

Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP
Instituto de Pesquisa & Desenvolvimento – IP&D

Gilberto Naufel

**“Estudo do Efeito de Matriz Tridimensional de Colágeno e Laserterapia
no Tratamento de Retrações Gengivais”**

São José dos Campos, SP.

2005

Gilberto Naufel

**“Estudo do Efeito de Matriz Tridimensional de Colágeno e Laserterapia
no Tratamento de Retrações Gengivais”**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia, da Universidade do Vale do Paraiba como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Engenharia Biomédica.

Orientador: Prof. Dr. Vitor Alexandre Silva.

São José dos Campos, SP.

2005

N234e

Naufel, Gilberto

Estudo do Efeito de Matriz
Tridimensional de Colágeno e Laserterapia
no Tratamento de Retrações Gengivais /
Gilberto Naufel. São José dos Campos:
Univap, 2005.

86p.: il.; 30cm.

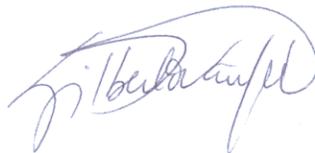
Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Bioengenharia do Instituto de Pesquisa
e Desenvolvimento – Universidade do Vale do Paraíba,
2005.

1. Retração gengival 2. Terapia a laser de baixa
intensidade 3. Colágeno Tipo I 4. Periodontia
I. Silva, Vitor Alexandre Orient. II. Título.

CDU:616.314

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos fotocopiadores ou transmissão eletrônica.

Assinatura do aluno:



Data: 30 de maio de 2005

**“ESTUDO DO EFEITO DE MATRIZ TRIDIMENSIONAL DE COLÁGENO E
LASERTERAPIA NO TRATAMENTO DE RETRAÇÕES GENGIVAIS”**

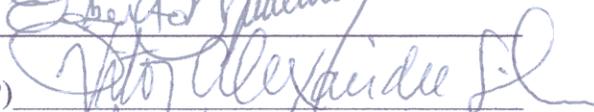
Gilberto Naufel

Banca Examinadora:

Prof. **Dr. EGBERTO MUNIN** (UNIVAP)



Prof. **Dr. VITOR ALEXANDRE SILVA** (UNIVAP)



Prof. **Dr. GILBERTO GOISSIS** (USP – São Carlos)



Prof. **Dr. Marcos Tadeu Tavares Pacheco**
Diretor do IP&D - UniVap
São José dos Campos, 25 de maio de 2005.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha esposa Marilúcia e a minhas filhas Marina e Juliana, que sempre me apoiaram, mesmo quando nas freqüentes ausências do convívio, decorrentes das horas dedicadas ao estudo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois sem Ele nada é possível

A meus pais pelo amor e exemplo de vida que recebi.

Ao Prof. Dr. José Nicolau pelo auxílio, amizade e disponibilidade sempre oferecidos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Vitor Alexandre Silva pela orientação e acolhida.

À Geisa pelo apoio dispensado sempre que necessário.

Aos pacientes pela colaboração e esperança na ciência e em novas tecnologias.

Aos chefes do CODONT, Ten Cel Mauro Paulucci e Ten Cel Pedro Ferreira da Cunha Jr., pelo apoio para que pudesse freqüentar o curso de Mestrado e realizar as pesquisas clínicas.

À Bioproline pela doação das matrizes de colágeno utilizadas neste trabalho.

Ao Prof. Dr. Egberto Munin e ao técnico de laboratório Leandro, pelo auxílio na aferição do aparelho de laser.

“A experiência nunca erra; é só o nosso julgamento que erra em prometer a si mesmo resultados que não são causados por nossos experimentos. Porque, existindo um começo, o que se segue deve ser sua verdadeira conseqüência, a menos que haja um impedimento. E se houver este, o resultado do referido começo fará parte do mesmo impedimento, em grau proporcionalmente superior ou inferior, dependendo de ser o impedimento mais ou menos poderoso que o referido começo. A experiência não erra, só o julgamento erra, por esperar da experiência o que não está sob o poder dela.”

Leonardo da Vinci

RESUMO

A retração gengival é um problema estético e funcional na Odontologia.

Diversas técnicas cirúrgicas têm sido utilizadas para o recobrimento de retrações gengivais. Neste trabalho foi empregada a técnica de Regeneração Tecidual Guiada (RTG) realizada com cirurgia periodontal, associando matriz tridimensional de colágeno aniônica e laser diodo GaAlAs com comprimento de onda (?) de 659,5 nm, com o intuito de recobrimento radicular de dentes com retrações gengivais vestibulares, Classes I, II e III de Miller, em um grupo de 09 pacientes, normo-reativos, sexo masculino, com idades entre 32 e 43 anos, oriundos do Centro Odontológico da Polícia Militar do Estado de São Paulo. Entre as queixas dos pacientes, além da retração gengival, havia a hipersensibilidade dentinária causada pela exposição radicular. Foram realizados atos cirúrgicos em 11 áreas, tendo sido recobertos 23 dentes com o biomaterial e aplicadas doses de $4\text{J}/\text{cm}^2$ do laser diodo no pós-operatório imediato, após 24 horas e após sete dias nas áreas operadas. Como resultado, observou-se que o biomaterial empregado não originou reações adversas. Nas áreas onde a matriz não tinha um suporte de colágeno, ou seja, onde foi aplicada diretamente sobre a raiz e exposta ao meio bucal, houve a perda do enxerto, sem que houvesse sinais de infecção. Após três meses foram verificados aumentos de áreas recobertas por gengiva em diferentes graus, porém, em quase todos os casos houve aumento de espessura gengival na região com coloração e aspecto clínico de gengiva queratinizada. Houve também a diminuição da hipersensibilidade dentinária, mesmo nas regiões onde não ocorreram os recobrimentos gengivais, fato este relacionado à laserterapia empregada.

Palavras chave: Matriz Tridimensional de Colágeno; Laser Diodo; Retração Gengival Vestibular.

ABSTRACT

Gingival recession is an esthetic and functional problem in Dentistry.

Several chirurgic techniques have been used for the covering-up of gingival recessions. In this work, guided tissue regeneration (GTR) has been used in periodontal surgery, with anionic three-dimensional collagen matrices and GaAlAs diode laser, 659.5 nm wave length, in order to recover Miller's Classes I, II and III buccal gingival recessions, in a group of 09 patients, all male, 32-43 years of age, from the Centro Odontológico da Polícia Militar do Estado de São Paulo. The patients complained of dentinal hipersensibility caused by the exposition of teeth roots, as well as gum recessions. The surgeries have been done on 11 areas; 23 teeth have been recovered with the biomaterial and $4\text{J}/\text{cm}^2$ diode laser applied during the immediate post-operative period, again after 24 hours and again after 7 days on the operated areas. As a result, it was observed that the biomaterial didn't cause adverse reactions. The graft tended to fall off, but without any infection signs, from the areas which did not present collagen prop, i.e., where it was applied directly on the root surface and exposed to the buccal ambiance. After 3 months, it was possible to observe different degrees of gingival covering; in almost all cases, the thickness of the gum was increased and the color and clinical aspect of the region was of keratinized gum. Dentinal hipersensibility also diminished even in the areas which had not been covered. This is attributed to the low intensity laser therapy.

Key words: Three-dimensional Collagen Matrices; Diode Laser; Recover Buccal Gingival.

SUMÁRIO

1. Introdução	01
2. Revisão da Literatura	06
2.1. Retração gengival	06
2.2. Regeneração Tecidual Guiada	10
2.3. Uso do Colágeno como Biomaterial	12
2.3.1 Membranas de colágeno	12
2.3.2 Matriz Tridimensional de Colágeno	13
2.4 Laserterapia	14
3. Objetivo	19
4. Material e Métodos	20
4.1. Seleção de pacientes	20
4.2. Aferição do aparelho de laser	22
4.3. Matriz Tridimensional de colágeno	26
4.4. Técnica cirúrgica	28
4.5. Controle de resultados	29
5. Resultados	30
6. Discussão	46
7. Conclusões	50
Referências Bibliográficas	51
Anexos	59
Anexo A: Certificado de aprovação do CEP	60
Anexo B: Termo de consentimento	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fotomicrografia de Fibra Colágena	03
Tabela 1: Tabela dos tipos de colágeno	04
Figura 2: Fotografia de Cárie Radicular	06
Figura 3 a-b: Fotografia de retração gengival Classe I de Miller	08
Figura 4: Fotografia de retração gengival Classe II de Miller	09
Figura 5: Fotografia de retração gengival Classe III de Miller	09
Figura 6 : Desenho de interação de luz e tecido	16
Tabela 2: Tabela de dentes utilizados na pesquisa	21
Figura 7a: Fotografia do aparelho de laser KO650	22
Figura 7b: Fotografia do aparelho de laser KO650 na bancada	23
Figura 8 a: Fotografia de calibração do Espectrômetro	23
Figura 8 b: Fotografia da avaliação do laser KO650 no Espectrômetro	24
Figura 9: Fotografia de tela de calibração do Espectrômetro	24
Figura 10: Gráfico de espectrometria do laser KO650	25
Figura 11a: Fotografia de aferição do aparelho de laser KO650 no Wattímetro	25
Figura 11b: Fotografia de aferição do aparelho de laser KO650 no Wattímetro	26
Figura 12: Fotomicrografia de Matriz Tridimensional de Colágeno	27
Figura 13a: Fotografia da embalagem para pesquisa da Matriz Tridimensional de Colágeno	27
Figura 13b: Fotografia de Matriz Tridimensional de Colágeno	28
Figura 14: Gráfico de recobrimento radicular	30
Figura15: Gráfico de aumento de espessura gengival	30
Figura16a-e: Seqüência fotográfica de cirurgia para recobrimento da retração gengival	31
Figura 17a-j: Seqüência fotográfica de cirurgia para recobrimento da retração gengival	34
Figura 18a-i: Seqüência fotográfica de cirurgia para recobrimento da retração gengival	37
Figura 19a-k:Seqüência fotográfica de cirurgia para recobrimento da retração gengival	40
Figura 20a-j: Seqüência fotográfica de cirurgia para recobrimento da retração gengival	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AMP: adenosina mono-fosfato

ATP: Adenosina-trifosfato

cAMP: AMP cíclico, adenosina mono-fosfato cíclico

CODONT: Centro Odontológico

E: energia

EDTA: ácido etileno-diamino-tetracético

EGL: enxerto gengival livre

ETC: enxerto de tecido conjuntivo

ETCS: enxerto de tecido conjuntivo sub-epitelial

D: dose ou fluência

GaAs: Arseneto de Gálio

GaAlAs: Arseneto de Gálio e Alumínio

He-Ne: Hélio-Neônio

IC: intervalo de confiança

J: Joule

JEC: junção esmalte cimento

LILT : terapia por laser de baixa intensidade (low intensity laser therapy)

LLLT: terapia por laser de baixo nível (low level laser therapy)

Matriz 3D: matriz tridimensional

mm: Milímetro

mW: Miliwatt

nm: Nanômetro

PLGA: ácido poliglicólico/polilactato

PMESP: Polícia Militar do estado de São Paulo

PO: pós-operatório

PTFE: politetrafluoroetileno expandido

RTG: Regeneração tecidual guiada

SDDA: membrana de dura-máter desidratada

?: comprimento de onda

1. INTRODUÇÃO

A Periodontia é a especialidade da Odontologia que estuda e trata o periodonto. Conceitua-se como *periodonto* os tecidos que, não participando como componentes do dente propriamente dito, a ele estão direta ou indiretamente vinculados para a promoção de sua articulação ao osso maxilar ou mandibular e ainda através da mucosa gengival, conferir proteção aos tecidos subjacentes (meio interno asséptico) do meio externo (séptico) representado pela cavidade bucal (MORAES et al., 1989). São eles: gengiva, ligamento periodontal, cemento e osso alveolar.

Um problema muito importante e freqüente, estético e funcional, na Odontologia é a presença de retrações gengivais, problema este, por vezes, de difícil resolução, uma vez que ocorre devido à perda dos tecidos periodontais nestes locais.

A retração gengival atinge grande parte dos adultos e quase todos os idosos em algum nível (JOSHIPURA et al., 1994). Pode ser ocasionada por fatores como trauma local (escovação inadequada, trauma oclusal), mau posicionamento dental, fatores bacterianos (periodontites), presença de inserções musculares (freios e bridas) e falta de gengiva inserida.

O tratamento dessas retrações tem sido tentado há décadas com maior ou menor grau de sucesso na área de Periodontia. Hoje, com o elevado grau de exigência em estética, tornou-se uma prática muito utilizada na Odontologia.

De acordo com Lascala e Moussali (1989) a gengiva, também chamada de periodonto de proteção, é a parte da mucosa que cobre os arcos alveolares onde estão implantados os dentes. Oferece uma constituição diferente da mucosa bucal, pois apresenta muito tecido conjuntivo e pouco tecido elástico, quase sem glândulas e com numerosas papilas; normalmente tem coloração rósea e é separada pela junção mucogengival, enquanto a mucosa bucal apresenta numerosos pequenos vasos próximos à superfície, oferecendo uma coloração vermelha e tecido predominantemente elástico. Pode ser dividida em gengiva livre e gengiva inserida. A gengiva inserida é caracterizada por altas papilas de tecido conjuntivo, elevando o epitélio que aparece granuloso. O epitélio é geralmente ortoqueratinizado e o tecido conjuntivo rico em fibroblastos. A gengiva livre apresenta porções papilar e marginal acompanhada a forma sinuosa do colo

dos dentes e separada da gengiva inserida por um entalhe pouco profundo em forma de “V” que corre paralelo à margem gengival (sulco gengival) a uma distância de 0,5 a 1,5mm. A gengiva papilar preenche o espaço entre dois dentes adjacentes (espaço interdental) e possui a forma piramidal.

Técnicas cirúrgicas com enxerto gengival livre (EGL) ou enxerto de tecido conjuntivo (ETC) têm sido descritas para o favorecimento do crescimento gengival, onde, geralmente, se retiram enxertos dos próprios pacientes (enxertos autógenos), de áreas doadoras (como o palato ou a região de túber da maxila) para que possam ser utilizados nas áreas de interesse (áreas receptoras), sendo necessárias duas intervenções de ato cirúrgico: na área receptora e na área doadora, de onde será removido o enxerto.

A reposição de tecidos perdidos tem sido o propósito de vários estudos, com o uso de biomateriais naturais ou sintéticos, com resultados clínicos e laboratoriais variados.

Biomaterial é um material não-vivo usado com o objetivo de interagir com sistemas biológicos (WILLIAMS, 1987). É qualquer material (cerâmico, metálico ou polimérico), componente ou dispositivo, que pode ser utilizado em organismos vivos, em substituição de partes doentes ou danificadas. Esta substituição pode ser parcial ou integral, devendo haver necessariamente resposta positiva após a implantação no organismo hospedeiro. Os biomateriais também podem ser de origem alogênica (oriundos de indivíduos da mesma espécie) ou xenogênica (oriundos de indivíduos de espécies diferentes).

Na busca de alternativas aos tratamentos onde são necessárias áreas doadoras autógenas, tem-se estudado uma gama de biomateriais compatíveis com a promoção de crescimento tecidual em Medicina e Odontologia por meio de técnicas de Regeneração Tecidual Guiada (RTG) (CAFFESE et al., 1994; TROMBELLI et al., 1994; CORTELLINI et al., 1995; TROMBELLI et al., 1995; CETINER et al., 2003; ROSA et al., 2003; WISSER e STEFFES, 2003). O biomaterial ideal para a engenharia de tecidos é aquele com capacidade para interagir “in vitro” com células ou com tecidos vivos para induzir regeneração e remodelação, para reposicionar, reparar, manter ou melhorar uma função biológica (BET et al., 2003).

Tem sido utilizada também, no intuito de substituir o enxerto de tecido palatal como área doadora, matriz dérmica acelular humana (HARRIS, 2000; NOVAES et al., 2001).

Neste trabalho foi usado um biomaterial polimérico oriundo de colágeno bovino.

O colágeno é a proteína mais abundante dos mamíferos, constituindo um quarto de seu peso total. É o principal elemento fibroso da pele, ossos, tendões, cartilagens, vasos sanguíneos e dentes. Está presente em praticamente todos os órgãos e serve para manter as células juntas em unidades discretas. É uma proteína fibrosa, rica em glicina e prolina, onde a seqüência glicina-prolina-hidroxiprolina ocorre frequentemente e é o principal componente da matriz extracelular do tecido conjuntivo. Existe sob várias formas: tipo I, a mais comum, encontrada na pele, tendões e ossos; tipo II, encontrado nas cartilagens; tipo IV, presente na lâmina basal; tipo V, revestimento da placenta (tabela I). É encontrado em todas as células de origem animal, é produzido através do entrelaçamento de cadeias peptídicas de aminoácidos. É uma molécula com estrutura tubular com cerca de 3000 Å de comprimento por apenas 15 Å de diâmetro e estrutura de tripla hélice (STRYER, 1998; DEVLIN, 2002).

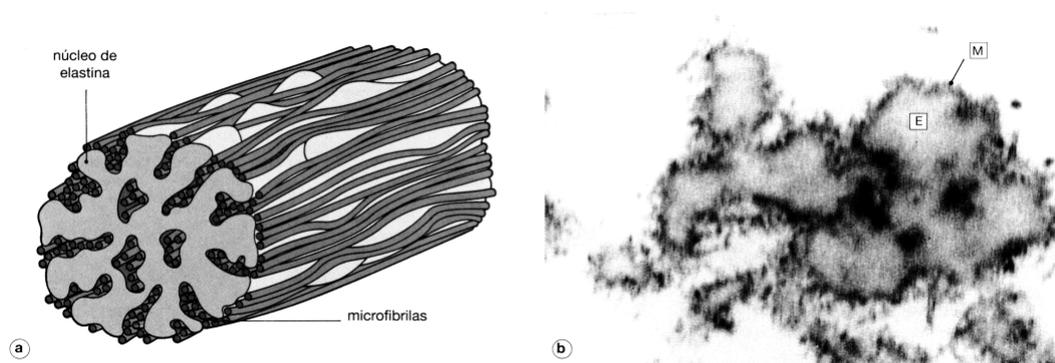


Figura 1 a: esquema mostrando uma fibra elástica com seus componentes: microfibrila e elastina

1 b: fotomicrografia eletrônica de uma fibra elástica onde se nota nitidamente a elastina mais eletrondensa (E) e na periferia os microfilamentos. (Colágeno, <http://acd.ufrj.br/labnac/profibrilar.htm>)

A **tabela I** mostra os tipos mais comuns de colágeno, suas distribuições e características.

Tipo	Distribuição	Características
I	Pele, tendão, osso, cicatriz tecidual, válvula cardíaca	Baixo conteúdo de carboidrato; menos de 10 hidroxilisinas por cadeia; e tipos de cadeias polipeptídicas
II	Cartilagem, humor vítreo do olho	10% de carboidrato; mais de 20 hidroxilisinas por cadeia
III	Vasos sanguíneos, pele fetal, cicatriz tecidual, paredes intestinal e uterina	Baixo conteúdo de carboidrato; alto conteúdo de hidroxiprolina e glicina por cadeia; contém cisteína
IV	Membranas basais, cápsula do cristalino	Alto conteúdo de carboidrato (15%) e de 3-hidroxiprolina; mais de 40 hidroxilisinas por cadeia; baixo conteúdo de alanina e arginina
V	Revestimento da aorta, placenta e rim, pele em baixas quantidades	Alto conteúdo de cisteína e tirosina; peso molecular relativamente baixo (em torno de 160.000); quantidades equimoleculares de hidroxiprolina e hidroxilisina.

Tabela I: Traduzido e adaptado do Textbook of Biochemistry with clinical correlations. Devlin, 2002.

Após a implantação do biomaterial, a expectativa é que ocorra uma bio-integração (ligação física e interações químicas) entre este e o tecido hospedeiro para que ocorra o processo de cura.

O processo de cura envolve três fenômenos básicos, quais sejam: o da reparação, cuja finalidade é restaurar a continuidade anatômica e funcional das estruturas lesadas, por meio da substituição de células mortas ou danificadas por outras vivas, graças à proliferação e diferenciação de novos elementos e substâncias inter-celulares, originados tanto de células funcionais quanto das indiferenciadas, o da regeneração, em que as células lesadas são substituídas por outras do mesmo tipo de áreas adjacentes, e o da cicatrização em que a substituição do tecido perdido é feita por tecido conjuntivo, que irá constituir a cicatriz. Todos os processos contribuem para a cura das feridas, na medida em que ocorre a tentativa de preencher a substância perdida e restaurar, pelo menos em parte, a continuidade morfológica do órgão ou tecido afetado. Na verdade, na maioria das lesões estes fenômenos ocorrem concomitantemente. A resposta reparadora está sujeita a muitos fatores de influência local ou sistêmica que podem interferir com o seu desenvolvimento. Dentre os fatores de influência local, a *infecção* pode ser considerada o principal fator capaz de retardar o processo cicatricial. A *vascularização adequada* é

obviamente importante desde os primeiros estágios da inflamação aguda como também na fase de reparação. Assim, interferências vasculares, que venham a impedir o suprimento sanguíneo adequado ou a drenagem das áreas lesadas, irão interferir de forma desfavorável na evolução do processo. A presença de corpos estranhos igualmente pode retardar a reparação. Na maior parte dos casos a regeneração tem início a partir das margens em que as células estáveis estejam viáveis (LASCALA ; MOUSSALLI, 1989).

Por sua vez, o uso de laserterapia (laser de baixa potência) tem demonstrado um aumento da velocidade do crescimento de fibroblastos e no processo de reparação alveolar, além de favorecer uma série de efeitos terapêuticos gerais, como efeito analgésico, efeito antiinflamatório, ativação da respiração celular e a melhora da circulação (RIGAU et al., 1996; FRANKS, 1999; LOPES, 1999; BORTOLETTO, 2002).

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 RETRAÇÃO GENGIVAL

As retrações gengivais estão incluídas na classificação das Doenças Periodontais na categoria relacionada às deformidades e condições adquiridas ou desenvolvidas (ARMITAGE, 1999). Entre os fatores etiológicos podemos destacar o trauma local por hábitos nocivos como escovação inadequada, trauma oclusal, ausência de gengiva inserida, tração por inserção muscular, mal posicionamento dental, fatores bacterianos e iatrogênicos, isoladamente ou associados.

Cerca de 88% dos idosos (idade de 65 ou mais anos) e 50% dos adultos (18 a 64 anos) têm um ou mais sítios com retração gengival. A prevalência e extensão das retrações aumentam progressivamente com a idade. A retração expõe o cimento, levando à hipersensibilidade dental e à perda da estética. Também foi apontada em muitos estudos como um fator de risco para o desenvolvimento da cárie radicular (JOSHIPURA et al. 1994), como verificado na figura 2.



Figura 2: cárie radicular no canino superior (dente 13) em área com retração gengival

O recobrimento radicular tem como objetivo devolver a estética e função, em casos de hipersensibilidade, impedir a progressão da recessão e aumentar a largura de gengiva inserida. No entanto, nem sempre é possível conseguirmos este recobrimento devido a diversos fatores, como posicionamento dental inadequado, largura da recessão, falta de nutrição adequada, perda de tecido ósseo de suporte, má oclusão, presença de infecção.

No intuito de melhorar a previsibilidade das técnicas de recobrimento, Miller (1985) classificou as retrações gengivais de acordo com a possibilidade de recobrimento radicular em quatro classes: Classe I: a retração gengival não atinge a junção muco-gengival e não há perda de tecidos interproximais (gengiva e osso). Classe II: a retração gengival atinge ou ultrapassa a junção muco-gengival e não há perda de tecidos interproximais (gengiva e osso). Classe III: a retração gengival atinge ou ultrapassa a junção muco-gengival. Há perda de tecidos interproximais; a papila gengival está apical a JEC, mas coronário a posição mais apical da margem gengival. Pode haver mau posicionamento dental associado, com a raiz projetada para fora do osso alveolar. Classe IV: a retração gengival atinge ou ultrapassa a junção muco-gengival. A perda de osso interproximal e a projeção radicular para fora do osso alveolar são severas.

O recobrimento radicular completo pode ser conseguido nas Classes I e II. Na Classe III ocorre o recobrimento parcial e, na Classe IV não é previsível o recobrimento radicular. As figuras 3 a e b mostram exemplos de retrações gengivais de classe I.

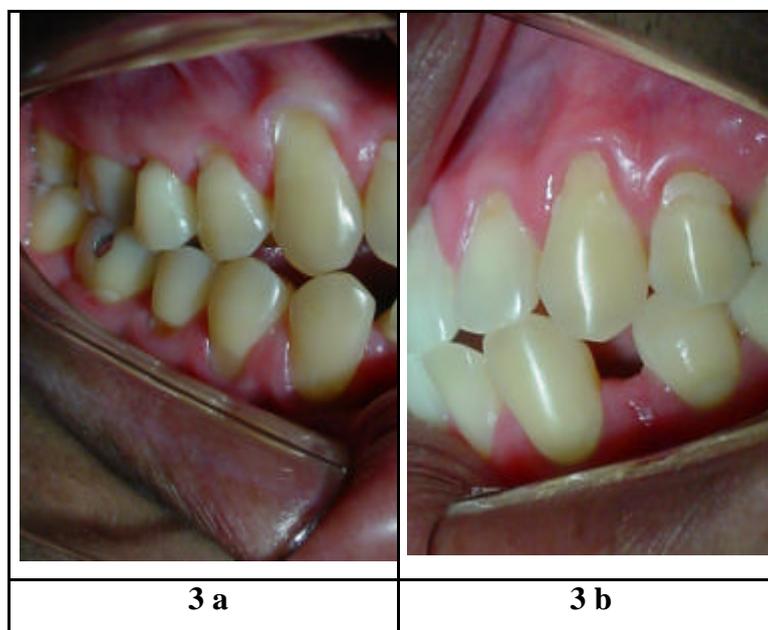


Figura 3 -a: Retrações gengivais Classes I (elementos 12, 13, 15 e 45) e II (elemento 14) de Miller. A retração gengival do elemento 14 atingiu a junção muco-gengival.

b. Retrações gengivais Classe I de Miller nos elementos 22, 23 e 24. Notar que, apesar da grande retração do elemento 23, esta não ultrapassa a junção muco-gengival.

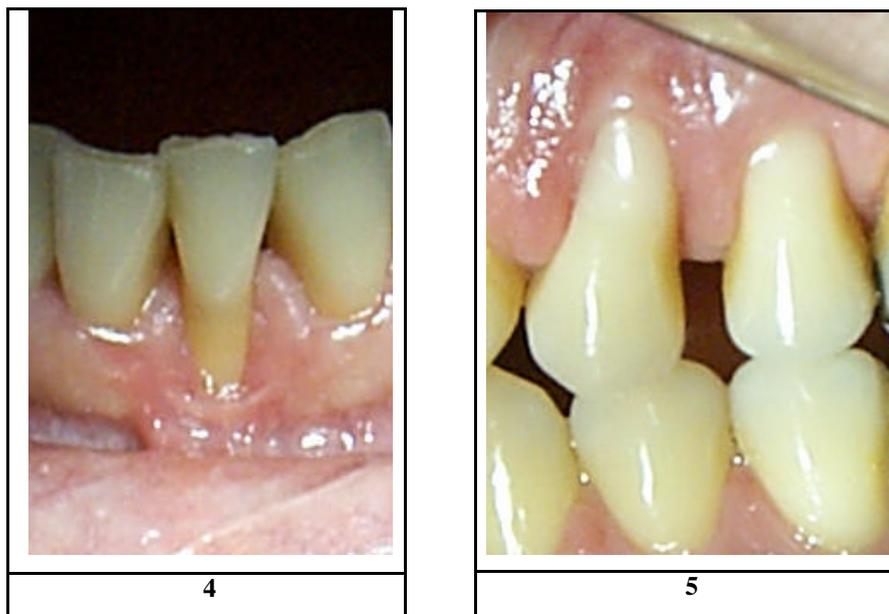


Figura 4. Retração gengival Classe II de Miller.

Figura 5. Retração gengival Classe III de Miller.

Têm sido descritas diferentes técnicas para o recobrimento radicular, como a técnica do enxerto autógeno gengival livre, enxerto pediculado (retalho deslocado lateralmente), retalho deslocado coronariamente, enxerto de tecido conjuntivo sub-epitelial (CARRANZA, 1997), onde geralmente se retiram dos pacientes enxertos de áreas doadoras como o palato duro ou região de túber da maxila, para que possam ser utilizados nas áreas de interesse (áreas receptoras). Contudo, as técnicas comumente empregadas utilizam enxertos gengivais ou conjuntivos do próprio paciente, sendo necessária, portanto, uma área receptora e uma área doadora e, conseqüentemente uma segunda cirurgia.

Quanto ao condicionamento da superfície radicular, os autores são quase unânimes em afirmar que sua função é remover resíduos dos túbulos dentinários, descontaminar a superfície radicular e descalcificar superficialmente o cimento para a exposição das fibras de Sharpey - remanescentes do ligamento periodontal - que favorecerá uma nova inserção radicular.

Miller (1983), Miller (1985), Bertrand e Dunlap (1988) e Ibbot et al. (1985) utilizaram ácido cítrico (pH 1) para o condicionamento radicular antes de EGL, sendo que os últimos autores escreveram que o condicionamento não influenciou a cobertura de

recessões largas e profundas. Wikesjö et al. (1988) indicaram a aplicação tópica de tetraciclina e fibronectina para o condicionamento radicular. Já Blomlöf et al. (1996) preconizaram o uso do **EDTA** por causa do seu pH mais neutro em relação aos materiais anteriores, uma vez que, segundo os autores, era comum o relato de reabsorções radiculares após o recobrimento com o uso daqueles materiais.

Quanto às dimensões do enxerto, Bertrand e Dunlap (1988) conseguiram recobrimento radicular de recessões largas e profundas com enxertos de 1,2 a 2,0 mm de espessura.

2.2 REGENERAÇÃO TECIDUAL GUIADA (RTG)

RTG é um procedimento que visa regenerar estruturas periodontais perdidas (cimento, ligamento periodontal e osso alveolar) causados por doença periodontal. A técnica cirúrgica usa uma barreira biológica (membrana) que tem o objetivo de excluir o tecido epitelial e conjuntivo gengival do osso e da superfície radicular para que as células dos tecidos periodontais possam repovoar a área e dessa forma obter a regeneração periodontal (AUKIL et al., 1986; BARBOSA; CAÚLA, 2002).

Técnicas de RTG têm sido utilizadas com sucesso nas últimas décadas, principalmente nas áreas de Implantodontia e Periodontia. As indicações clínicas para a RTG incluem lesões de furca (bifurcações ou trifurcações radiculares) classe II, defeitos ósseos verticais e circunferenciais e, mais recentemente, o tratamento da retração gengival, baseada em estudos feitos em animais (CAFFESE et al., 1994) e humanos (TROMBELLI et al., 1994; TROMBELLI et al., 1995; ROSETTI et al., 2000; TATAKIS; TROMBELLI, 2000; CETINER et al., 2003).

A partir de meados da década de 90, vários pesquisadores (TROMBELLI et al., 1995; ANDEREGG et al., 1995; CORTELLINI et al., 1995) se utilizaram de técnicas de RTG com membranas de PTFE para este fim, mas, apesar de obterem resultados satisfatórios em alguns casos, por se tratar de um material não absorvível pelo organismo, há a necessidade de uma nova intervenção cirúrgica para a remoção da mesma, sendo que esta pode inclusive contribuir para novas retrações gengivais.

Para tentar solucionar este problema, foram desenvolvidas membranas bioabsorvíveis de materiais como colágeno ou polímeros sintéticos de glicolídeos, que são reabsorvidas em até oito meses, tendo o período crítico entre três e quatro semanas da instalação, uma vez que se houver exposição da membrana neste período, haverá a contaminação da mesma e necessidade de remoção (CAFFESE et al., 1994).

Cetiner et al. (2003) realizaram um estudo comparativo entre enxerto de tecido conjuntivo obtido do palato e dois tipos de barreiras absorvíveis: membrana de ácido poliglicólico e membrana de dura-máter desidratada no tratamento de retrações gengivais localizadas, obtendo resultados: quantidade de recobrimento da raiz foi de 74,3%, 69,6% e 86,3% com PLGA, SDDA e ETC, respectivamente. O ganho de tecido queratinizado foi significativamente maior no grupo ETC ($P < 0,05$). Não houve diferença significativa entre os três grupos em relação à profundidade de sondagem e nível clínico de aderência. Os resultados do estudo indicaram que todas as técnicas levaram a uma melhoria dos parâmetros clínicos, exceto a profundidade de sondagem da linha de base. O resultado estético final foi similar nos três grupos. Tatakis e Trombelli (2000) comparando técnicas de ETC e RTG com membrana bio-absorvível de ácido polilático, chegaram a resultados semelhantes.

Rosetti et al. (2000) comparando técnicas de RTG com membrana de colágeno bio-absorvível associada a osso liofilizado desmineralizado e ECTS para o tratamento de retração gengival chegaram a resultados semelhantes aos autores anteriores, entretanto com maior ganho de tecido queratinizado e recobrimento da retração para o enxerto conjuntivo e uma menor profundidade à sondagem com o uso de RTG com membrana e enxerto ósseo.

Harris (2000) comparou técnicas de recobrimento, utilizando matriz dérmica acelular e ETC, obtendo resultados similares aos descritos. A matriz dérmica acelular é derivada de tecido conjuntivo humano, acelular e biocompatível, disponível em bancos de tecido humano, devidamente processado e acondicionado para eliminar o epitélio e todos os componentes celulares do tecido conjuntivo, mantendo suas propriedades biotivas e matriz extracelular da derme (LIFECELL, 2002). Há a ausência de células mortas indesejáveis com seus antígenos Classe I e II HDL, que representam potencial para transmissão de vírus associado à célula, bem como a ausência da necessidade de área doadora, aumentando o conforto do paciente. É completamente biocompatível,

possui apenas fibras colágenas e elastina, não gerando uma resposta inflamatória prejudicial. A integridade dessa matriz é preservada e suas propriedades incluem, mínima resposta inflamatória, é atóxica, suporta a infiltração de fibroblastos e revascularização. Os canais vasculares servem como conduto para a revascularização, colágeno e elastina provêm a estrutura para a restauração da população celular, proteoglicanas direcionam as células do paciente na revascularização e restauração da população celular. Após a cicatrização, torna-se tecido próprio e permanente do paciente (LIFECCELL, 2002).

Por ser oriunda de banco de tecidos humanos, prática não adotada no Brasil, o material utilizado é importado, tendo um custo elevado. Além disso, o comércio de órgãos e tecidos humanos é uma prática proibida no Brasil (Lei Nº 9.434, de 04 de fevereiro de 1997, do Transplante e Comércio de Órgãos e Tecidos).

2.3 USO DO COLÁGENO COMO UM BIOMATERIAL

O largo uso do colágeno na gama de biomateriais, está associado a suas propriedades naturais, que incluem baixa resposta imunológica, mesmo quando de origem heteróloga, baixa toxicidade e capacidade de promover crescimento e inserção celular, homeostase e habilidade das soluções de colágeno de reconstituição “in vitro” na estrutura microfibrilar encontrada nos tecidos naturais (ROSA et al., 2003). É usado em uma variedade de formas físicas, como, lâminas, esponjas para agente hemostático, para aumento de tecido mole, curativo de feridas e queimaduras (WISSER ; STEFFES, 2003), suporte para crescimento de nervo periférico e no tratamento de doenças periodontais baseada na RTG (ROSA et al., 2003).

Proteína do tecido conjuntivo que, com tratamento químico dos grupamentos da cadeia lateral dos aminoácidos constituintes, permite dar ao colágeno a consistência e o formato desejado ao material.

2.3.1 MEMBRANAS DE COLÁGENO

Dependendo o tipo de tratamento utilizado para a produção do biomaterial, as membranas de colágeno adquirem propriedades estruturais, elétricas e bioquímicas

distintas quanto à velocidade de reabsorção e necessidade de ficar sem contato com o meio externo ou não poder ser exposta a este (GIGLIOTI; GOISSIS, 2002). Podem ser usadas nas técnicas de RTG, sendo materiais absorvíveis.

2.3.2 MATRIZES TRIDIMENSIONAIS ACELULARES DE COLÁGENO

São formadas por colágeno e elastina com estrutura microfibrilar preservada e arranjo macromolecular que respeita a formação de fibrilas, com potencial uso na engenharia de tecidos (BET et al., 2001; BET et al., 2003). Quando modificado quimicamente pela ação da hidrólise seletiva dos grupos carboxiamidas dos resíduos de aminoácidos asparagina e glutamina presentes nas cadeias a do tropocolágeno, produz uma matriz carregada negativamente a pH 7,4 melhorando as propriedades mecânicas, estruturais ou físico-químicas (GIGLIOTI; GOISSIS, 2002). A adição de cargas elétricas sobre essas matrizes modifica sua tensão superficial alterando as propriedades dielétricas melhorando a adesão celular, hemocompatibilidade e biocompatibilidade (GOISSIS et al., 1999; GOISSIS et al., 2003; BET et al., 2003).

Matrizes tridimensionais de colágeno têm sido utilizadas por diversos pesquisadores para promover o crescimento celular “in vitro” e “in vivo”. Wisser e Steffes (2003) relataram o caso de um paciente que teve 76% da superfície de seu corpo queimada e a estrutura da derme recuperada com a deposição de uma membrana de matriz colágena bovina e posteriormente a epiderme foi tratada com engenharia de tecidos, tendo fibroblastos e queratinócitos cultivados “in vitro” e aplicados sobre a derme revascularizada obtendo um bom resultado funcional e estético. A engenharia de tecidos é uma área recente da ciência, que une a biologia celular à engenharia de materiais, visando o crescimento de células ou tecidos sobre estes materiais, “in vitro” ou “in vivo”.

Num estudo “in vivo” utilizando matriz de colágeno polianiónico preparado pela hidrólise das formas amidas da asparagina e glutamina das cadeias laterais foi relatada mineralização, sem resposta inflamatória, biodegradação ou reabsorção, com deposição de fosfato de cálcio semelhante a periodicidade das fibrilas de colágeno. “In vitro”, resultados com o mesmo material produziram fibras colágenas mineralizadas com

morfologia similar e características químicas, sugerindo que a hidrólise da amida deve ter introduzido dentro da matriz, sinais para a mineralização controlada da fibra colágena. A falta de uma resposta inflamatória associada a modelos similares de mineralização observados “in vitro” e “in vivo”, sugere não somente que o comportamento biomimético da matriz de colágeno polianiônico, mas também seu potencial uso como uma estrutura colocada para servir de base para a reconstrução de tecido ósseo (GOISSIS et al, 2003).

2.4 LASERTERAPIA

Laserterapia é o tratamento ou terapia realizada com o uso do laser.

A palavra LASER é um acrônimo das palavras de origem inglesa Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation ou Amplificação da Luz pela Emissão Estimulada de Radiação.

Os lasers podem ter potências distintas, sendo que os utilizados para o corte de tecidos são chamados de lasers cirúrgicos ou lasers de alta potência, acima de 1W, e os utilizados para a biomodulação tecidual possuem potências baixas, na casa de mW (RIGAU, 1998).

Sinonímia para laser terapêutico: LILT, LLLT, soft laser, laser de baixa potência.

O uso do laser terapêutico tem proporcionado aumento da velocidade do crescimento de fibroblastos e no processo de reparação alveolar, caracterizado por formação mais rápida do tecido de granulação cicatricial e formação mais precoce e em maior extensão do tecido ósseo alveolar (BASFORD, 1993; BISHT et al., 1994; BARUSKA et al., 1995; KARU et al., 1995; RIGAU et al., 1996; FRANKS, 1999; LOPES, 1999; SALGADO, 2002).

Além disso, tem-se verificado uma série de efeitos terapêuticos gerais, como efeito analgésico pelo aumento da beta-endorfina; efeito antiinflamatório atuando na transformação das prostaglandinas em prostaciclina e ativação da respiração celular efeito de reparação tecidual na melhora da circulação e estímulo ao nível de fibroblastos e odontoblastos (KARU, 1989; KARU et al., 1995; KARU, 1999; LOPES, 1999; BORTOLETTO, 2002).

O uso do laser de baixa potência tem sido descrito por diversos autores (KARU, 1989; KITCHEN ; PARTRIDGE, 1991; BASFORD, 1993; KARU, 1998; RESNIKOV et al., 1999) como um importante agente biomodulador, quer seja como antiálgico, quer como estimulador da proliferação celular. Para isso devemos observar alguns importantes parâmetros:

- a) comprimento de onda: O λ está associado a energia do fóton (quantum de energia luminosa), cuja unidade é o elétron-Volt. Hoje, os mais usuais em laserterapia são os 633 nm (laser de He-Ne), 635 nm, 650 nm, 660 nm, 670 nm , 780 nm, 820 nm, 830 nm (lasers de GaAlAs), 904 nm (laser de GaAs). Esses lasers têm seus comprimentos de onda no espectro correspondente à **janela terapêutica**, que é a faixa do espectro eletromagnético entre 600 e 900 nm, onde há uma maior resposta dos cromóforos biológicos (moléculas insaturadas que absorvem determinados comprimentos de onda e geram resposta biológica) com a luz
- b) fluência ou dose: é dada em Joules por centímetro quadrado, segundo a equação $D = J / \text{cm}^2$, a densidade de energia também pode ser equacionada como potência x tempo por área, $D = \text{Watts} \times \text{seg} / \text{cm}^2$
- c) densidade de potência: energia na saída do feixe laser em área (W/cm^2)
- d) frequência de pulso: dada em Hertz (pulso por segundo)

A radiação luminosa ao atingir o tecido pode ser refletida, transmitida, absorvida ou espalhada.

Para que haja interação entre Laser e Tecidos Biológicos, devemos entender alguns princípios ópticos:

- a) Reflexão: Este fenômeno ocorre quando a radiação atinge a superfície do tecido, fazendo que parte desta radiação retorne na direção da fonte de excitação, sem interagir com o tecido. Pode se dar de duas formas, reflexão especular ou regular, quando os ângulos de incidência e do feixe refletido são iguais, isto acontece quando a superfície atingida é lisa e polida, e reflexão difusa, quando o ângulo de incidência encontra uma superfície irregular, dispersando os feixes em diferentes direções.
- b) Absorção: A absorção é o **principal parâmetro na interação laser-tecido**, pois dela depende a quantidade de energia entregue ao tecido e, por sua vez, o efeito provocado neste.

Se não houver absorção, não há efeito. A luz laser é absorvida pelos componentes foto-receptivos cromóforos do tecido, convertendo a energia luminosa em calor ou, no caso de uma baixa intensidade de energia (abaixo de 700mW de potência), provocar efeitos não térmicos (fotofísicos ou fotoquímicos) (RIGAU, 1998). Dependendo da energia do fóton, a radiação pode ser transferida à molécula através de processos rotacionais, vibracionais ou eletrônicos provocando no tecido, efeitos fotoquímicos, fototérmicos, fotomecânicos ou fotoelétricos. A absorção tecidual depende fundamentalmente do comprimento de onda da radiação incidente.

c) Transmissão: A radiação transmitida é definida como sendo aquela que atravessa o tecido, sem sofrer atenuação.

d) Espalhamento: a luz se difunde no tecido, não sendo absorvida pelos cromóforos alvo.

A figura 6 exemplifica os tipos de interação entre Laser e Tecidos Biológicos.

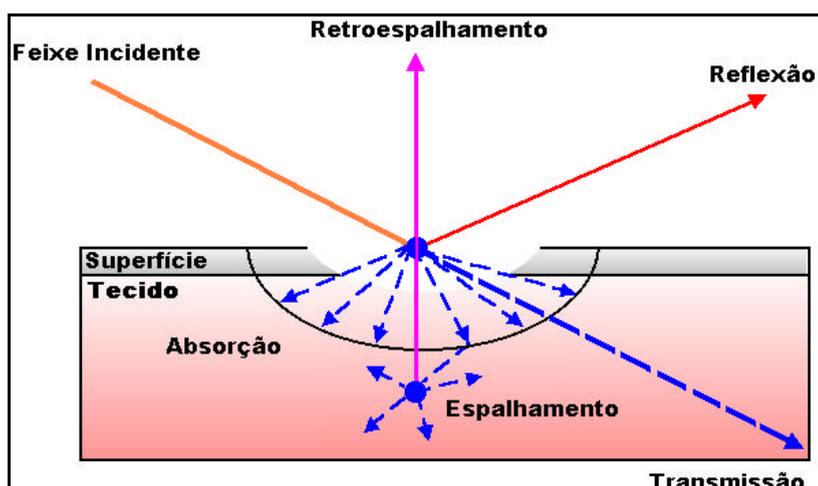


Figura 6: Esquema dos tipos de interação do feixe laser ao atingir um tecido. Adaptado de Genovese, 2000.

O laser de baixa potência tem sido utilizado com bons resultados para acelerar processos de reparação óssea em animais (BARUSHKA et al, 1995; SALGADO, 2002), na proliferação celular de fibroblastos (RIGAU et al, 1995) e fibroblastos gengivais humanos in vitro (LOPES, 1999). Também tem sido usado para promover uma melhor cicatrização de feridas (FRANKS, 1999; BISHT et al., 1994).

Desde que a luz (especialmente a luz vermelha) pode penetrar nos tecidos humanos, e como a luz absorvida pode causar efeitos fotoquímicos, é apropriado tecer comentários a respeito de que a absorção de luz causa efeitos biológicos nos tecidos humanos (KARU, 1999).

Segundo Karu (1989), el Sayed e Dyson (1990) e Baxter et al. (1994), ocorrem mudanças fisiológicas resultantes da luz laser sobre tecidos moles, como:

- aumento da vasodilatação local
- angiogênese
- produção de fibroblastos
- síntese de colágeno
- aumento da população de mastócitos em locais sãos e aumento da degranulação de mastócitos em áreas lesadas
- produção de linfócitos T e B
- liberação de endorfinas no local
- mudanças nas prostaglandinas locais.

A ação protetora do laser de baixa intensidade está ligada a mudanças na membrana. A diminuição da permeabilidade da membrana que foi encontrada como uma das respostas induzidas pela irradiação laser é também uma reação não específica, seguindo como uma reação de adaptação (REZNIKOV et al., 1999).

De acordo com Karu (1989), os efeitos da radiação visível e infra-vermelho próximo em culturas celulares são:

- a) A irradiação aumenta o crescimento de sub-populações com proliferação relativamente lenta.
- b) A irradiação aumenta as propriedades de adesividade da membrana celular. A ação do espectro desse fenômeno coincide com a ação do espectro de aumento da proliferação mensurada pela incorporação de ^3H -timidina (com picos na região do vermelho e infra-vermelho próximo, em 620, 680, 760 e 825 nm).
- c) A irradiação pode aumentar o nível de ATP e diminuir ou decrescer o nível de cAMP celular, diminuindo a resposta do tecido (o AMP cíclico é o segundo mensageiro da célula, sendo um modulador da mesma).
- d) A pré-irradiação com laser He-Ne diminui a resposta citotóxica de células que irão receber radiações ionizantes.

A diversidade de efeitos do laser de baixa potência em nível celular pode ser explicada pela similaridade dos princípios da mudança da função respiratória. Variações

de magnitude desses efeitos ao nível celular são explicadas pelo estado de oxi-redução celular no momento de aplicação da irradiação. Células com baixo pH interno (cujo estado redox está deslocado para o lado reduzido) respondem mais fortemente do que células com níveis de pH normais. Isso sugere que condições patológicas como inflamações crônicas e feridas com baixa atividade respondem à irradiação por causa do pH baixo e hipóxia. A irradiação pode também afetar o ciclo estímulo-resposta-recuperação que naturalmente inclui alterações na fase estado redox e pH (KARU, 1998).

3. OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivos:

1. Avaliar o uso de um biomaterial de origem nacional, xenogênico (matriz tridimensional acelular de colágeno, oriunda de pericárdio bovino tratado) como alternativa para o tratamento de retrações gengivais, onde não haja a necessidade do uso de enxerto autógeno, de materiais não absorvíveis ou materiais absorvíveis oriundos de banco de tecidos humanos.
2. Verificar o crescimento de tecido gengival em retrações periodontais pela técnica de RTG.
3. Associar à técnica cirúrgica aplicações de laser 650nm GaAlAs, e, com isso, diminuir o desconforto pós-operatório.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 SELEÇÃO DE PACIENTES

Para o estudo foram selecionados 09 pacientes do sexo masculino, com idades entre 32 e 43 anos (média 38 anos), não fumantes, normo-reativos e com presença de retrações gengivais vestibulares das classes I, II e III de Miller (tabela 2). Previamente à realização dos atos cirúrgicos, foram realizados exames laboratoriais de hemograma e glicemia em jejum de 12 horas, não tendo sido constatada nenhuma alteração em qualquer dos pacientes.

O nível de glicose no soro foi medido entre 79 e 93mg/dl, a quantidade de plaquetas entre 184.000 e 288.000/mm³, e as séries branca e vermelha se apresentaram dentro dos parâmetros de normalidade.

Também foi realizada uma fase de terapia básica periodontal, a qual consistia em orientação de higiene bucal e raspagem e polimento coronário e radicular.

As cirurgias foram realizadas na Clínica Cirúrgica do CODONT PMESP, em áreas contendo de um a três dentes contíguos atingidos por retrações gengivais. Foram utilizados 08 dentes anteriores (incisivos e caninos) e 15 dentes posteriores (pré-molares e molares), como ilustrados na tabela 2.

Este trabalho está de acordo com a Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Paraíba, Protocolo nº L057/2004/CEP. Todos os pacientes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e aceitaram participar da pesquisa.

Tabela 2

Paciente	Dente	Classe de Miller
AOS	13	I
	14	I
	22	I
	23	I
SM	14	III
	15	III
	24	III
	25	III
JAC	41	I
	31	I
	32	I
JC	14	I
	15	I
	16	I
MDO	23	I
	24	I
SMN	24	II
	26	I
CP	15	I
	16	I
FC	44	III
	45	III
RC	31	II

Tabela 2: Dentes utilizados e Classificação de retração gengival de Miller

Dentes Anteriores (Incisivos e Caninos): 08

Classe I de Miller: 15

Pré-molares: 12

Classe II de Miller: 02

Molares: 03

Classe III de Miller: 06

4.2 AFERIÇÃO DO APARELHO DE LASER

O aparelho de laser utilizado na pesquisa foi um aparelho de laser de GaAlAs modelo KO 650 da marca Kroman (figura 7 a), o qual foi aferido previamente, para o real λ e para a potência máxima em mW oferecida na saída da caneta de laser, e, então, foi calculada a dosimetria de acordo com a potência real medida. O cálculo para 4J foi realizado de acordo com a fórmula $D = P \times t$, portanto $4J = 30,6mW \times t$ (em segundos), ou seja, para se obter 4J são necessários 130,7s.

A aferição foi realizada no laboratório de laser no IP&D da UniVap, utilizando-se um espectrômetro da marca Oriel Instruments e um miliwatímetro da marca Melles Griot (figuras 7a, 8a e 8b), quando foi verificado o real λ de 659,5 nm, e não de 650nm, e a maior potência atingida, que foi de 30,6 mW, e não de 50 mW como o indicado pelo fabricante.

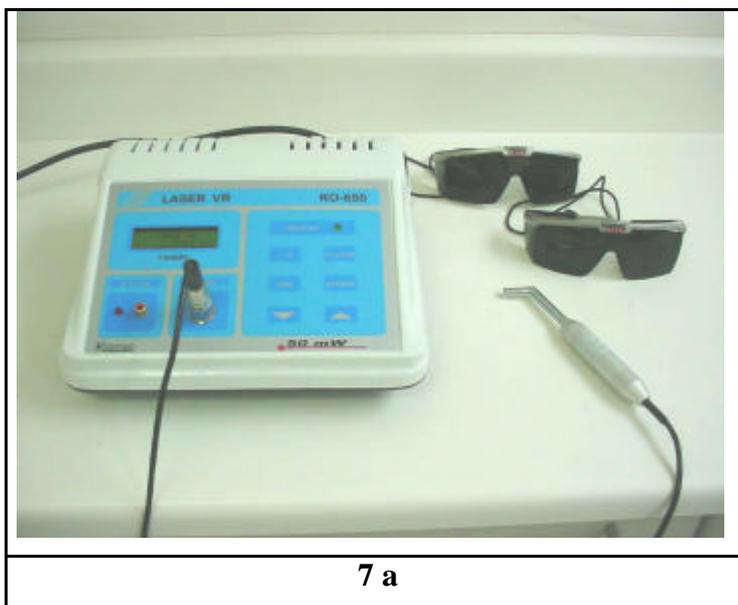


Figura 7 a: Fotografia do aparelho de laser de GaAlAs modelo KO 650 da marca Kroman e óculos de proteção verdes.

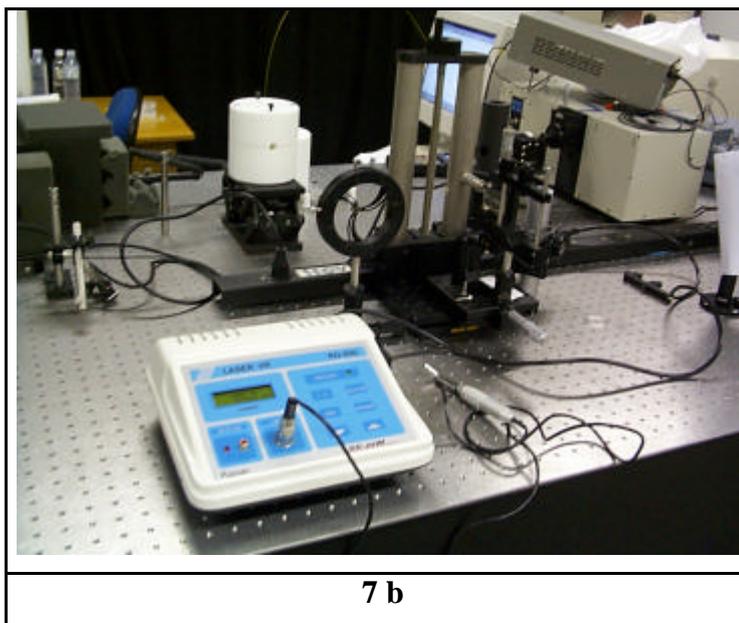


Figura 7 b: Fotografia do aparelho de laser de GaAlAs modelo KO 650 da marca Kroman para ser calibrado no laboratório.

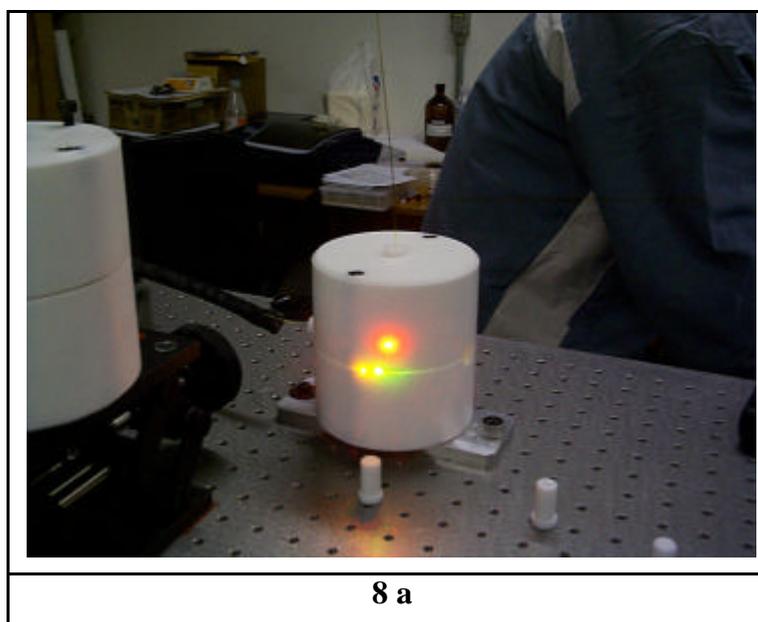


Figura 8 a: Fotografia dos feixes de lasers de He-Ne em verde, amarelo e vermelho para a calibração do Espectrômetro MS257, Oriel Instruments.

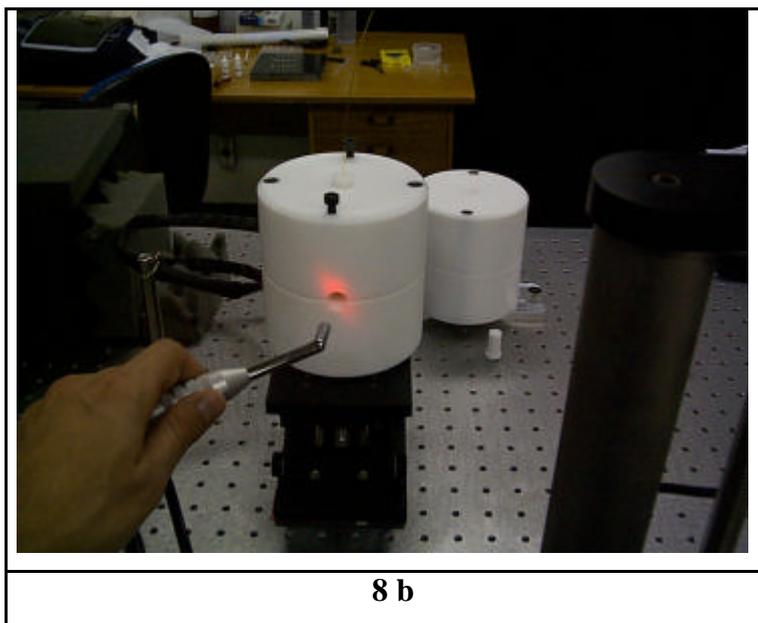


Figura 8 b: Fotografia do feixe de laser de GaAlAs vermelho sendo avaliado no Espectrômetro MS257, Oriel Instruments.

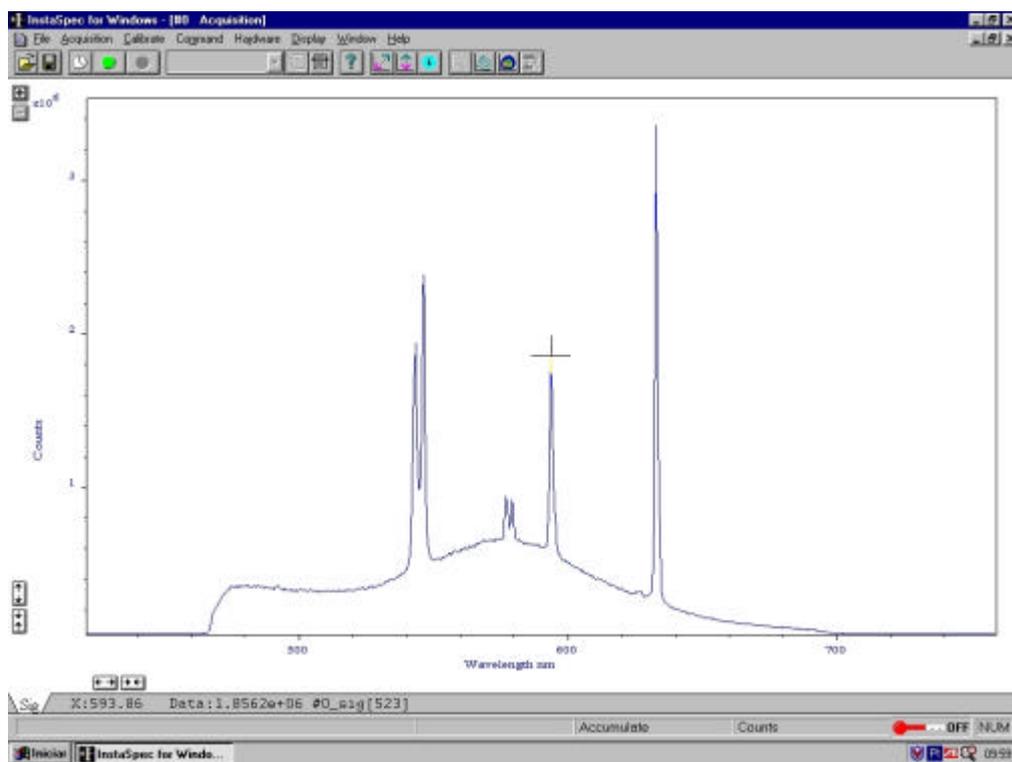


Figura 9: Gráfico dos picos dos lasers de He-Ne em verde, amarelo e vermelho para a calibração do Espectrômetro MS257, Oriel Instruments.

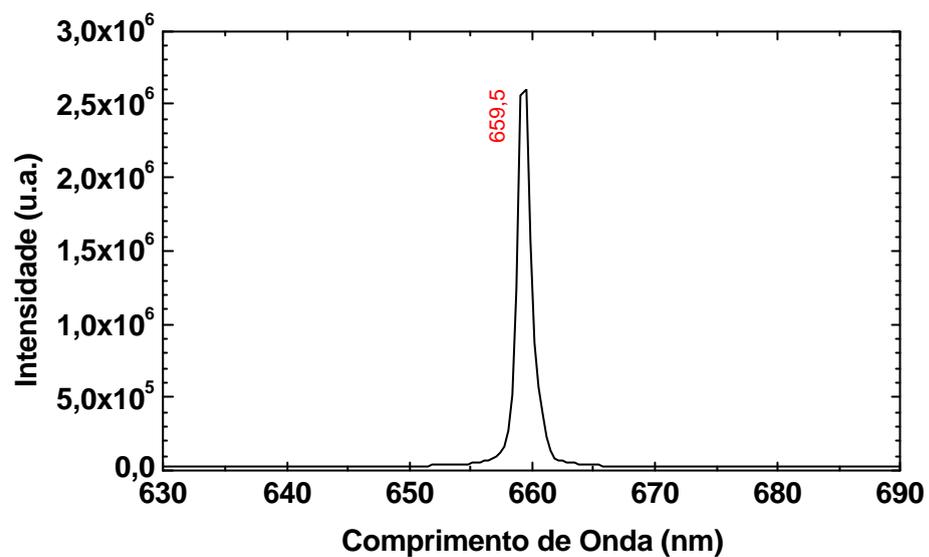


Figura 10: Gráfico do pico do feixe laser de GaAlAs, Equipamento KO 650, operando no vermelho. Espectrômetro MS257, Oriel Instruments.

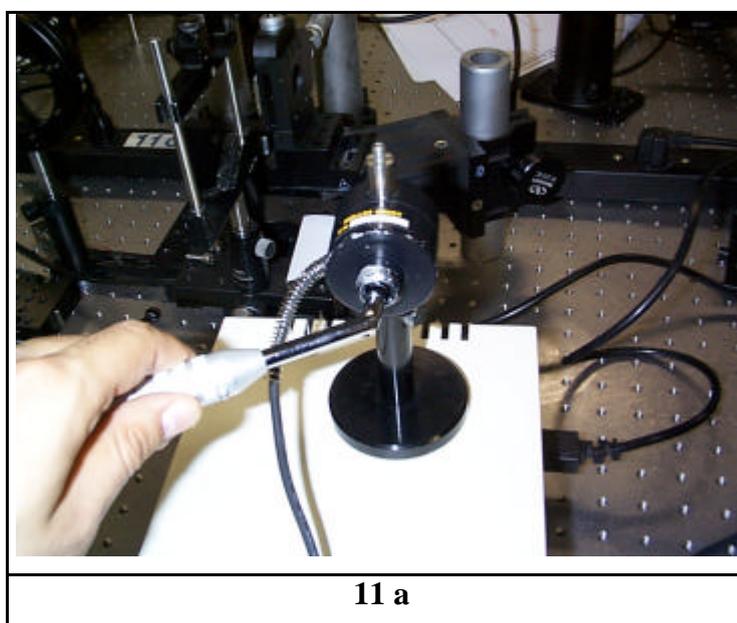


Figura 11 a: Fotografia da aferição do aparelho de laser de GaAlAs, Equipamento KO 650 – Wattímetro Melles Griot 13PEM001.

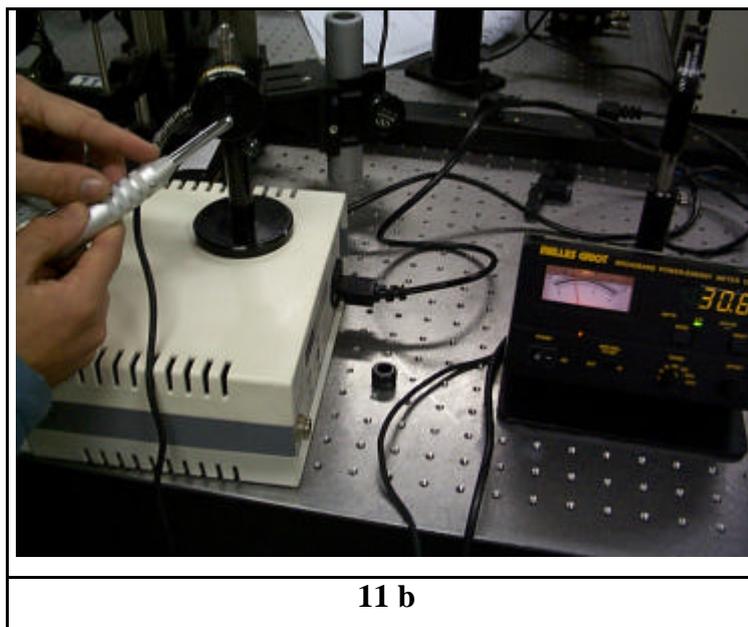


Figura 11 b: Fotografia da Potência aferida, 30,6 mW – Wattímetro Melles Griot 13PEM001

4.3 MATRIZ TRIDIMENSIONAL DE COLÁGENO

A matriz utilizada neste estudo é uma matriz tridimensional acelular de colágeno tipo I: elastina, de incorporação pelo tecido adjacente enquanto utilizada como suporte para o crescimento de tecido mole e tecido ósseo, não disponível comercialmente, e foi gentilmente cedida pela empresa BioProline.

Uma de suas principais características é a ausência de processo inflamatório pós-implante, associado à presença de novos sítios de adesão celular (fibroblastos e osteoblasto) e porosidade variável, em media 70 μ m (figura 12). Esta porosidade após a hidratação pode dobrar de tamanho, sendo propícia para o crescimento celular. É indicada em reconstruções plásticas de tecido mole e tecido ósseo. Sua grande vantagem é poder ficar exposta ao meio bucal (sem recobrimento de tecido hospedeiro).

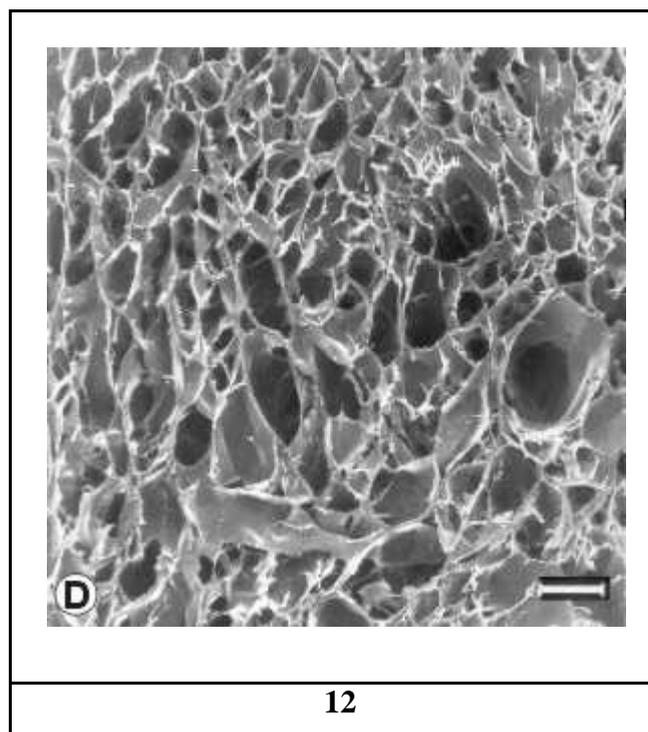


Figura 12: Micro-fotografia de matriz 3D de colágeno mostrando ausência de celularidade e presença de porosidade compatível com condução para migração tecidual.

Bar = 100 μ m. Rocha et al., 2002.

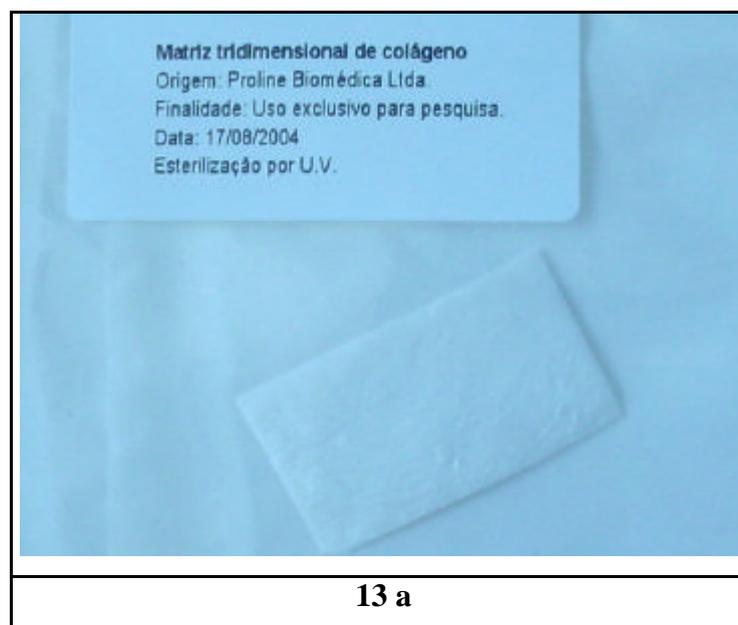
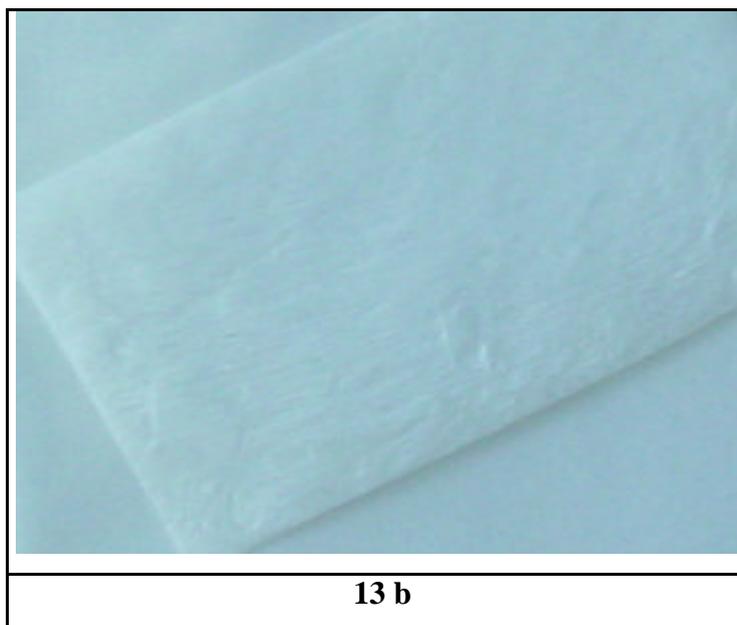


Figura 13 a: Fotografia de espécime de matriz 3D de colágeno para uso em pesquisa, embalada e esterilizada por radiação UV , origem Proline Biomédica Ltda.



13 b: fotografia de matriz 3D de colágeno em aproximação de 3 vezes; Sony, Mavica FD 200.

4.4 TÉCNICA CIRÚRGICA

Foram realizadas anestésias locais do quadrante afetado com solução de Mepivacaína e cloridrato de fenilefrina (Mepivacaína®) em tubetes de 1,8 ml, agulha gengival e seringa carpule (técnica infiltrativa, normalmente empregada em Odontologia).

O alisamento radicular foi feito com curetas periodontais do tipo Gracey (figuras 19 b e 19 c), o condicionamento da superfície radicular com EDTA (figura 17 b) por 01 min para a limpeza da superfície radicular e exposição dos túbulos dentinários e para a remoção do ácido, irrigação com soro fisiológico estéril.

As incisões foram intra-sulculares (figura 19 d) e, quando necessárias, verticais relaxantes (figuras 16b e 17c), preparadas com lâmina de bisturi descartável nº 15. O recorte da matriz tridimensional acelular de colágeno ligeiramente maior que o leito receptor (figura 17e) para a promoção do crescimento do tecido circunvizinho (aproximadamente 3mm submerso nas margens gengivais) e foi feita a instalação no local

e compressão digital por 2 min para estabilização inicial do enxerto. Suturas com fio Vicryl nº 5-0 para a estabilização do retalho e manutenção da hemostasia.

As aplicações de laser 659,5 nm GaAlAs (figura 18 e) foram realizadas em 3 aplicações de 4J por ponto em corrente contínua, sendo que a área da raiz de um dente corresponde aproximadamente a 1cm^2 , sendo respectivamente: imediatamente após o ato cirúrgico, entre 18 e 24h após e na sessão de remoção das suturas, 07 dias após o ato cirúrgico. O feixe laser foi aplicado de forma perpendicular às superfícies irradiadas e o mais próximo possível das mesmas. A caneta laser recebeu uma proteção de filme de PVC trocada a cada paciente para evitar infecções cruzadas.

Para profilaxia de infecções, foram receitados 03 (três) comprimidos revestidos de Azitromicina 500mg, obtidos junto ao Centro Farmacêutico da PMESP, sendo as doses fracionadas em 03 (três) tomadas: a primeira uma hora antes do ato operatório e as duas seguintes com intervalos de 24 e 48 horas da primeira tomada.

4.5 CONTROLE DOS RESULTADOS

Para o controle dos resultados estéticos foram realizadas fotografias digitais (câmera Mavica FD 200, Sony) iniciais, com um mês e com três meses do ato cirúrgico, e, para a verificação da profundidade de sulco gengival e espessura da mucosa, medições com sondas periodontais calibradas após 03 meses.

5. RESULTADOS

Dos 23 dentes tratados, houve ganho de altura de recobrimento em 12 dentes, 52,17% (figura 14), sendo que em 3 deles houve o recobrimento total das retrações (dentes anteriores, Classe I de Miller) e nos demais, recobrimentos parciais.

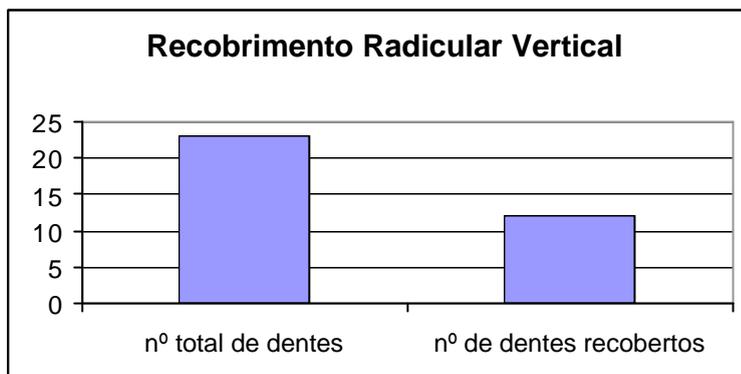


Figura 14: Gráfico de recobrimento radicular vertical.

Houve aumento de volume gengival em 21 dentes (91,3%), com aparência clínica de **gengiva inserida**, em cerca de 1,0 mm (figura 15).

Nos dois locais onde não ocorreu o aumento, houve a perda precoce do enxerto.

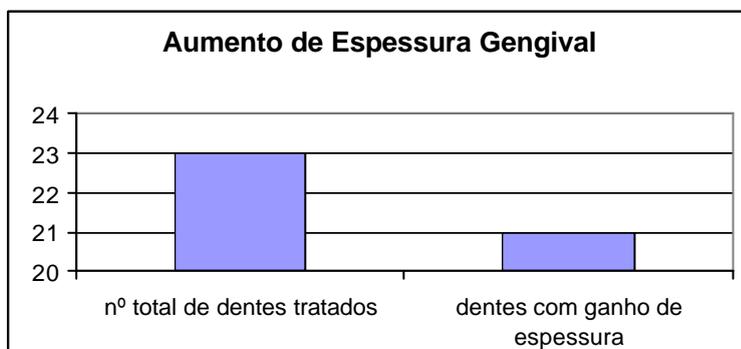


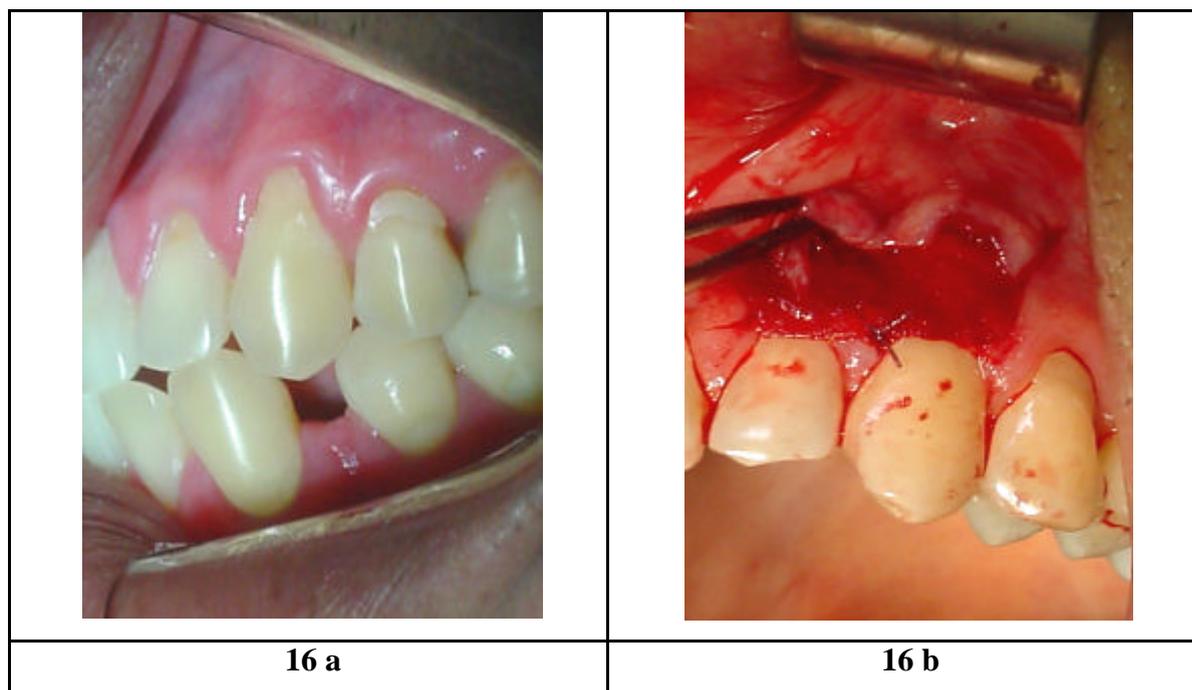
Figura 15: Gráfico de aumento de espessura gengival.

A matriz 3D de colágeno foi perdida quando instalada diretamente sobre a raiz e deixada exposta ao meio bucal, sem um substrato rico para o crescimento celular.

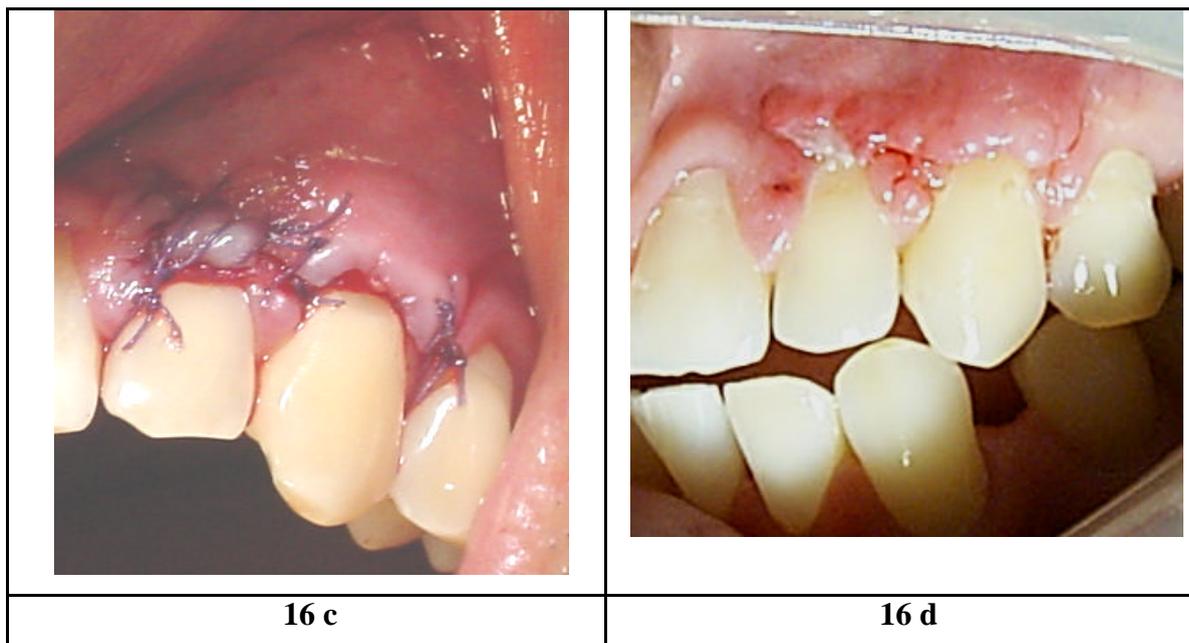
A sensação de dor nas áreas com exposição radicular, queixa inicial freqüente, não era mais relatada no controle PO de três meses.

As figuras 16 a 20 mostram seqüências fotográficas de casos clínicos com cirurgias e controles de resultados.

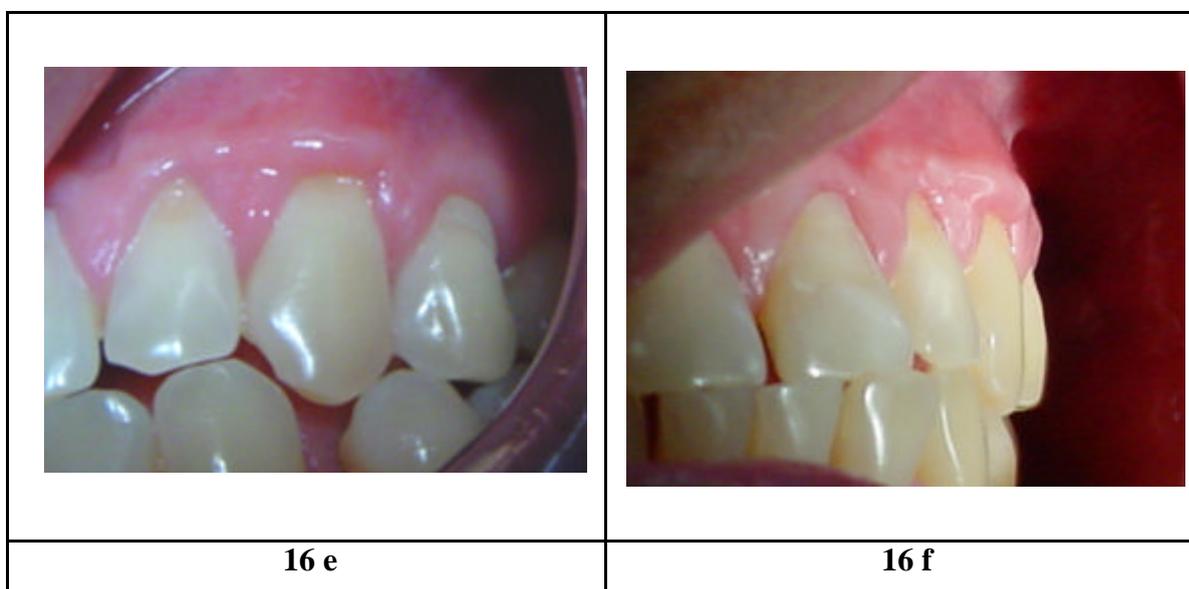
Figura 16 a-f: Seqüência fotográfica de tratamento de retrações Classe I de Miller nos dentes 22 e 23 por RTG utilizando matriz 3D de colágeno. Caso clinico 1.



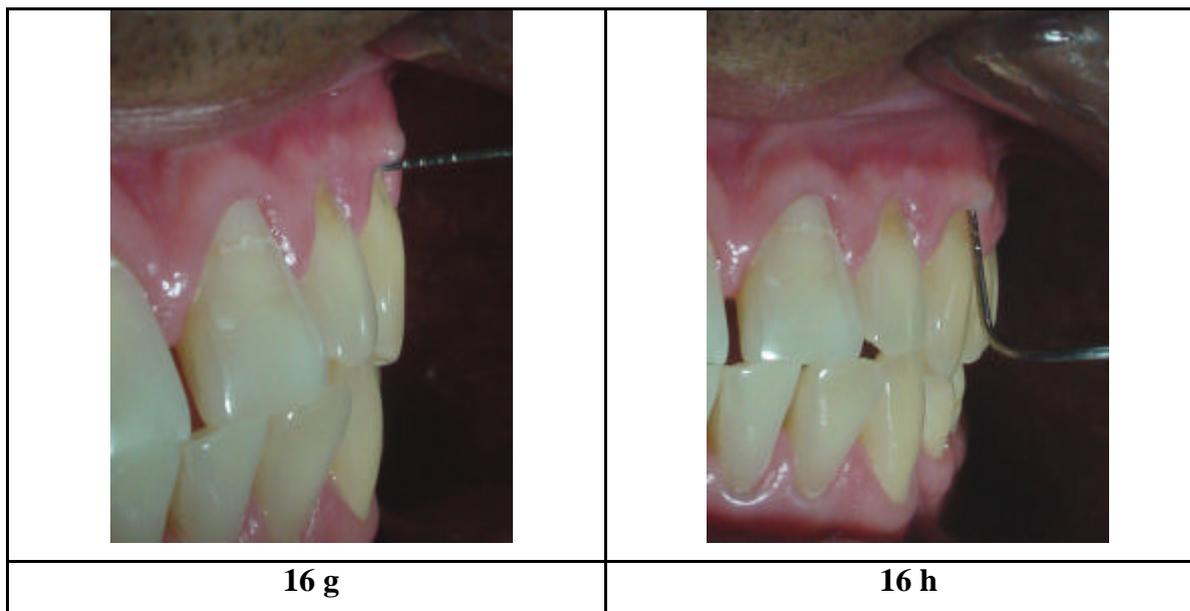
a: fotografia inicial; **b:** incisões verticais em forma trapezoidal, retalho de espessura total entre a mesial do dente 22 e distal do 23, instalação de duas camadas de matriz 3D de colágeno, sendo que a 1ª camada recebeu uma sutura estabilizadora com fio absorvível Vicryl.; pode-se observar a espessura delgada do retalho sobre o dente 22.



c: PO imediato; **d:** Pós-operatório de uma semana, região do dente 22 apresentou deiscência de suturas e pequena necrose na porção mais coronária do retalho, já na região do 23 não houve deiscência de suturas e a espessura inicial do retalho era satisfatória;

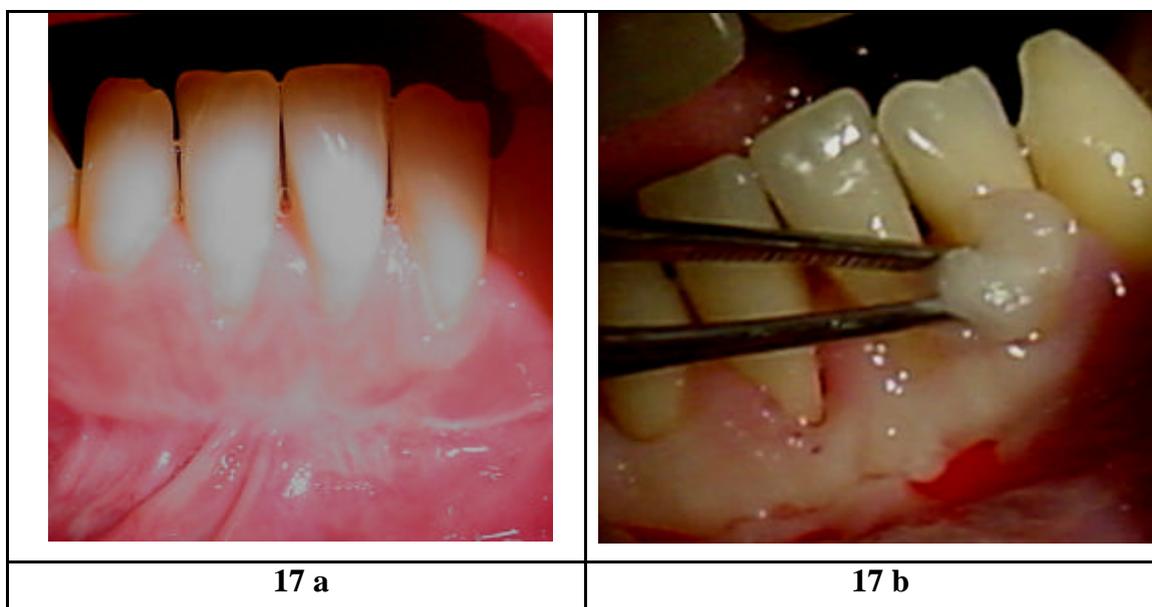


e-f: vistas frontal e lateral da superfície vestibular no controle pós-operatório de três meses, mostrando ganho de altura e volume gengivais; **e e f:** A região do dente 22 apresentou ganho de volume em espessura, porém a altura retornou ao nível inicial. A região do dente 23 apresenta ganho em volume e altura.

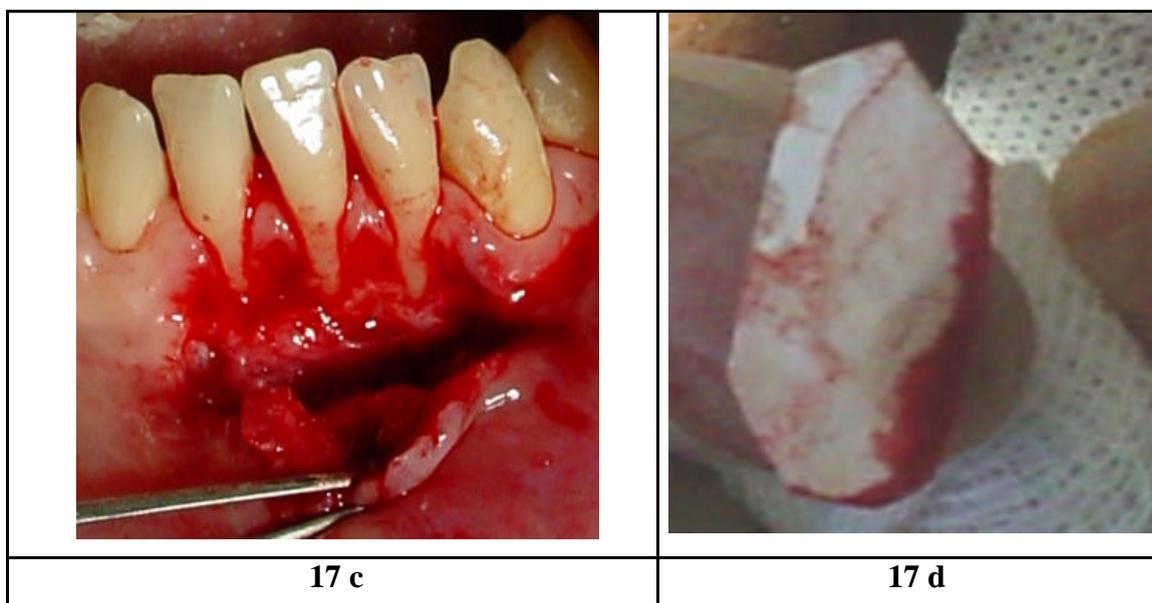


g e h: sondagens periodontais evidenciando o nível de inserção gengival e o aumento de espessura da gengiva.

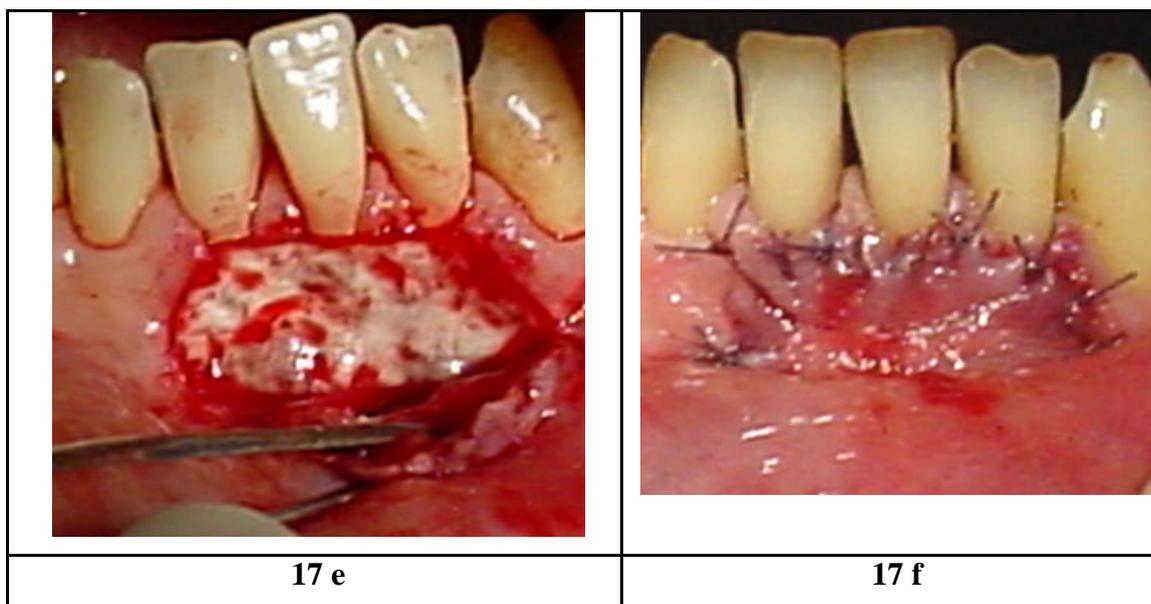
Figura 17 a-j: Fotografias de seqüência cirúrgica de RTG com reposição coronária do retalho e interposição de matriz 3D de colágeno. Caso clínico 2.



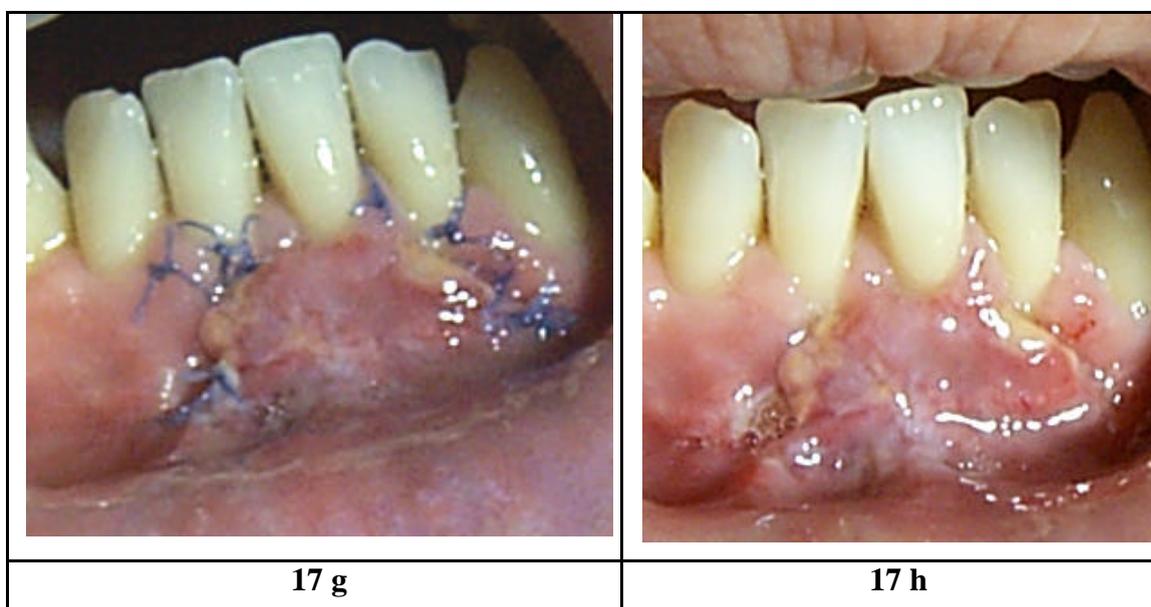
a: caso inicial com retrações Cl I de Miller nos elementos 31,32 e 42. A área já havia sido submetida a frenectomia de lábio inferior, tendo apresentado fibrose na junção muco-gengival com inserção de bridas nesta região; **b:** aplicação de EDTA.



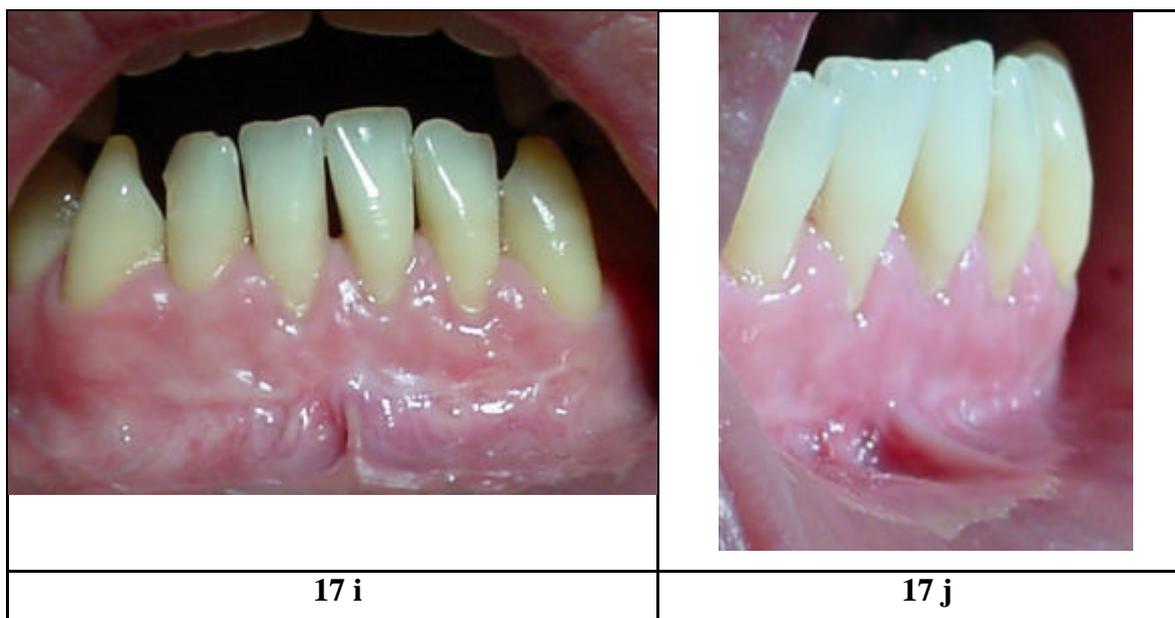
c: retalho rebatido, mostrando fenestrações ósseas vestibulares; **d:** matriz 3D recortada e posicionada sobre a região dos defeitos ósseos e gengivais;



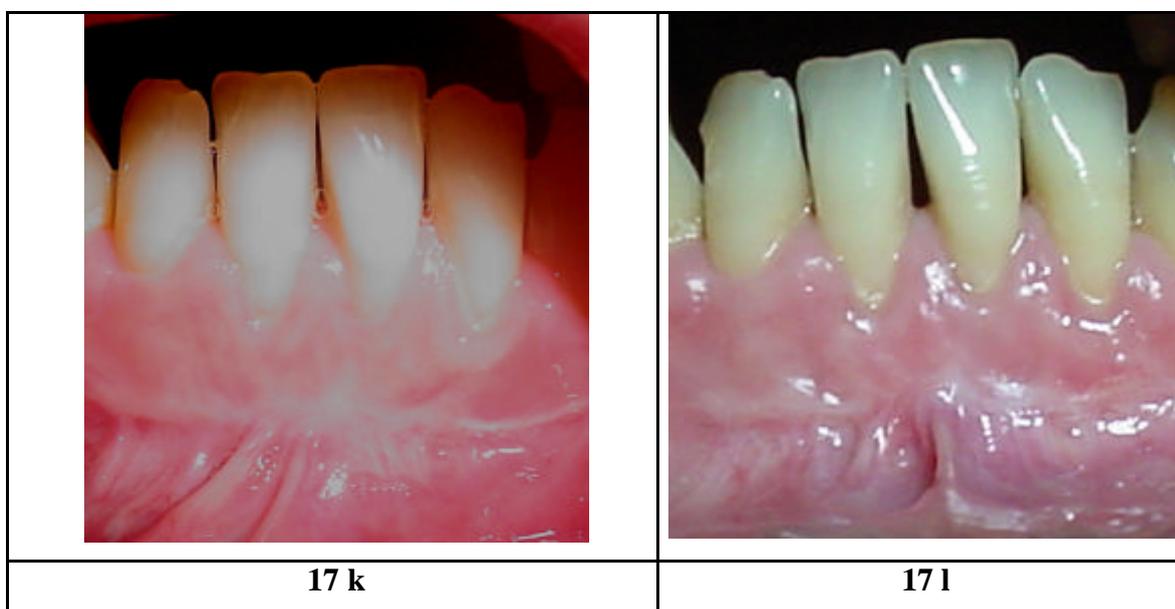
e – f: Fotografias de seqüência cirúrgica de RTG com reposição coronária do retalho e interposição de matriz 3D de colágeno. **e:** matriz 3D recortada e posicionada sobre a região dos defeitos ósseos e gengivais; **f:** região após reposição coronária e suturas.



g e h: pós-operatório de 7 e 10 dias, onde se observam pequenas áreas de necrose nas regiões cervicais dos dentes 32 e 41; o dente 31 se mantém com recobrimento total da raiz. A matriz 3D aparece exposta com coloração amarela, tendo sido deixada na região operada, uma vez que não apresenta sinais clínicos de infecção.

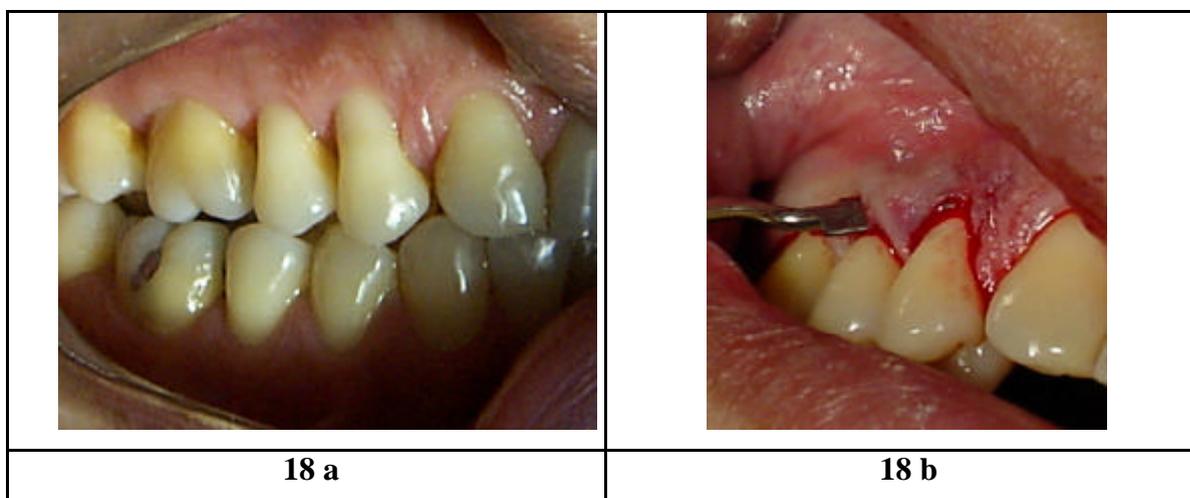


i e j: pós-operatório de 3 meses mostra remodelação e aumento de altura (parcial no 32 e 41) e volume gengivais, além do contorno mais natural da junção muco-gengival.



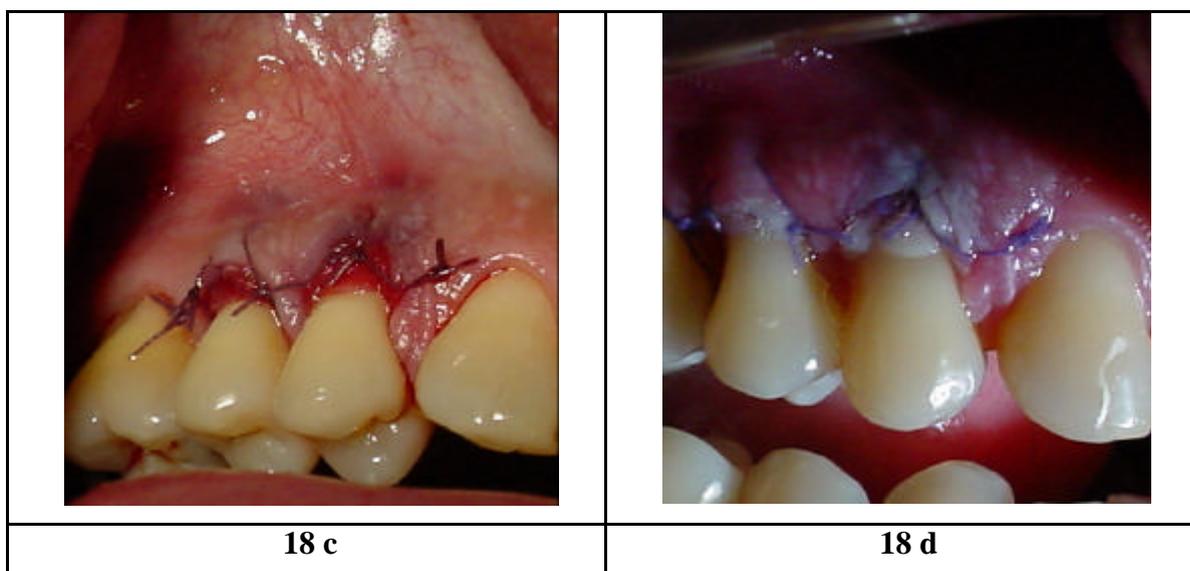
k: fotografia da condição pré-operatória onde se observa a área tracionada com coloração isquêmica; **l:** condição final, onde se pode observar a região tracionada sem que haja a presença de áreas isquêmicas, com coloração natural e aumento de volume gengival.

Figura 18 a-j: Fotografias de seqüência cirúrgica de RTG com interposição de matriz 3D de colágeno. Caso clínico 3.

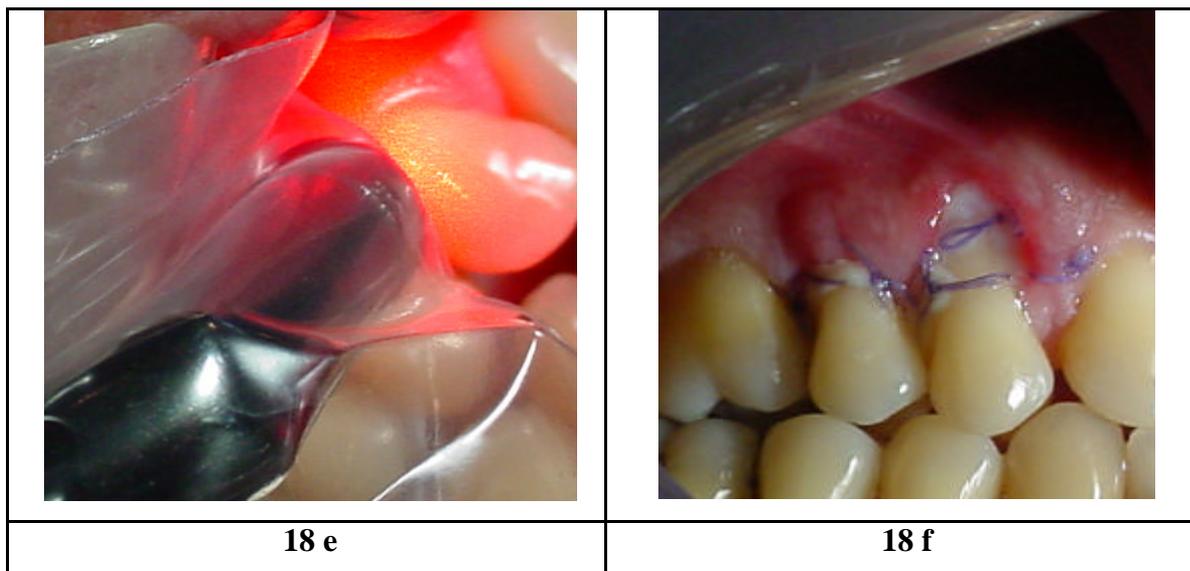


a: Condição inicial: grandes retrações CI III, reg dentes 14, 15 e presença de bridas.

b: incisão em envelope com bisturi de Orban.

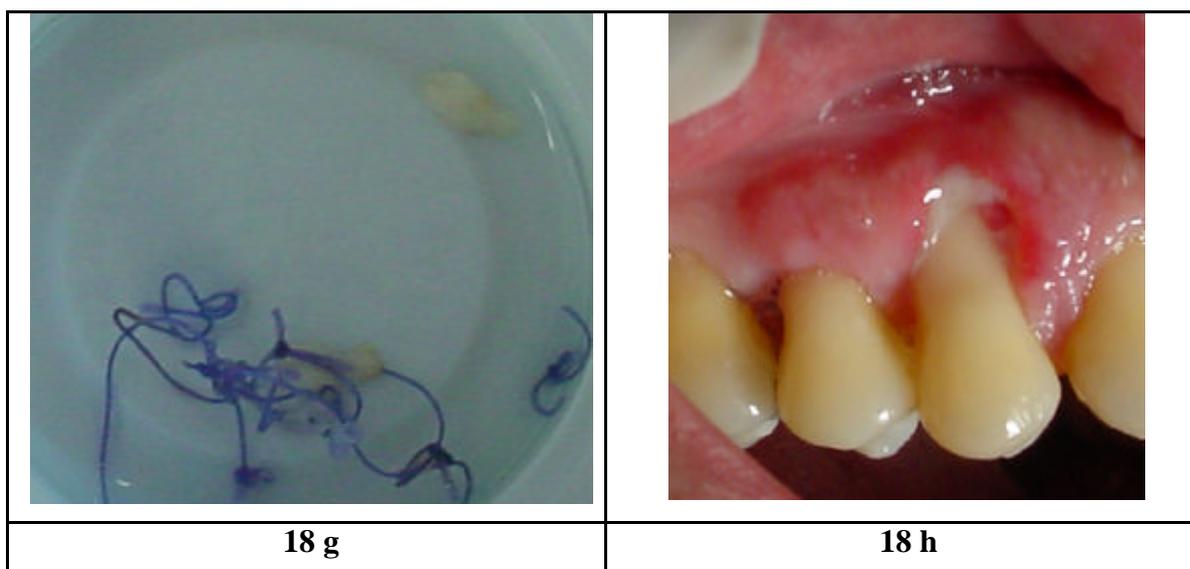


c: região suturada com matriz interposta, área vermelha sob o retalho (matriz 3D embebida em sangue do paciente) completando o recobrimento radicular. **d:** pós-operatório de sete dias com matriz exposta com coloração esbranquiçada.

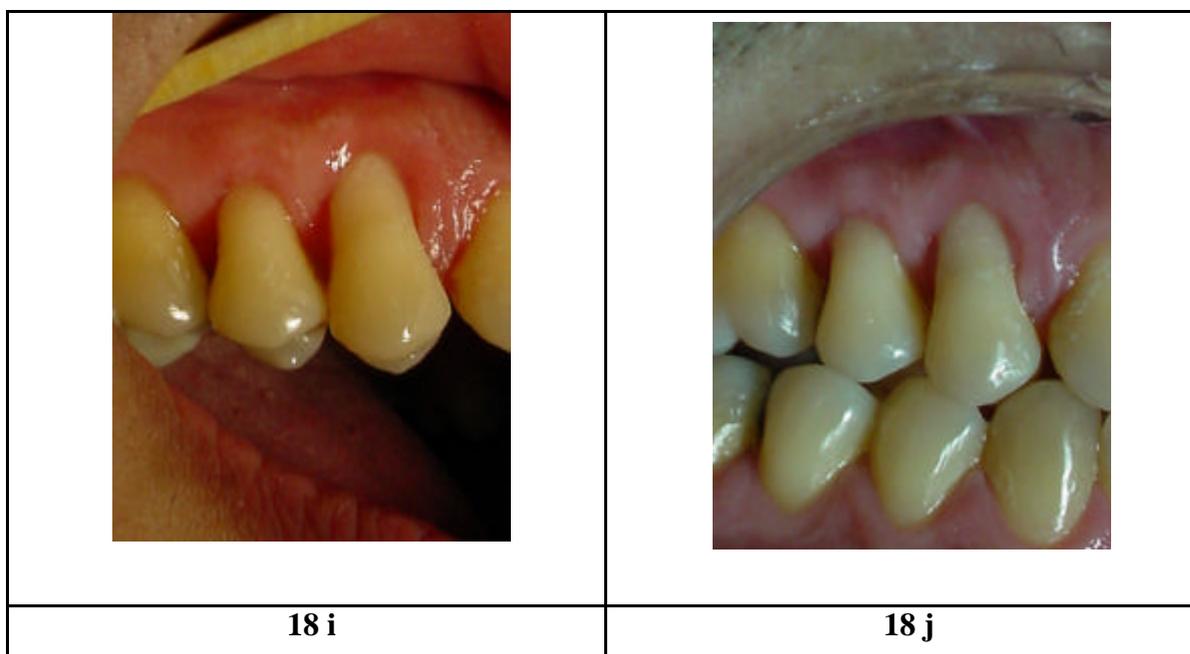


e: fotografia de aplicação e laser sendo realizada com barreira plástica para controle de infecções cruzadas.

f: área de necrose sobre região radicular do dente 14.

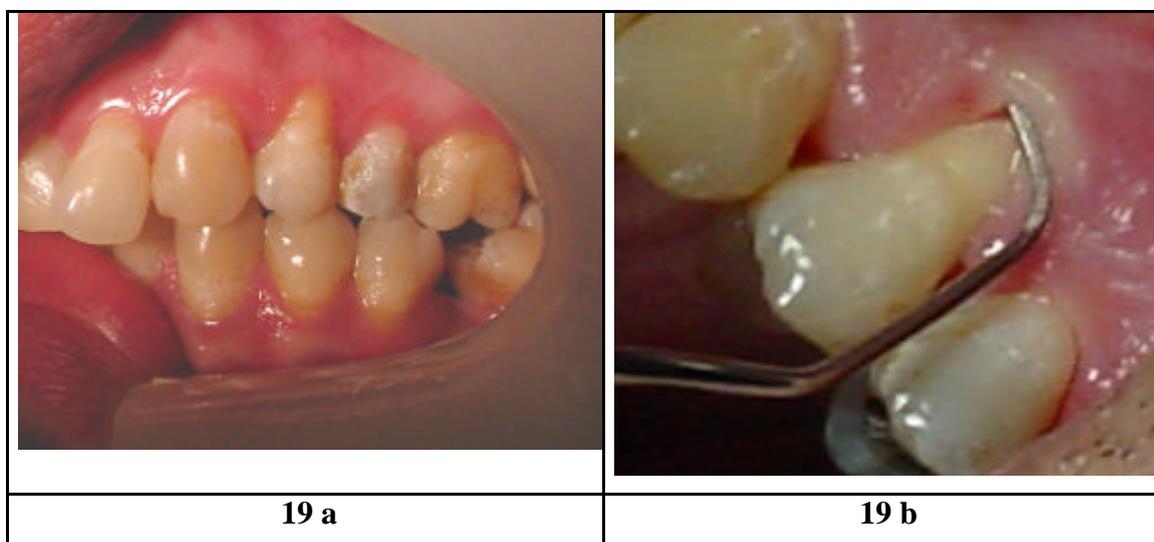


g: suturas de Vicryl e pedaços da matriz 3D removidos no pós-operatório de sete dias. **h:** PO de 15 dias apresentando necrose na margem gengival do dente 14.

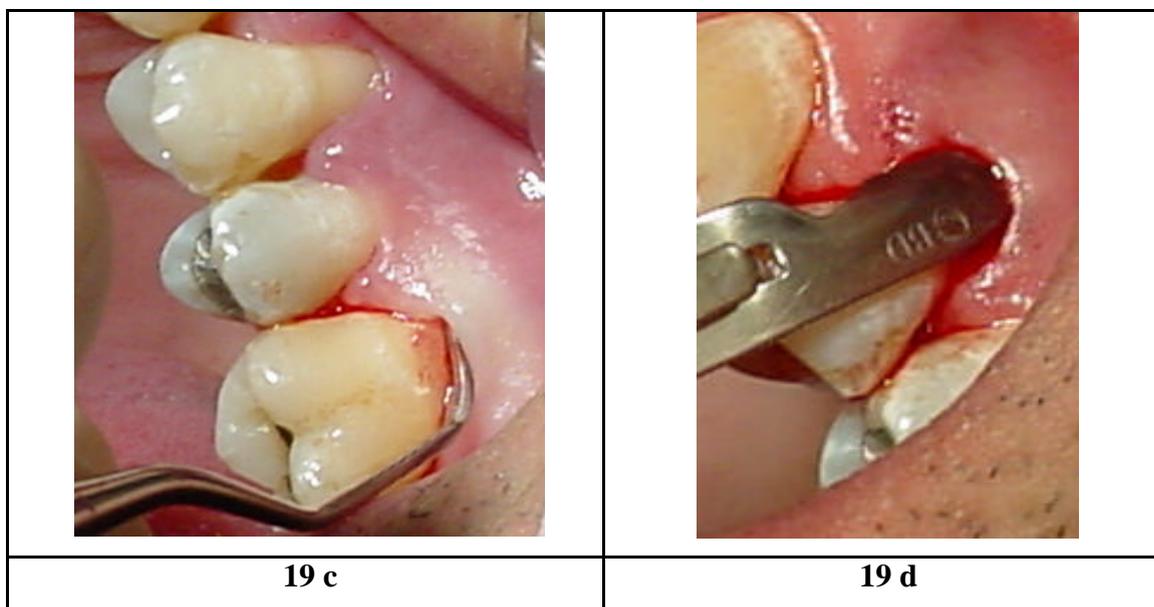


i: fotografia após 60 dias da cirurgia. **j:** controle de 3 meses onde a área do dente 15 apresentou ganho de altura e volume, e, a área do 14 obteve ganho em volume, com coloração e textura de gengiva inserida.

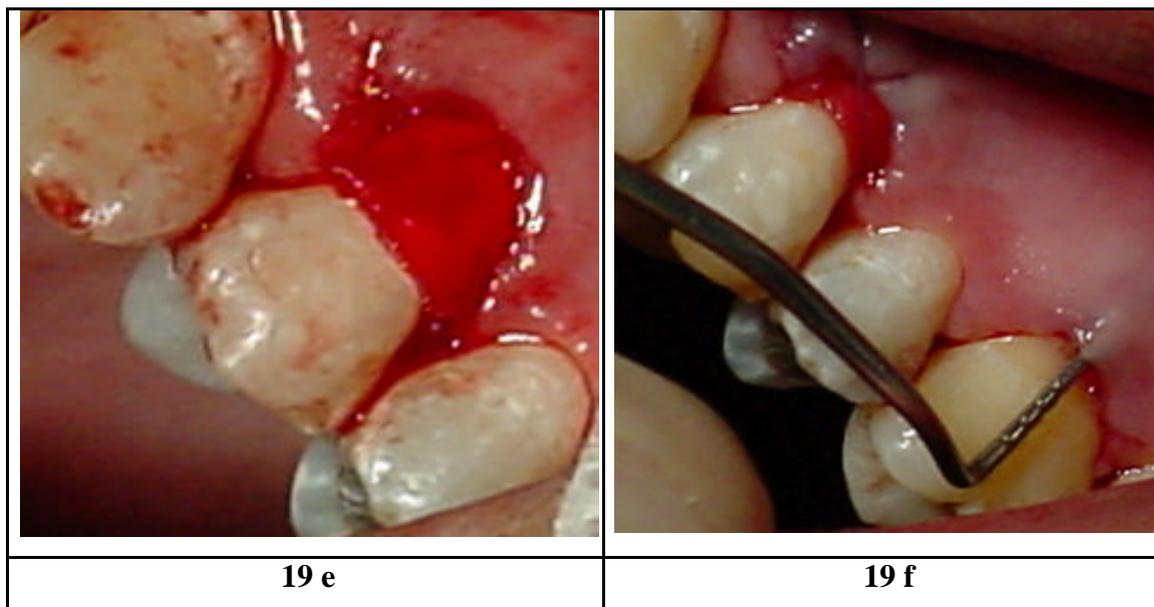
Figura 19 a-j: Fotografias de seqüência cirúrgica de RTG com interposição de matriz 3D de colágeno. Caso clínico 4.



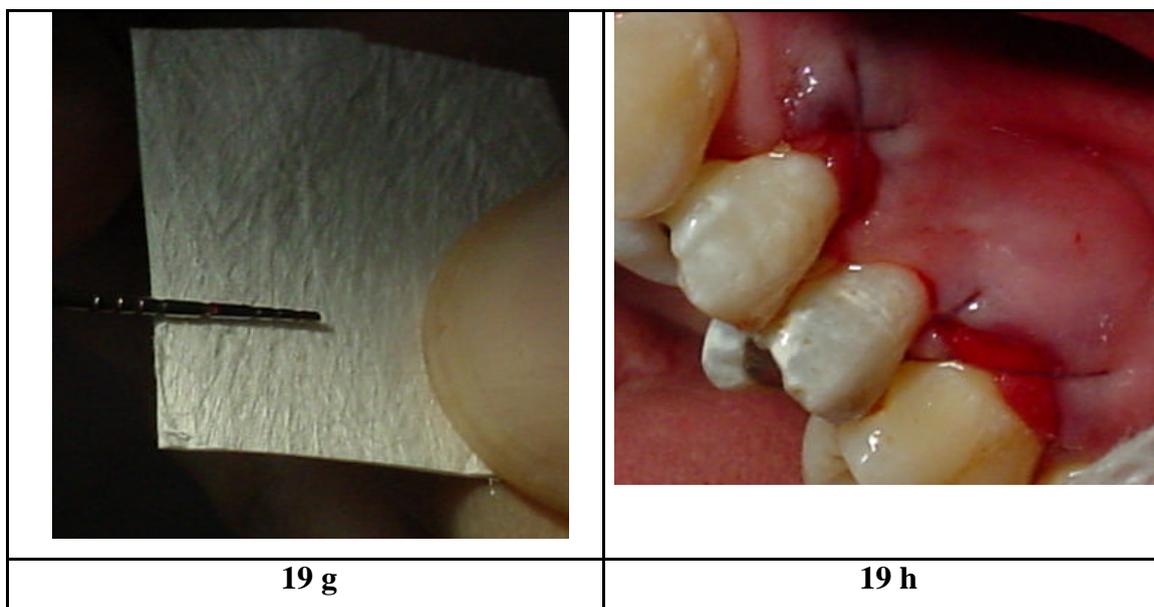
a: fotografia inicial com retrações nos dentes 24 Classe II de Miller e 26 Classe I de Miller; **b** fotografias de curetagem radicular com cureta periodontal do tipo Gracey no dente 24.



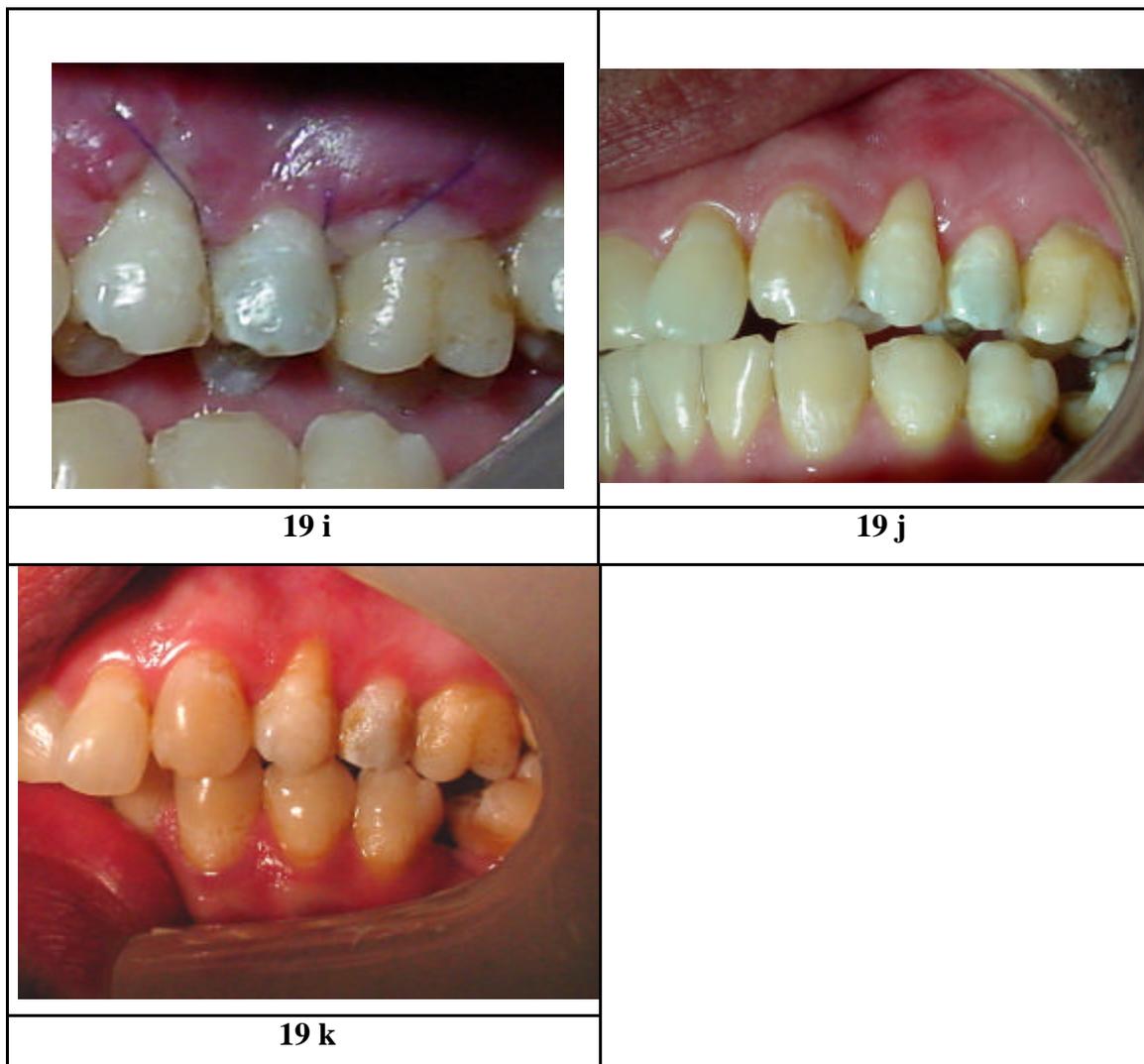
c: fotografia de curetagens radiculares com cureta periodontal do tipo Gracey no dente 26; **d:** incisão sulcular na região do 24 com lamina de bisturi n° 15.



e: fotografia de matriz 3D posicionada sobre a raiz do dente 24; notar a coloração avermelhada por embebição sangüínea; **f:** fotografia de sonda periodontal posicionada no sulco gengival do dente 26.

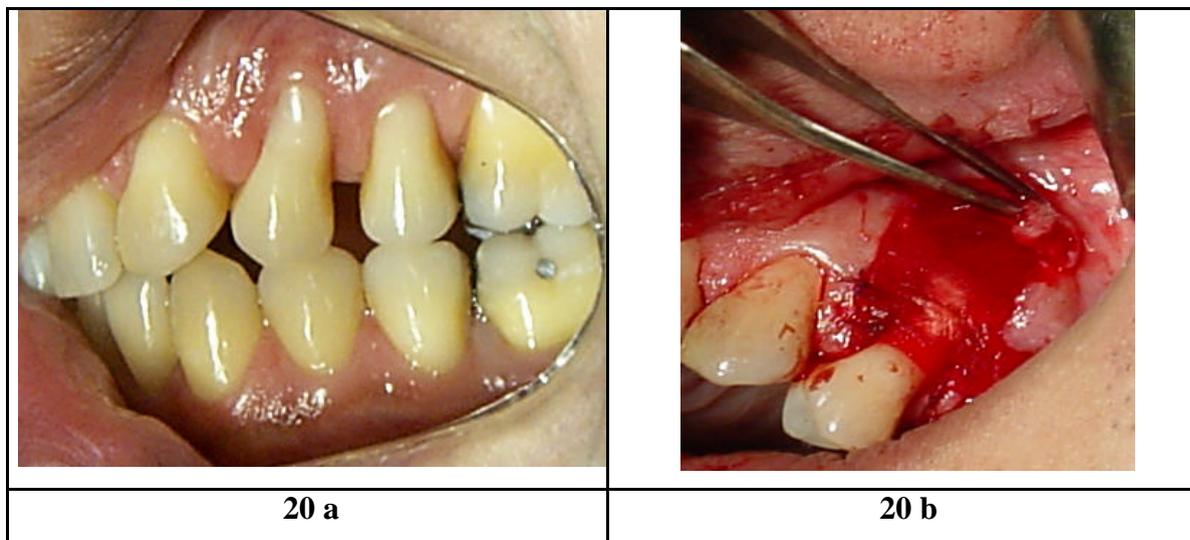


g: matriz 3D sendo medida com sonda periodontal para o recorte no tamanho adequado; **h:** PO imediato com suturas. Área do dente 24 mucosa fina e pressão exercida para estabilização da membrana; áreas vermelhas sobre as raízes do 24 e 26 são compostas pelas porções das matrizes 3D que não foram recobertas pelo retalho.

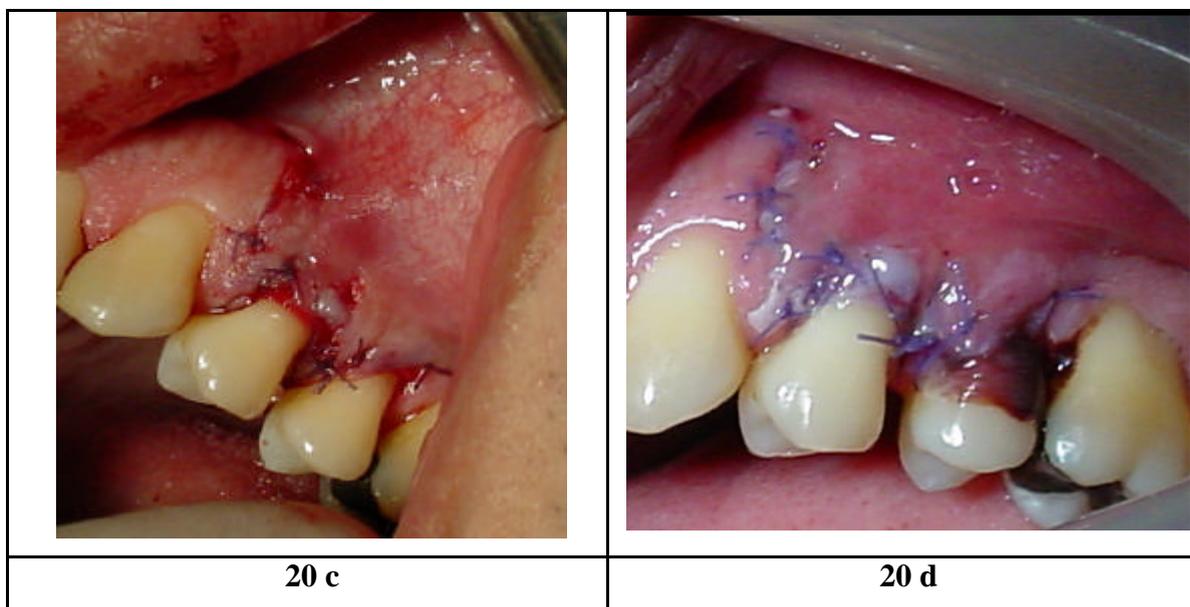


i-k: i: Fotografia do PO de 7 dias, matrizes estão com coloração esbranquiçada, tendo havido perda de uma porção da matriz sobre o 24; **j:** PO de três meses nota-se um aumento do volume gengival na região do dente 26. Região do dente 24 similar à condição inicial, figura **k**.

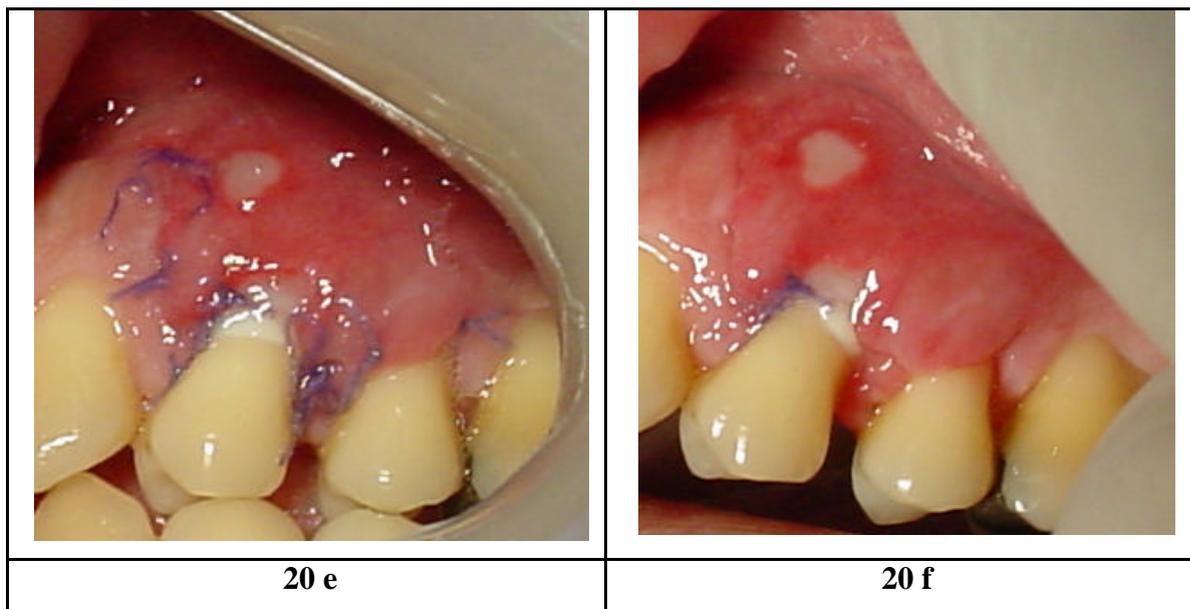
Figura 20 a-i: Fotografias de seqüência cirúrgica de reposição coronária do retalho com interposição de matriz 3D de colágeno. Caso clínico 5.



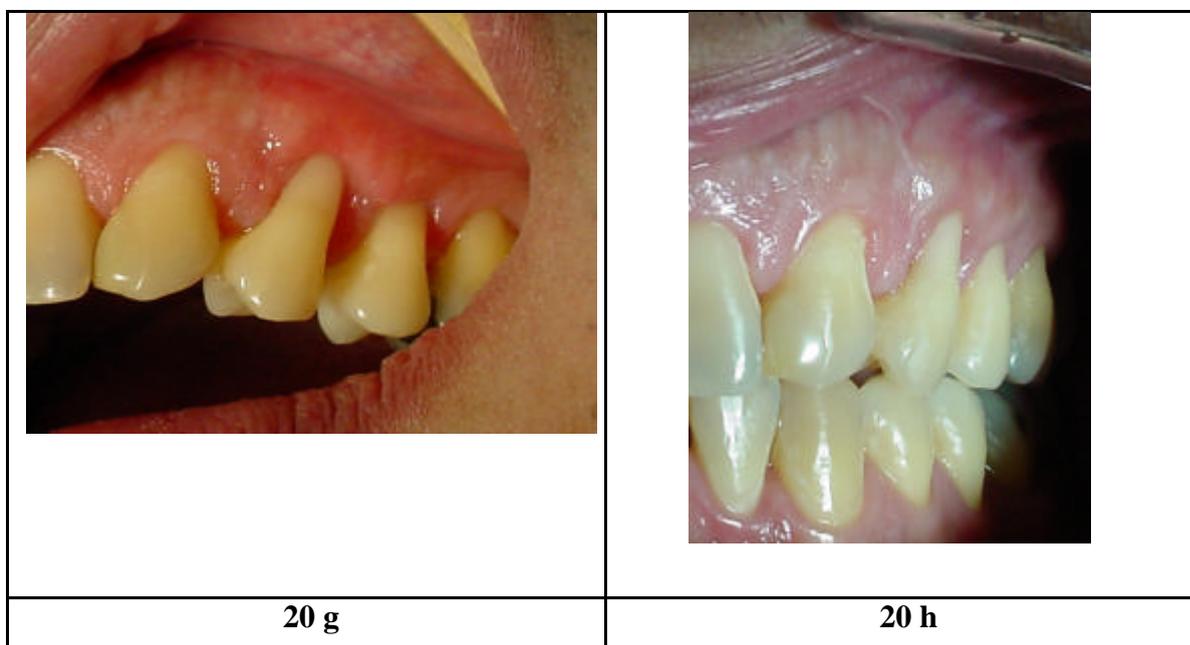
a: fotografia inicial: grandes retrações Classe III de Miller nos dentes 24 e 25 e presença de bridas. **b:** fotografia do retalho com interposição de duas camadas matriz 3D de colágeno, sendo a primeira com sutura estabilizadora com fio absorvível Vicryl; incisões verticais em forma trapezoidal, retalho de espessura total entre a distal do dente 23 e distal do 25.



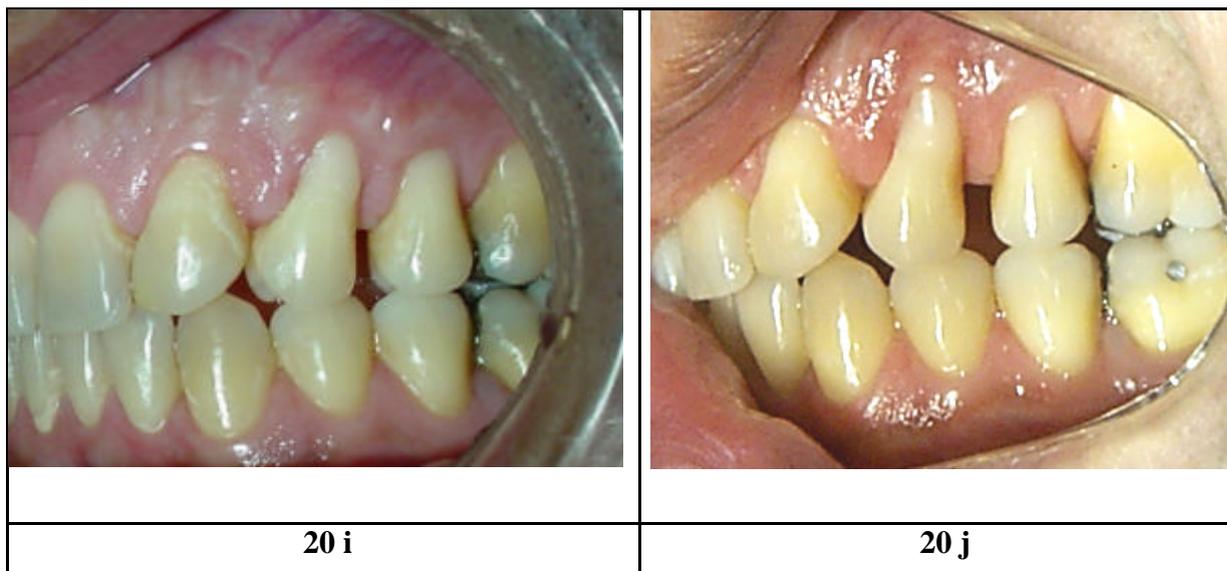
c: PO imediato mostrando a espessura do retalho sobre a porção radicular do elemento 24 bastante delgada, tendo ficado uma pequena exposição da matriz 3D de colágeno. **d:** PO de 24h com um pedaço de uma das amostras sobre o dente 25 foi deslocada em direção coronária, sendo necessária sua remoção.



e: PO de 07 dias, área de necrose sobre a porção radicular do elemento 24, com ausência de infecção. pequeno eritema devido à ulceração aftosa sobre o retalho reposicionado na região do 24. **f:** PO de 15 dias; nota-se um retardo na recuperação em relação às áreas onde não ocorreram aftas; sutura sobre a matriz 3D que se apresenta esbranquiçada sem a presença de crescimento tecidual.



g: fotografia após 60 dias da cirurgia. **h:** controle de 3 meses, onde a área do dente 25 apresentou ganho de altura e volume, e, a área do 24 obteve ganho em volume; verificar coloração normal da gengiva e mucosa.



i: controle de 3 meses, onde a área do dente 25 apresentou pequeno ganho de altura e volume, e, a área do 24 obteve ganho em volume, onde a faixa de gengiva inserida aumentou em cerca de 5mm; verificar coloração normal da gengiva e mucosa; **j:** fotografia inicial; notar que a região do 24 apresenta gengiva marginal e mucosa elástica, com ausência de gengiva inserida.

6. DISCUSSÃO

A importância deste trabalho é a utilização de um biomaterial derivado de colágeno bovino, produzido no Brasil, com diminuição de custos quando comparado com produtos importados utilizados para este fim, não sendo obtido de banco de tecidos humanos e com potencial de crescimento celular oriundo dos tecidos circunvizinhos, não causando o desconforto da necessidade de um segundo leito cirúrgico, nem tampouco de uma 2ª cirurgia para remoção de um material não absorvível, e um conforto pós-operatório aumentado pelo efeito da laserterapia.

Esperou-se com isso aliar as qualidades do biomaterial empregado para a obtenção do crescimento gengival, sem a necessidade de uma segunda área cirúrgica para a obtenção de tecido doador, e a laserterapia, para o aumento de velocidade de reparação tecidual e melhora do quadro pós-operatório. Houve também uma diminuição do tempo cirúrgico, quando comparadas com técnicas de enxerto gengival livre ou de tecido conjuntivo subepitelial, uma vez que não foi necessária uma segunda cirurgia para a remoção de tecido do leito doador.

Nos nove pacientes foram realizadas cirurgias, totalizando onze áreas e vinte e três dentes (tabela 2), sendo que os dentes utilizados no estudo pertenciam às classes I, II e III de Miller.

Em relação aos retalhos, foram utilizados com espessura total (epitélio, conjuntivo e perióstio), uma vez que várias das regiões operadas apresentavam uma espessura muito delgada, não sendo possível a divisão dos mesmos em espessura parcial (epitélio/conjuntivo).

Durante as cirurgias, a matriz 3D de colágeno foi facilmente embebida por sangue (figuras 19e e 19h), demonstrando uma baixa tensão superficial, e assim, a habilidade deste biomaterial para o preenchimento por células de tecidos vizinhos. Ao término das cirurgias, as áreas onde a matriz 3D ficou exposta ao meio bucal, isto é, onde não ficou recoberta pelo tecido do paciente (retalho reposicionado), apresentavam uma intensa coloração vermelha devido à presença de sangue no biomaterial (figuras 17c e 19h), estando de acordo com o trabalho de Bet et al. (2003).

O fato de o material poder ficar exposto ao meio bucal sem ter que ser removido, diferentemente de outras membranas de colágeno presentes no mercado e contrastando

com os relatos de Caffese et al. (1994), como pôde ser observado nas figuras 17g e 17 h, fez supor que haveria crescimento celular sobre o enxerto, porém, nos casos em que a matriz ficou exposta sobre a raiz dental, não houve ganho tecidual sobre a mesma, sendo perdida nas primeiras duas semanas, sem que houvesse sinais de infecção (figuras 18 c, 18 d, 18 f a 18 h). Isto provavelmente ocorreu pela ausência de um substrato adequado para o crescimento celular, rico em nutrição, uma vez que a superfície radicular não possui estas características. No entanto, em um dos casos onde a matriz ficou exposta ao meio bucal, porém em área receptora com nutrição adequada (leito cirúrgico com tecidos ósseo e conjuntivo) sem que fosse necessária sua remoção, tendo ocorrido crescimento celular sobre a matriz e, ao final de 3 meses, o aspecto clínico era de tecido gengival queratinizado (figuras 15 g, 15 h e 15 i).

Nos casos onde a matriz ficou recoberta pelo retalho reposicionado coronariamente, não se observou perda do enxerto.

No PO de 24 horas, não foram verificadas áreas edemaciadas ou hiperêmicas, e nenhum dos pacientes relatou dor pós-operatória intensa após passar o efeito da anestesia, não havendo necessidade do uso de analgésicos. Apesar de não terem sido utilizados antiinflamatórios, edemas faciais não foram verificados, concordando com as mudanças fisiológicas descritas por Karu (1989) e Baxter et al. (1994). Também não houve infecção diagnosticada clinicamente em nenhuma região operada.

Nos casos onde a espessura do retalho era muito delgada, houve deiscência de suturas e necrose da área (figuras 18 f e 19 i). Apesar disto, não foi notada presença de pus em qualquer das regiões. Nestas áreas, porém, as retrações permaneceram parciais ou totais.

Em duas regiões houve o aparecimento de ulcerações aftosas entre o 3º e 7º dia de PO, em pacientes diferentes, sendo que em um dos casos ocorreu sobre a mucosa que recobria o enxerto, atrasando a reparação desta área em uma semana, quando comparada com as regiões onde não ocorreram. Foi aplicado $4\text{J}/\text{cm}^2$ de laser sobre as ulcerações para alívio da sintomatologia dolorosa.

Uma queixa freqüente antes das cirurgias era a sensibilidade causada pela exposição radicular. No controle PO de um e três meses, mesmo nos casos onde a recessão gengival havia retornado, a sensação de dor deixou de ser relatada em oito dos pacientes, estando de acordo com os relatos de Brugnera Jr e Lopes (1998). Isto se

deveu, provavelmente, a aplicação de laser sobre as áreas operadas. Não foi possível avaliar o aumento de velocidade de reparação tecidual com o uso da laserterapia, uma vez que o estudo não foi comparativo entre o uso e não uso desta.

No PO de um mês ainda era visível a remodelação gengival, já, no de três meses, o remodelamento já estava concluído e o aumento de espessura ocorreu em quase todos os casos. O tecido formado apresentava aparência clínica de **gengiva inserida**.

Em um dos casos houve a deiscência de suturas devido a grande tração da musculatura do lábio inferior causando mobilidade da mucosa da região do dente 31 e com isso a perda do enxerto. Neste caso, foi realizada uma cirurgia de reposição coronária do retalho com interposição de matriz 3D de colágeno, aprofundamento de sulco e remoção de bridas. No PO de 07 dias apresentou deiscência de suturas com mobilidade do retalho. As suturas antigas foram removidas e o retalho divulsionado, quando pôde ser observado que havia ocorrido um crescimento celular sobre o enxerto de matriz 3D de colágeno. Foi então dividido o tecido neoformado, colocada no va matriz 3D e reposicionado e suturado o retalho. Instalado cimento cirúrgico do tipo pasta/pasta livre de eugenol para a manutenção do retalho. No PO 12 dias, devido à forte inserção muscular, houve nova deiscência das suturas. Foram removidas as suturas de Vicryl, feita nova incisão, divulsionada a mucosa da musculatura e reposicionado coronariamente o retalho. Como foram feitas duas tentativas de estabilização do retalho sem que houvesse sucesso nas terapias adotadas, desta vez não foi recolocado o enxerto de matriz 3D de colágeno, foi então optado por se aguardar três meses para a recuperação da região e posterior cirurgia para a tentativa de solução da retração.

Após três meses das cirurgias, foram observados recobrimentos gengivais em graus variados em 12 dos 23 dentes tratados, variando entre 20 e 100% de recobrimento radicular. Os resultados foram diferentes dos obtidos por Cetiner et al. (2003), Rosetti et al. (2000) que utilizaram além da membrana de colágeno, enxerto de osso liofilizado, Tatakis e Trombelli (2000), Harris (2000), porém, estas diferenças podem ser devido à diferença de técnicas uma vez que as áreas atingidas pelas cirurgias nesta pesquisa não eram de dentes unitários, como nos estudos relatados por esses pesquisadores, o que dificulta a manutenção do retalho cirúrgico em posição e a nutrição da área operada.

Após um mês das cirurgias, ainda era notória a remodelação gengival. Transcorridos dois meses, a forma do tecido gengival já ganhava características de normalidade quanto

ao formato e textura, e aos três meses, era verificado também, o aumento de espessura visualmente e por sondagem periodontal entre 0,5 e 1,0mm. Esse fato chama a atenção para a melhoria da região enquanto área receptora, favorecendo um segundo tempo cirúrgico para nova enxertia, ou para um futuro reposicionamento coronário do retalho, técnica esta que não necessita de novo enxerto.

O biomaterial não deve ser deixado sobre a raiz dental caso não seja recoberto por uma camada de tecido receptor viável (com nutrição e espessura adequadas).

Esta técnica pode ser especialmente favorável aos pacientes com pouca área doadora ou com múltiplos dentes a serem recobertos, onde se deseja o aumento de tecido mole.

As suturas devem ser realizadas com cautela, observando-se que não exista uma tensão em excesso para não prejudicar a nutrição do tecido de suporte e assim evitar necrose do local com perda do enxerto.

Aos três meses já é possível obter uma reparação com início de maturação e o tecido apresenta textura e coloração similar ao das áreas vizinhas, porém pode ser interessante um estudo da região após um período mais longo, aos 12 e 18 meses, para uma avaliação do comportamento das áreas operadas.

7. CONCLUSÕES

Mediante os resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que:

1. O implante do biomaterial não originou reações adversas do tipo corpo estranho. Clinicamente não foram observadas infecções nas áreas operadas, mesmo quando houve exposição do biomaterial.
2. O material não deve ser aplicado diretamente sobre a raiz dental se não houver recobrimento do mesmo pelo retalho cirúrgico.
3. A tensão sobre o retalho deve ser moderada para não prejudicar a nutrição do mesmo.
4. A matriz 3D de colágeno pôde ser utilizada para favorecer o crescimento e o aumento de espessura gengival.
5. A aparência clínica obtida nas áreas onde as matrizes foram instaladas foi de gengiva inserida (com características de gengiva queratinizada).
6. A laserterapia se mostrou eficiente no controle de inflamação e edema pós-operatórios. Mostrou-se também eficiente no controle da dor nas áreas onde havia raízes expostas, mesmo após três meses das cirurgias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDEREGG, C. R.; METZLER, D. G.; NICOLL, B. K. Gingiva Thickness in Guided Tissue Regeneration and Associated Recession at Facial Furcation Defects. **Journal of Periodontology**. V.66, n.5, p.397-402, 1995.

ARMITAGE, G. C. Development of a Classification System for Periodontal Disease and Conditions. **Ann Periodontal**, v.4, n.1, p 1-6, 1999.

AUKIL, I.; PETTERSON, E.; SUGGS, C. Guided tissue regeneration. An experimental procedure in beagle dogs. **Journal of Periodontology**. V.57, n.12, p.727-734, 1986.

BARBOZA, E.; CAÚLA, A.L. Regeneração tecidual e óssea guiada. In: CARDOSO, R.J.A.; GONÇALVES, E.A.N. **Periodontia, Cirurgia, Cirurgia para Implantes**. São Paulo: Artes Médicas. V.5, p. 137-157, 2002.

BARUSHKA, O.; YAAKOBI, T.; ORON, U. Effect of low-energy laser (He-Ne) irradiation on the process of bone repair in the rat tibia. **Bone**. V.16, n.1, p.47-55, 1995.

BASFORD, J.R. Laser therapy: scientific basis and clinical role. **Orthopedics**. V.16, n.5, p.541-545, 1993.

BAXTER, G.D.; WALSH, D.M.; ALLEN, J.M.; LOWE, A.S.; BELL, A.J. Effects of low intensity laser irradiations upon conduction in human median nerve in vivo. **Exp. Physiol**. V.79, n.2, p.227-234, 1994.

BERTRAND, P.M.; DUNLAP, R.M. Coverage of deep wide gingival clefts with free gingival autografts: root planing with and without citric acid demineralization. **Periodont Res Dent**.. V.8, n.1, p.65-67, 1988.

BET, M.R.; GOISSIS, G.; VARGAS, S.; SELISTRE DE ARAÚJO, H.S. Cell adhesion and cytotoxicity studies over polyanionic collagen surfaces with variable negative charge and wettability. **Biomaterials**. V.24, n.1, p.131-137, 2003.

BET, M.R.; GOISSIS, G.; LACERDA, C.A. Characterization of polyanionic by selective hydrolysis of asparagine and glutamine carboxamide side chains. **Biomacromolecules**. V.2, n.4, p.1074-1079, 2001.

BISHT, D.; GUPTA, S.C.; MISRA, V.; MITAL, V.P.; SHARMA, P. Effect of low intensity laser radiation on healing of open skin wounds in rats. **Indian Journal Of Medical Research**. V.100, n.7, p.43-46, 1994.

BLOMLÖF, J; JANSSON, L.; BLOMLÖF, L.; LINDSKOG, S. Root surface etching at neutral pH promotes periodontal healing. **J. Clin. Periodontology**. V. 23, n.1, p. 50-55, 1996.

BORTOLETTO, R. **Efeito da radiação do laser de baixa potência no potencial de membrana de mitocôndrias em células in vitro**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) Instituto de Pesquisa & Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, 2002.

BRUGNERA JR, A.; LOPES, L. A. Aplicações Clínicas do Laser Não-cirúrgico. In: BRUGNERA JR A, PINHEIRO ALB. **Lasers na Odontologia Moderna**, São Paulo: Pancast Editora Com e Representações LTDA, p. 101-120, 1998.

CAFFESE, R.G.; NASJLETI, C.E.; MORRISON, E.C.; SANCHEZ, R. Guided Tissue Regeneration: Comparison of Bioabsorbable and Non-Bioabsorbable Membranes. Histologic and Histometric Study in Dogs. **Journal of Periodontology**. V.65, n.6, p.583-591, 1994.

CARRANZA, A.F.; NEWMAN, M.G. **Periodontia Clínica**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

CETINER, D.; PARLAR, A.; BALOS, K.; ALPAR, R. Comparative clinical study of connective tissue graft and two types of bioabsorbable barriers in the treatment of localized gingival recessions. **Journal of Periodontology**. V.74, n.8, p.1196-205, 2003.

Colágeno. Disponível em <http://acd.ufrj.br/labnac/profibrilar.htm>. Acesso em 14 nov, 2003.

CORTELLINI, P.; PRATO, G.P.; TONETTI, M.S. Interproximal Free Gingival Grafts After Membrane Removal in Guided Tissue Regeneration Treatment of Intrabony Defects. A Randomized Controlled Clinical Trial. **Journal of Periodontology**. V.66, n.6, p.488-493, 1995.

DEVLIN, T.M. **Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations**. WILLEY-LISS, New York 2002, pg 123.

EL SAYED, S.O.; DYSON, M. Comparison of the effect of multi-wavelength light produced by a cluster of semiconductor diodes and of each individual diode on mast cell number and degranulation in intact and injured skin. **Lasers Surgery Med**. V.10, n.6, p.559-568, 1990.

FRANKS, Y. The Use Of Low Level Laser Therapy In The Management Of Chronic Wounds. **Wound Management**. V.13, n.4, April 1999.

GENOVESE, W.J. **Laser de Baixa Intensidade: Aplicações Terapêuticas em Odontologia**. São Paulo, Lovise, 2000, pg 49.

GIGLIOTI, F.; GOISSIS, G. **Matrizes Tridimensionais Acelularizadas de Colágeno: Elastina: Preparação e Caracterização**. XVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, SJCampos - SP- BR, 9 a 12 Set 2002, Vol 1, pg 254-258.

GOISSIS, G.; MARCANTONIO JR, E.; MARCANTONIO, R.A.C.; LIA, R.C.C.; CANCIAN, D.C.J.; CARVALHO, W.M. Biocompatibility studies of anionic collagen

membranes with different degree of glutaraldehyde crosslinking. **Biomaterials**. V.20, n.1, p.27-34, 1999.

GOISSIS, G.; MAGINADOR, S.V.S.; CONCEICAO, A.M.V. Biomimetic mineralization of charged collagen matrices: in vitro and in vivo study. **Artificial Organs**. V.27, n.5, p.437-43, 2003.

HARRIS, R.J. A comparative study of root coverage obtained with an acellular dermal matrix versus a connective tissue graft: results of 107 recession defects in 50 consecutively treated patients. **International Journal Periodontics Restorative Dent**. V.20, n.1, p.51-9, 2000.

IBBOTT, C.G.; OLES, R.D.; LAVERTY, W.H. Effects of citric acid treatment on autogenous free graft coverage of localized recession. **Journal of Periodontology**. V.56, n.11, p.662-665, 1985.

JOSHIPURA, K.J.; KENT, R.L.; De PAOLA, P.F. Gingival Recession: Intra-Oral Distribution and Associated Factors. **Journal of Periodontology**. V.65, n.9, p.864-871, 1994.

KARU, T. **Photobiological Fundamentals Of Low-Power Laser Therapy**, Harwood, London, 1989.

KARU, T. **Photobiological Fundamentals Of Low-Power Laser Therapy**, Laser Technology Research Center of Russian Acad. Sci., 142092 Troitsk, Moscow Region, Russian Federation, 1998.

KARU, T. Primary and secondary mechanisms of action of visible to near-IR radiation on cells. **Journal of Photochemistry Photobiology B: Biology**. V.49, n.1, p.1 – 17, 1999.

KARU, T.; PYATIBRAT, L.; KALENDU, G. Irradiation with He-Ne laser increases ATP level in cells cultivated in vitro. **Journal of Photochemistry & Photobiology. B - Biology.** V.27, n. 3, p.219-23, 1995.

KITCHEN, S.S.; PARTRIDGE, C.J. A Review of Low Level Laser Therapy. **Physiotherapy.** V.77, n.3, p.161-168, 1991.

LASCALA, N.T.; MOUSSALLI, N.H. **Periodontia Clínica II.** São Paulo – Livraria editora Artes Médicas, p.689-711, 1989.

Lei Nº 9.434, de 04 de fevereiro de 1997 Capítulo III- Lei do Transplante e Comércio de Órgãos e tecidos Humanos - Da Disposição de tecidos, Órgãos e Partes do Corpo Humano Vivo para fins de transplante ou Tratamento. **Diário Oficial da União (Brasil)** - 05 de Fevereiro de 1997

LIFECCELL. **Alloderm for dental applications: guide to easy rehydration and use,** 2002. Disponível em: <http://www.lifecell.com/>. Acesso em: 15 nov, 2003.

LOPES, L.A. **Análise in vitro da Proliferação celular de fibroblastos de gengiva humana tratados com laser de baixa potência.** Dissertação (Mestrado em BioEngenharia) - Instituto de Pesquisa & Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, 1999.

MILLER, P.D. Root coverage using the free soft tissue autograft following citric acid application. **Journal of Periodontology.** V. 5., n. 2, p. 15-36, 1983.

MILLER, P.D.A. A Classification of Marginal Tissue Recession. **International Journal Periodont and Rest Dent.** V.5, n1, p. 9-13, 1985.

MORAES, F.F; BAUER, J.A.; MARTELLO, N.D.; DOINE, A.I. Histologia do Periodonto in: **Periodontia Clínica II.** São Paulo – Livraria editora Artes Médicas, p.23-34, 1989.

NOVAES, A.B. JR; GRISI, D.C.; MOLINA, G.O.; SOUZA, S.L.; TABA, M. JR, GRISI, M.F. Comparative 6-month clinical study of a subepithelial connective tissue graft and acellular dermal matrix graft for treatment of gingival recession **Journal of Periodontology**. V.72, n.11, p. 1477-1484, 2001.

REZNIKOV, L.L.; BELL, H.; PAVLOVA, R.N.; MURZIN, A.G.; BOIKO, V.N.; PUPKOVA, L.S.; SOMS, L.N.; GOMBERG, V.G. **The biomechanism of Low-Energy Laser Irradiation is similar to a general adaptive reaction**. St. Petersburg Medical Research Center of Ministry of Public Health RF University of Colorado Health Sciences Center, nov 1999.

RIGAU, J.; SUN, C.H.; TRELLES, M.A.; BERNS, M.W. **Effects of the 633-nm laser on the behavior and morphology of primary fibroblast culture**, pp.38-42 ISBN: 0-8194-1994-X, 178 pages Published 1996 Meeting Date: 09/12 - 09/16/95, Barcelona, Spain.

RIGAU, J. Bioenergia e Propriedades Ópticas dos Tecidos. In: **Lasers na Odontologia Moderna**, BRUGNERA JR A, PINHEIRO ALB. São Paulo: Pancast Editora Com e Representações LTDA, p. 63-77, 1998.

ROCHA, L.B.; GOISSIS, G.; ROSSI, M.A. Biocompatibility of anionic collagen matrix as scaffold for bone healing. **Biomaterials**. V.23, n.2, p. 449-456, 2002.

ROSA, F.P.; LIA, R.C.C.; SOUZA, K.O.F.; GOISSIS, G.; MARCANTONIO JR, E. Tissue response to polyanionic collagen: elastin matrices implanted in rat calvária. **Biomaterials**. V.24, n.2, p.207-212, 2003.

ROSETTI, E.P.; MARCANTONIO, R.A.; ROSSA, C.; CHAVES, E.S.; GOISSIS, G.; MARCANTONIO, E. Treatment of gingival recession: comparative study between subepithelial connective tissue graft and guided tissue regeneration. **J Periodontology**. V.71, n.9, p.1441-1447, 2000.

SALGADO, J.F.M. **Avaliação da velocidade do processo de regeneração óssea primária, conjugando a técnica de regeneração óssea guiada, membrana aniônica de colágeno e laser de baixa potência.** 2002. 101p. Dissertação (Mestrado em BioEngenharia) Instituto de Pesquisa & Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, 2002.

STRYER, L. Protein Structure and Function. In: **Biochemistry**, 4th Edition. LUBER STRYER editor, W H Freeman and Company, New York, p.17-44, 1998.

TAL, H. Subgingival acellular dermal matrix allograft for the treatment gingival recession: a case report. **Journal of Periodontology**. V. 70, n. 9, p. 1118-1124, 1999.

TATAKIS, D.N.; TROMBELLI, L. Gingival recession treatment: guided tissue regeneration with bioabsorbable membrane versus connective tissue graft. **Journal of Periodontology**. V.71, n.2, p.299-307, 2000.

TROMBELLI, L.; SCHINCAGLIA, G.P.; CHECCHI, L.; CALURA, G. Combined Guided Tissue Regeneration, Root Conditioning, and Fibrin-Fibronectin System Application in the Treatment of Gingival Recession. A 15-Case Report. **Journal of Periodontology**. V.65, n.8, p.796-803, 1994.

TROMBELLI, L.; SCHINCAGLIA, G.P.; SCAPOLI, C.; CALURA, G. Healing Response of Human Buccal Gingival Recessions Treated With Expanded Polytetrafluoroethylene Membranes. A Retrospective Report. **Journal of Periodontology**. V.66, n.1, p.14-22, 1995.

WIKESJO, U.M.; CLAFFEY, N.; CHRISTERSSON, L.A.; FRANZETTI, L.C.; GENCO, R.J.; TERRANOVA, V.P.; EGELBERG, J Repair of periodontal furcation defects in beagledogs following reconstructive surgery including root surface demineralization with tetracycline hydrochloride and topical fibronectin application. **Journal Clin. Periodontology**. V.15, n.1, p.73-80, 1988.

WILLIAMS, D.F. Review: Tissue-biomaterial interactions. **Journal of Materials Science**. V.22, n.1, p.3421-3445, 1987.

WISSER, D.; STEFFES, J. Skin replacement with a collagen based dermal substitute, autologous keratinocytes and fibroblasts in burn trauma. **Burns**. V.29, n.4, p.375-380, 2003.

ANEXOS

Anexo A – Autorização do Comitê de Ética da UniVap.

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVAP

CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo n.º L057/2004/CEP, sobre “*Estudo do efeito de matriz tridimensional de colágeno e laserterapia no tratamento de retrações gengivais*”, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Vitor Alexandre Silva, está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, conforme Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi **aprovado** por esta Comissão de Ética em Pesquisa.

São José dos Campos, 25 de junho de 2004



PROF. DR. LANDULFO SILVEIRA JUNIOR

Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa da Univap

Anexo B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, específico para projeto de pesquisa.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, específico para projeto de pesquisa:

1. Tema: Estudo do efeito de Biomaterial e Laserterapia no tratamento Periodontal.

2. Objetivo: O estudo tem como objetivo verificar a viabilidade do ganho de gengiva em locais onde houve retração gengival, a partir de enxerto de um biomaterial (matriz tridimensional de colágeno bovino), e, portanto, sem a necessidade de existência de área doadora de gengiva ou tecido conjuntivo, e a associação da laserterapia para o aumento da velocidade de reparação tecidual.

3. Riscos e benefícios: **Benefícios:** probabilidade de crescimento gengival ou da mucosa sobre o biomaterial, sem a necessidade de fazer a remoção de gengiva de outra área da boca. **Riscos:** possibilidade de não ocorrer ganho gengival por perda do enxerto (este risco também existe nas técnicas utilizadas atualmente com o uso de enxertos gengivais ou conjuntivos do próprio paciente).

A cirurgia e acompanhamento serão realizados em um dos consultórios do Centro Odontológico da PM (policlínica ou UIS) por este pesquisador.

A aquisição do biomaterial para o enxerto será realizada pelo pesquisador, não havendo ônus para o sujeito da pesquisa.

4. Esclarecimentos: o pesquisador prestará esclarecimentos a qualquer momento durante o andamento do projeto e atenderá emergências decorrentes do estudo no Centro Odontológico da PM, tel 011-3311-7100 r 241 (ou UIS). É garantido o sigilo do tratamento, sendo os resultados apresentados em publicações científicas, sem identificação do sujeito da pesquisa. Existe a possibilidade de desistência da participação do estudo por motivo justificável, sem perder o direito ao atendimento que vinha recebendo.

5. O sujeito da pesquisa (paciente) se compromete a comparecer aos agendamentos necessários para a realização da pesquisa.

Aceito participar da pesquisa

Nome:

Assinatura:

RG:

RE:

Data: / / 2004

Nascimento: / /

Pesquisador:

Gilberto Naufel

Assinatura:

Cirurgião Dentista – CROSP 38.778

1º Ten Dent PM 900.030-5

Data: / / 2004