizado, a utilização de uma matriz de colágeno (MC) com enxerto de tecido conjuntivo no aumento de gengiva inserida. Vinte pacientes, com pelo menos 1 mm de tecido ceratinizado, foram sujeitos a intervenção cirúrgica e avaliados durante 6 meses. Após esse período, observou-se ganho de faixa de tecido ceratinizado de 2,6 mm  $\pm$  0.96 mm para ETC e de 2.5  $\pm$  0.7 mm para MC, ou seja, sem diferenças entre grupos. Em ambos os grupos, houve contração do enxerto: 60% para o enxerto gengival e 67% para as matrizes de colágeno. Com base nestes resultados, afirmou-

se que as matrizes são tão eficazes e previsíveis como o enxerto de tecido conjuntivo no que se refere ao aumento de gengiva inserida, e uma menor morbidade para o paciente (Sanz et al., 2009).

A matriz de colágeno tem sido objeto de investigação em diversos ensaios clínicos de forma avaliar a segurança e a efetividade em relação ao aumento do tecido ceratinizado (NEVINS et al., 2011; SANZ et al., 2009; URBAN et al., 2015; SCHIMITT et al., 2013). Em 2011, Nevins e colaboradores realizaram um estudo prospectivo, de boca dividida, em que num quadrante os pacientes eram tratados com enxerto gengival autógeno e no outro com matriz de colágeno (Mucograft®, Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Switzerland). Foram incluídos apenas 5 pacientes com menos de 2mm de tecido ceratinizado localizado bilateralmente nos dentes posteriores do maxilar inferior. O ganho de tecido ceratinizado ao fim de 12 meses de cicatrização foi de  $3,1 \pm 0,6$  mm para o enxerto autógeno e  $2,3 \pm 1,1$  mm para as matrizes de colágeno. Como conclusão, o estudo relata que a matriz de colágeno utilizada foi eficaz no aumento de gengiva, mas numa amostra muito pequena de pacientes, sendo desejável a execução de mais estudos randomizados para suportar a eficácia obtida (Nevins et al., 2011).

Em 2013, Basegmez e colaboradores, num estudo controlado randomizado, avaliaram a eficácia de duas técnicas para aumentar a mucosa ceratinizada peri-implantar, recorrendo ao uso de enxerto alógeno (MDA) e o EGL. Foram incluídos 36 pacientes, distribuídos aleatoriamente por dois grupos de tratamento, de acordo com uma lista gerada por um computador, em que todos os pacientes substituíam os dentes 41 e 42 por dois implantes, o que perfazia assim um total de 72 implantes. No grupo EGL receberam enxerto gengival livre de acordo com o procedimento clássico descrito por Bjorn em 1963. No grupo ADM, a matriz dérmica acelular (AlloDerm®, LifeCell Corporation, The Woodlands, TX, EUA) foi preparada e aplicada seguindo as instruções do fabricante, existindo apenas um desvio do protocolo cirúrgico padrão, isto é, a primeira incisão foi realizada ligeiramente para coronal à junção mucogengival, a fim de dissecar a mucosa inflamada. Este estudo é duplo cego, pois nem o paciente nem o cirurgião tinham conhecimento da variável que estava a ser objeto de estudo, de modo que os resultados não fossem influenciados por nenhum dos intervenientes, aumentando assim a validação do estudo (BESEGMEZ et al., 2013).

Os resultados do mesmo estudo acima sugerem que o processo de cicatrização de ADM foi mais prolongado em comparação com o EGL. No entanto, observou-se que a aplicação do aloenxerto resultou em melhor característica estética com os tecidos circundantes, pois verificou-se uma maior integração da cor, do que comparativamente com o EGL. Todos os pacientes do grupo de tratamento do EGL mencionaram dor intensa no local doador, já os pacientes que pertenciam ao grupo de tratamento ADM não referiram reações dolorosas. Assim, pode-se concluir que as matrizes dérmicas acelulares podem ser uma opção mais favorável para pacientes que tenham de ser submetidos a diversas cirurgias e estejam relutantes em vivenciar reações dolorosas ou para a reconstrução de grandes defeitos (BESEGMEZ et al., 2013).

# 4 Conclusão

---

## 5 CONCLUSÃO

A utilização de matrizes dérmicas para aumento de gengiva inserida e obtenção de recobrimento radicular mostrou ser um procedimento eficaz no recobrimento radicular e ganho de mucosa ceratinizada. Contudo, de acordo com a evidência científica disponível, não podemos confirmar uma previsibilidade de ganhos significativos de tecido ceratinizado com a utilização deste material. Os enxertos autógenos são procedimentos eficazes e previsíveis. No entanto, apresentam também limitações e possíveis complicações como a quantidade limitada de tecido disponível para o enxerto, o desconforto pós-operatório para o paciente, as diferenças de cor e textura, e a necessidade de um segundo local cirúrgico.

A morbidade pós-operatória referida pelos pacientes é um dos parâmetros mais valorizados pelos mesmos, no que diz respeito à escolha da técnica cirúrgica e aceitação de suas limitações. De forma que a possibilidade de poderem optar pela possibilidade da utilização de enxertos alógenos e xenógenos, é um fator crítico para a tomada de decisão clínica. Uma vez que dada as características e resultados clínicos que estes apresentam, apesar da baixa previsibilidade, bons resultados podem ser obtidos.

Em relação às evidências encontradas na presente revisão, em investigações futuras são desejáveis estudos com um maior período de acompanhamento, de forma a que se possam retirar conclusões mais sólidas sobre os benefícios a longo prazo destes materiais.

# Referências

---



## REFERÊNCIAS

Andia DC, Martins AG, Casati MZ, Sallum EA, Nociti FH. Root coverage outcome may be affected by heavy smoking: a 2-year follow-up study. *J Periodontol.* 2008;79(4):647-653.

Achauer BM, VanderKam VM, Celikoz B, Jacobson DG. *Periodontics Aesthet Dent* 1998;10:731-4.

Ahmedbeyli C, Ipçi ŞD, Cakar G, Kuru BE, Yılmaz S. Clinical evaluation of coronally advanced flap with or without acellular dermal matrix graft on complete defect coverage for the treatment of multiple gingival recessions with thin tissue biotype. *J Clin Periodontol.* 2014;41(3):303-310.

Basegmez C, Karabuda ZC, Demirel K, Yalcin S. The comparison of acellular dermal matrix allografts with free gingival grafts in the augmentation of peri-implant attached mucosa: a randomised controlled trial. *European journal of oral implantology.* 2013;6(2):145-52.

Bernimoulin JP, Luscher B, Muhlemann HR. Coronally repositioned periodontal flap. Clinical evaluation after one year. *Journal of clinical periodontology.* 1975;2(1):1-13.

Borghetti A M-CV. *Anatomia e histologia do complexo mucogengival.* 1st edition ed. Porto Alegre 2002.

Cohen DW, Ross SE. The double papillae repositioned flap in periodontal therapy. *Journal of periodontology.* 1968;39(2):65-70.

Carnio J, Camargo PM. The modified apically repositioned flap to increase the dimensions of attached gingiva: The single incision technique for multiple adjacent teeth. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:265-9.

Carnio J, Camargo PM. The modified apically repositioned flap to increase the dimensions of attached gingiva: The single incision technique for multiple adjacent teeth. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:265-9.

Callan DP, Silverstein LH Dent. Use of acellular dermal matrix for increasing keratinized tissue around teeth and implants. *Pract* 1996;8:201-8.

Chambrone, L.; Tatakis, D. Long-term outcomes of untreated buccal

gingival recessions: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol*, v. 87, n. 9., p. 796-808. Julho, 2016.

Cummings LC, Kaldahl WB, Allen EP. Histologic evaluation of autogenous connective tissue and acellular dermal matrix grafts in humans. *Journal of periodontology*. 2005;76(2):178-86.

Daprile G, Gatto MR, Checchi L. The evolution of buccal gingival recessions in a student population : A 5 year follow-up. *J Periodontol*. 2007; 78(4):611-614.

Dorfman HS, Kennedy JE, Bird WC. Longitudinal evaluation of free autogenous gingival grafts. A four year report. *Journal of periodontology*. 1982;53(6):349-52.

Dym H, Tagliareni JM. Surgical management of cosmetic mucogingival defects. *Dental clinics of North America*. 2012;56(1):267-79.

Edel A. Clinical evaluation of free connective tissue grafts used to increase the width of keratinised gingiva. *Journal of clinical periodontology*. 1974;1(4):185-96.

Fu JH, Su CY, Wang HL. Esthetic soft tissue management for teeth and implants. *The journal of evidence-based dental practice*. 2012;12(3 Suppl):129-42.

Gapski R, Parks CA, Wang HL. Acellular dermal matrix for mucogingival surgery: a meta- analysis. *Journal of periodontology*. 2005;76(11):1814-22.

Ghanaati S, Schlee M, Webber MJ, et al. Evaluation of the tissue reaction to a new bilayered collagen matrix in vivo and its translation to the clinic. *Biomed Mater* 2011;6:015010.

Grupe H WR. Repair of gingival defects by a sliding flap operation. *J Periodontology*. 1956:92- 9.

Harris RJ. Root coverage with a connective tissue with partial thickness double pedicle graft and an acellular dermal matrix graft: a clinical and histological evaluation of a case report. *Journal of periodontology*. 1998;69(11):1305-11.

Jhaveri HM, Chavan MS, Tomar GB, Deshmukh VL, Wani MR,

Augmentation of facial soft-tissue defects with Alloderm dermal graft. *Ann Plast Surg* 1998;41:503-7.

Kim DM, Neiva R. Periodontal soft tissue non-root coverage procedures: a systematic review from the AAP Regeneration Workshop. *Journal of periodontology*. 2015;86(2 Suppl):56-72.

Lang NP, Löe H. The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. *J Periodontol* 1972;43:623-7.

Langer B, Calagna LJ. The subepithelial connective tissue graft. A new approach to the enhancement of anterior cosmetics. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 1982;2(2):22-33.

Lindhe J, Socransky SS, Nyman S, Westfelt E. Dimensional alteration of the periodontal tissues following therapy. *Int J Periodontics Restor Dent*. 1987;7(2):9-22.

Lindhe J KT. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. 6th ed. ed. UK: Wiley- Blackwell; 2015.

Miller PD, Jr. A classification of marginal tissue recession. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 1985;5(2):8-13.

Miller PD Jr. Acellular dermal matrix seeded with autologous gingival fibroblasts for the treatment of gingival recession: A proof-of-concept study. *J Periodontol* 2010;81:616-25.

Modica F, Del Pizzo M, Rocuzzo M, Romagnoli R. Coronally advanced flap for the treatment of buccal gingival recessions with and without enamel matrix derivative. A split-mouth study. *Journal of periodontology*. 2000;71(11):1693-8.

Mohammadi M, Shokrgozar MA, Mo d R. Culture of human gingival fibroblasts on a biodegradable scaffold and evaluation of its effect on attached gingiva: A randomized, controlled pilot study. *J Periodontol* 2007;78:1897-903.

Nabers JM. Free gingival grafts. *Periodontics*. 1966;4(5):243-5.

Nevins M, Nevins ML, Kim SW, Schupbach P, Kim DM. The use of mucograft collagen matrix to augment the zone of keratinized tissue around teeth: A pilot study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011;31:367-73.

Nevins M, Nevins ML, Camelo M, Camelo JM, Schupbach P, Kim DM. The clinical efficacy of DynaMatrix extracellular membrane in augmenting keratinized tissue. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30:151-61.

Nevins ML. Tissue-engineered bilayered cell therapy for the treatment of oral mucosal defects: A case series. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30:31-9.

Patur B. The rotation flap for covering denuded root surfaces - a closed wound technique. *Journal of periodontology*. 1977;48(1):41-4.

Proceedings of the 1996 World Workshop in Periodontics. Lansdowne, Virginia, July 13-17, 1996. *Annals of periodontology / the American Academy of Periodontology*. 1996;1(1):1-947.

Pini Prato G, Tinti C, Vincenzi G, Magnani C, Cortellini P, Clauser C. Guided tissue regeneration versus mucogingival surgery in the treatment of human buccal gingival recession. *Journal of periodontology*. 1992;63(11):919-28.

Ramachandra SS, Rana R, Reetika S, Jithendra KD. Options to avoid the second surgical site: a review of literature. *Cell and tissue banking*. 2014;15(3):297-305.

Reino DM, Maia LP, Novaes AB Jr, Souza SL. Comparative study of two surgical techniques for root coverage of large recessions in heavy smokers. *Int J Esthet Dent*. 2015;10(3):456-467.

Rotundo R, Pini-Prato G. Use of a new collagen matrix (mucograft) for the treatment of multiple gingival recessions: Case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012;32:413-419.

Sanz M, Lorenzo R, Aranda JJ, Martin C, Orsini M. Clinical evaluation of a new collagen matrix (Mucograft prototype) to enhance the width of keratinized tissue in patients with fixed prosthetic restorations: A randomized prospective clinical trial. *J Clin Periodontol* 2009;36:868-876.

Scarano A, Barros RR, Iezzi G, Piattelli A, Novaes AB Jr. Acellular dermal matrix graft for gingival augmentation: A preliminary clinical, histologic, and ultrastructural evaluation. *J Periodontol* 2009;80:253-9.

Silverstein LH, Callan DP. An acellular dermal matrix allograft substitute for palatal donor tissue. *Postgrad Dent* 1996;3:14-21.

Shulman J. Clinical evaluation of an acellular dermal allograft for increasing the zone of attached gingiva. *Pract Periodontics Aesthet* 1996;17:124-36.

Souza SL, Macedo GO, Tunes RS, Silveira e Souza AM, Novaes AB Jr, Grisi MF et al. Subepithelial connective tissue graft for root coverage in smokers and non-smokers: a clinical and histologic controlled study in humans. *J Periodontol*. 2008 Jun;79(6):1014-1021.

Sullivan HC, Atkins JH. Free autogenous gingival grafts. 3. Utilization of grafts in the treatment of gingival recession. *Periodontics*. 1968;6(4):152-60.  
Tarnow DP. Semilunar coronally repositioned flap. *Journal of clinical periodontology*. 1986;13(3):182-5.

Wennström JL. Mucogingival therapy. *Ann Periodontol* 1996;1:671-701.

Wilson RD. Marginal tissue recession in general dental practice: A preliminary study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1983;3:40-53.

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;71:1297-305.

Wainwright DJ. Use of an acellular allograft dermal matrix (AlloDerm) in the management of full-thickness burns. *Burns* 1995;21:243-8.