



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

STEPHANIE BOTTI FERNANDES DIAS

**INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE LASER DE BAIXA
INTENSIDADE NO RECOBRIMENTO RADICULAR
ASSOCIADO À TÉCNICA DE ENXERTO DE TECIDO
CONJUNTIVO:** estudo clínico controlado randomizado com
acompanhamento de dois anos

2016

STEPHANIE BOTTI FERNANDES DIAS

**INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE LASER DE BAIXA INTENSIDADE
NO RECOBRIMENTO RADICULAR ASSOCIADO À TÉCNICA DE
ENXERTO DE TECIDO CONJUNTIVO: estudo clínico controlado
randomizado com acompanhamento de dois anos**

Tese apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, UNESP - Universidade Estadual Paulista, Campus de São José dos Campos, como parte dos requisitos para obtenção do título de DOUTOR, pelo Programa de Pós-Graduação em BIOPATOLOGIA BUCAL, Área Microbiologia / Imunologia.

Orientador: Prof. Dr. Mauro Pedrine Santamaria

São José dos Campos

2016

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2016]. Disponível em <http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao>

Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Dias, Stephanie Botti Fernandes

Influência da aplicação de laser de baixa intensidade no recobrimento radicular associado à técnica de enxerto de tecido conjuntivo: estudo clínico controlado randomizado com acompanhamento de dois anos

/ Stephanie Botti Fernandes Dias. - São José dos Campos : [s.n.], 2016.
93 f. : il.

Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - Pós-graduação em Biopatologia Bucal - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2016.

Orientador: Mauro Pedrine Santamaria.

1. Estudo clínico. 2. Lasers . 3. Retração gengival. I. Santamaria, Mauro Pedrine , orient. II. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. III. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - Unesp. IV. Universidade Estadual Paulista (Unesp). V. Título.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Mauro Pedrine Santamaria (Orientador)
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Instituto de Ciência e Tecnologia
Campus de São José dos Campos

Prof. Dr. Renato Corrêa Viana Casarin
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Faculdade de Odontologia de Piracicaba

Profa. Dra. Camila Borges Fernandes
Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP)
Faculdade de Odontologia
Campus de São José dos Campos

Profa. Adj. Maria Aparecida Neves Jardim
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Instituto de Ciência e Tecnologia
Campus de São José dos Campos

Prof. Dr. Sergio Lucio Pereira Castro Lopes
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Instituto de Ciência e Tecnologia
Campus de São José dos Campos

São José dos Campos, 08 de dezembro de 2016.

DEDICATÓRIA

Ao meu Deus, por ser real em minha vida! Por ter guiado meus passos e me sustentado tanto nos bons quanto nos maus momentos! A Ele toda a honra, toda a glória e todo o louvor!

Ao meu amado esposo, Sidival Júnior, pela paciência e apoio durante essa jornada! Obrigada por ter enfrentado os problemas e dificuldades ao meu lado!

Aos meus amados pais, Walter e Zenilda, e ao meu amado irmão Stanley, pelo amor incondicional demonstrado ao longo de toda minha vida. Agradeço por serem a energia propulsora que sempre me leva a caminhos e sonhos cada vez mais altos! Sem vocês nada disso seria possível. Meu amor por vocês é incomensurável e eterno!

AGRADECIMENTOS

À UNESP - Universidade Estadual Paulista, na pessoa do diretor do Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos, Prof. Estevao Tomomitsu Kimpara e da vice-diretora Profa. Rebeca Di Nicoló.

Ao Programa de Pós-graduação em Biopatologia Bucal, na pessoa da coordenadora Profa. Dra. Ana Lia Anbinder.

Aos docentes do Programa de Pós-graduação em Biopatologia Bucal e aos docentes da Disciplina de Periodontia.

Ao meu orientador, prof. Dr. Mauro Pedrine Santamaria, pois seus ensinamentos e incentivo exerceram um papel fundamental na construção de minha formação profissional e acadêmica.

Aos queridos e amados amigos da pós-graduação, por caminharem ao meu lado e tornarem essa jornada mais leve e inspiradora! Obrigada pela amizade e auxílio sempre oportuno!

À Marcinha, Jaqueline e Valéria, meu agradecimento pela prestatividade, paciência, auxílio e amizade.

À CAPES pela concessão de bolsa.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão do Auxílio à Pesquisa que possibilitou a aquisição dos materiais necessários para a realização deste estudo (Processo: 2012/14595-3).

“O verdadeiro sucesso em cada setor de trabalho não é o resultado do acaso, ou acidente ou destino. É a operação da providência de Deus, a recompensa da fé e da prudência, da virtude e perseverança. Superiores qualidades mentais e elevado caráter moral não se adquirem por casualidade. Deus dá oportunidades; o êxito depende do uso que delas se fizer. ”

Ellen G. White

SUMÁRIO

RESUMO.....	8
ABSTRACT.....	9
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 PROPOSIÇÃO.....	17
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.2 Objetivo Específico.....	17
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 População Alvo.....	18
3.2 Tamanho da Amostra.....	18
3.3 Seleção da Amostra.....	19
3.3.1 Critérios de inclusão.....	19
3.3.2 Critérios de Exclusão.....	19
3.4 Aspectos éticos da pesquisa.....	20
3.5 Delineamento do Estudo.....	20
3.6 Plano de Pesquisa.....	21
3.6.1 Terapia Inicial.....	21
3.6.2 Tratamento.....	21
3.6.3 Sequência de randomização, ocultamento da randomização e cegamento.....	22
3.6.4 Procedimento cirúrgico.....	22
3.7 Protocolo de aplicação do Laser de Baixa Intensidade (LBI)	25
3.8 Medidas Clínicas.....	27
3.9 Medidas Fotográficas.....	35
3.10 Avaliação estética centrada no paciente.....	37
3.11 Medidas Digitais.....	37

3.12 Medidas Tomográficas.....	39
3.13 Análise dos Dados.....	42
3.13.1 Fase Descritiva.....	42
3.13.2 Fase Analítica.....	42
4 RESULTADOS	44
4.1 Análise Clínica.....	46
4.2 Análise Digital.....	52
4.3 Análise Tomográfica.....	55
5 DISCUSSÃO.....	59
6 CONCLUSÃO.....	78
REFERÊNCIAS.....	79

Dias SBF. Influência da aplicação de laser de baixa intensidade no recobrimento radicular associado à técnica de enxerto de tecido conjuntivo: estudo clínico controlado randomizado com acompanhamento de dois anos [tese]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2016.

RESUMO

A terapia com laser de baixa intensidade (LBI) tem sido utilizada com sucesso para fotobioestimular e acelerar a cicatrização de feridas em seres humanos. Porém, a literatura carece de estudos controlados que avaliem o uso desta terapia no campo da cirurgia plástica periodontal. O presente estudo tem como objetivo avaliar os resultados de longo prazo (≥ 24 meses) da técnica de enxerto de tecido conjuntivo associado à aplicação do LBI no tratamento da recessão gengival. Além disso, o presente estudo também tem como objetivo avaliar a influência de fatores anatômicos no recobrimento radicular através de medidas clínicas, digitais e tomográficas. Foram incluídos quarenta pacientes com recessão gengival Classe I e II de Miller previamente tratados com: enxerto de tecido conjuntivo (grupo controle; $n = 20$) ou enxerto de tecido conjuntivo + LBI (grupo de teste; $n = 20$). Um laser de diodo (GaAlAs, 660 nm) foi aplicado no grupo teste imediatamente após a cirurgia e a cada dois dias durante 14 dias (8 aplicações). Após 2 anos de acompanhamento, avaliações clínicas, estéticas, digitais e tomográficas foram realizadas em trinta e seis pacientes. A porcentagem média de recobrimento radicular foi de 93,43% no grupo de teste e 92,32% no grupo controle ($p = 0,55$). O recobrimento radicular completo foi de 79% ($n = 15$) no grupo de teste e 76% ($n = 13$) no grupo controle ($n = 13$) ($p = 0,8$). Os dois grupos apresentaram manutenção da estética após 2 anos de acompanhamento. A análise de regressão linear múltipla demonstrou uma associação significativa e um forte coeficiente de correlação ($R^2 = 0,73$) entre o recobrimento radicular e a recessão gengival, a largura papila, a espessura do tecido queratinizado e a altura da crista óssea. Dentro das limitações do presente estudo, nossos resultados indicam que a aplicação de LBI não mostrou benefícios adicionais, em longo prazo, quando associado com enxerto de tecido conjuntivo no tratamento de recessões gengivais Classe I e II de Miller.

Palavras-chave: Estudo clínico. Lasers. Retração gengival.

Dias SBF. 2-year results of connective tissue graft associated with low level laser therapy in the treatment of recession defects: a randomized clinical trial [thesis]. São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2016.

ABSTRACT

Low-level laser therapy (LLLT) has been successfully used to photobiostimulate and to accelerate wound healing in humans. However, there is a lack of controlled studies evaluating the use of this therapy in the field of periodontal plastic surgery. The present study shows a 2-year result of connective tissue graft associated with LLLT in the treatment of gingival recession defects. Furthermore, this study also aims to evaluate the influence of anatomical factors in root coverage through clinical, digital and tomographic measurements. Forty patients presenting Miller Class I and II gingival recessions were previously treated by: Connective tissue graft (Control group; n = 20) or Connective tissue graft + LLLT (Test group; n = 20). A diode laser (GaAlAs, 660 nm) was applied to the test sites immediately after surgery and every other day for 14 days (8 applications). After a follow-up of 2 years, clinical and aesthetic evaluations were performed in thirty-six patients. The mean percentage of root coverage was 93.43% for the test group and 92.32% for control group ($p = 0.55$). Complete root coverage was 79% (n = 15) for test group and 76% (n = 13) for control group (n = 13) ($p = 0.8$). The two groups showed aesthetics maintenance after 2 years. The multiple linear regression analysis demonstrated that there was a significant association and a strong correlation coefficient ($R^2 = 0.73$) between root coverage and gingival recession, papilla width, keratinized tissue thickness and alveolar crest height. Within the limitations of this study, the previous results indicated that LLLT showed no additional benefit in the long term when associated with connective tissue graft in the treatment of Miller Class I and II gingival recessions.

Keywords: Clinical trial. Lasers. Gingival recession.

1 INTRODUÇÃO

As recessões gengivais são um motivo frequente de queixa e de busca por tratamento. Elas provocam no paciente o receio da perda do dente e um sentimento de insatisfação quanto ao aspecto estético provocado pela recessão do tecido gengival. O *Glossary of periodontal terms* define recessão gengival como o posicionamento apical da margem gengival em relação à junção cimento-esmalte com consequente exposição radicular (*American Academy of Periodontology*, 2001). Essa condição é considerada uma deformidade mucogengival e foi incluída na categoria “deformidades adquiridas ou de desenvolvimento” da classificação das doenças e condições periodontais, proposta em 1999, pela Academia Americana de Periodontia (Armitage, 1999).

A etiologia da recessão gengival é multifatorial. Porém, diversos estudos apontam a escovação traumática e a inflamação provocada pelo biofilme dental como os principais fatores etiológicos dessa condição (Løe et al., 1992; Baker e Seymour, 1976; Khocht et al., 1993; Serino et al., 1994).

Em um estudo paralelo longitudinal realizado na Noruega (1969-1988) e no Sri Lanka (1970-1990), Løe e colaboradores avaliaram a ocorrência de recessão gengival em indivíduos desses dois países. O grupo da Noruega era composto por voluntários que recebiam tratamento odontológico periódico e realizavam escovação diariamente. Nesse grupo foi observado que a recessão gengival estava presente em mais de 60% das faces vestibulares de indivíduos com 20 anos e em mais de 90% nos indivíduos com 50 anos. O grupo do Sri Lanka era composto por plantadores de chá que apresentavam saúde sistêmica e condição nutricional satisfatória, entretanto, não tinham acesso aos métodos de controle de biofilme e nem a tratamento odontológico. Antes dos 20 anos, mais de 30% desses indivíduos apresentavam recessão gengival e aos 40 anos, 100%

dos indivíduos manifestavam a presença de recessão gengival. Os resultados desse estudo apontaram o trauma mecânico de escovação e o acúmulo de biofilme como os fatores causais da recessão gengival (Løe et al., 1992).

Além disso, o estudo também demonstrou que tanto a severidade quanto a prevalência da recessão gengival tendem a aumentar com a idade. Aos 50 anos de idade, mais de 90% dos participantes exibiam algum grau de recessão gengival (Løe et al., 1992). Outros estudos, inclusive na população brasileira, também demonstraram associação entre a idade e a prevalência da recessão gengival (Serino et al., 1994; Susin et al., 2004).

Os fatores causais da recessão gengival agem em áreas anatomicamente vulneráveis (i.e., áreas com fatores predisponentes) produzindo o deslocamento apical da margem gengival. Um dos fatores predisponentes é a ausência de osso alveolar na região proximal ou na forma de fenestração ou deiscência (Larato, 1970; Bernimoulin, 1974). Outros fatores frequentemente associados às recessões são: presença de inserção muscular e freios altos; fatores iatrogênicos relacionados aos procedimentos restauradores e periodontais; mau posicionamento dentário; tratamento ortodôntico e inflamação gengival local induzida por placa ou associada com formas generalizadas de doença periodontal destrutiva (Donaldson, 1973; Gorman, 1967; Goldman e Cohen, 1973; Baker e Seymour, 1976).

Como consequência da exposição radicular o dente envolvido fica mais suscetível a cáries radiculares, hipersensibilidade dentinária e problemas estéticos (Susin et al., 2004). Essa exposição radicular torna os elementos dentais mais sensíveis às variações térmicas e osmóticas, provocando desconforto durante a alimentação e durante a escovação. Além da sensibilidade, a queixa estética também é bastante frequente. O posicionamento apical da margem gengival cria a impressão de um “dente alongado”, o que leva os pacientes a se queixarem dessa condição. Segundo Cairo e colaboradores, a queixa estética é a principal razão

que leva os pacientes com recessão gengival a procurarem por tratamento (Cairo et al., 2008).

Em 1985, Miller propôs uma classificação para as recessões gengivais baseada no nível tecidual da região interproximal do dente com recessão gengival. Foi considerando o fato de que a previsibilidade de recobrimento radicular é influenciada pela presença ou ausência de tecido interdental que as recessões gengivais foram classificadas da seguinte forma: Classe I e Classe II quando não há perda óssea nem de tecido mole na área interproximal; Classe III e IV quando há perda tecidual na região interproximal (Miller, 1985).

De acordo com a classificação de Miller, as recessões Classe I e II apresentam o melhor potencial de recobrimento radicular completo. Por outro lado, apenas um recobrimento parcial pode ser esperado nos defeitos Classe III. Nos defeitos Classe IV o recobrimento radicular não é previsível embora ocasionalmente possa ser obtido (Miller, 1985).

Porém, a presença de tecido na região interdental é apenas um dos fatores que pode influenciar o resultado do recobrimento radicular. Fatores relacionados ao paciente (tabagismo, higiene oral deficiente e trauma de escovação); ao local da recessão gengival (posição e vitalidade do dente envolvido; quantidade de tecido queratinizado; tamanho da recessão gengival; profundidade do vestibulo; convexidade radicular; área das papilas); e à técnica cirúrgica (tensão do retalho, posição da margem gengival no pós-operatório imediato e espessura do retalho) também são fatores prognósticos importantes que apresentam grande influência na resposta ao tratamento das recessões gengivais (Pini Prato et al., 2000, 2005, 2015; Saletta et al., 2001; Baldi et al., 1999; Nieri et al., 2009).

Diversos estudos (Chambrone et al., 2009b, 2010; Pini-Prato et al., 2014; Tatakis et al., 2014, 2015) confirmam que as recessões gengivais Classes I e II de Miller podem ser previsivelmente tratadas com técnicas de recobrimento radicular. Em termos gerais, três abordagens cirúrgicas diferentes podem ser

utilizadas: 1) enxerto gengival livre; 2) retalho posicionado coronariamente e 3) procedimentos combinados (associação de um retalho posicionado coronariamente com enxerto e/ou biomaterial posicionado entre o retalho e a superfície radicular).

O consenso atual da Academia Europeia (Tonetti et al., 2014) e Americana (Tatakis et al., 2015) de Periodontia confirma que o retalho posicionado coronariamente (RPC) associado ao enxerto de tecido conjuntivo (ETC) é a técnica cirúrgica que fornece os melhores resultados em termos de recobrimento radicular para recessões gengivais Classe I e II de Miller.

O retalho posicionado coronariamente é um retalho pediculado, cuja técnica consiste no deslocamento coronário do tecido gengival presente apicalmente à recessão gengival (Borghetti, Monnet-Corti, 2011). Um enxerto de tecido conjuntivo pode ser acrescentado à técnica de retalho posicionado coronariamente proporcionando maior previsibilidade à técnica cirúrgica no que se refere à taxa de recobrimento radicular. Em 2008, Chambrone e colaboradores confirmaram que a associação de enxerto de tecido conjuntivo e RPC é a técnica “padrão ouro” no tratamento das recessões gengivais Classe I e II de Miller (Chambrone et al., 2008).

Apesar dos fatores relacionados à técnica cirúrgica já estarem bem estabelecidos, algumas questões ainda precisam ser respondidas. Uma delas é a forma como as características anatômicas e o uso de novas tecnologias podem afetar, em longo prazo, a estabilidade dos resultados alcançados após procedimentos de recobrimento radicular (Tonetti et al., 2014; Tatakis et al., 2015).

O uso de novas tecnologias, como a terapia com laser de baixa intensidade (LBI), tem mostrado resultados promissores no campo de ação da Periodontia (Makhlouf et al., 2012; Sanz-Moliner et al., 2013). A terapia com Laser de Baixa intensidade é uma forma de fototerapia que envolve a aplicação de uma luz

coerente, monocromática e de baixa intensidade. Ela tem sido utilizada com sucesso na estimulação do reparo tecidual tanto em tecidos que apresentam cicatrização normal, como naqueles que apresentam um retardo no processo de cicatrização (Hawkins et al., 2005).

O princípio básico do laser de baixa intensidade é baseado na bioestimulação ou biomodulação, que consiste no fato de que a irradiação em um determinado comprimento de onda é capaz de alterar o comportamento celular. Esse efeito é alcançado através de sua ação na cadeia respiratória mitocondrial e nos canais de cálcio da membrana celular. O aumento do metabolismo celular facilita a motilidade de fibroblastos e queratinócitos, aumenta a síntese de colágeno, estimula a angiogênese e a liberação de fatores de crescimento (Mester et al., 1968a, 1968b, 1968c, 1971; Grossman et al., 1998; Karu, 1998; Khanna et al., 1999; Mirsky et al., 2002; Ozcelik et al., 2008; Góralczyk et al., 2015).

O propósito da utilização do laser de baixa intensidade como complemento do tratamento cirúrgico é acelerar o reparo tecidual, aliviar a dor e controlar a inflamação e o edema. Por se tratar de uma terapia indolor, não-invasiva, não térmica, asséptica e com ação analgésica e anti-inflamatória, ela é bem tolerada pelos pacientes submetidos a procedimentos invasivos, como a cirurgia periodontal (Sanz-Moliner et al., 2013; Masse et al., 1993; Almeida et al., 2009; Dawood, Salman, 2013).

Estudos demonstraram que a incorporação do LBI no tratamento das recessões gengivais aumentou a previsibilidade da técnica de retalho posicionado coronariamente em recessões múltiplas (Ozturan et al., 2011) e isoladas (Fernandes-Dias et al., 2015). Também aumentou a previsibilidade dos procedimentos de retalho semilunar posicionado coronariamente (Singh et al., 2015), e acelerou a cicatrização de feridas na mucosa palatina após a remoção de enxerto de tecido conjuntivo para procedimentos de recobrimento radicular (Dias et al., 2015; Ozcelik et al., 2016). Apesar da associação entre o LBI e a cirurgia

mucogengival mostrar alguns benefícios em curto e médio prazo (6 meses a 1 ano), as evidências em longo prazo (≥ 24 meses) ainda são limitadas.

Curiosamente, as evidências a respeito de fatores frequentemente citados como fatores prognósticos relevantes, como as características anatômicas, também são muito limitadas. Pini-Prato e colaboradores afirmaram que a condição pré-operatória dos tecidos interdentais (moles e duros) afeta a previsibilidade dos procedimentos de recobrimento radicular (Pini-Prato et al., 2015).

Dentre esses componentes anatômicos, a altura e a largura da recessão gengival; a quantidade e qualidade do tecido gengival; a área da recessão gengival; a altura das papilas e o biotipo periodontal são frequentemente citados como fatores que influenciam os resultados dos procedimentos de recobrimento radicular (Berlucchi et al., 2005; Nieri et al., 2009; Saletta et al., 2005; Pini-Prato et al., 2015).

Zucchelli e colaboradores relataram que a perda em altura da papila interdental, a rotação/extrusão dental e a abrasão oclusal devido a alterações na oclusão, são fatores que limitam o recobrimento radicular mesmo na ausência de perda tecidual interproximal (Zucchelli et al., 2006). Uma Meta-análise realizada por Chambrone e colaboradores demonstrou que o recobrimento radicular está diretamente relacionado ao tamanho inicial da recessão gengival, (Chambrone et al., 2012). Saletta e colaboradores demonstraram que o recobrimento radicular não está estatisticamente correlacionado com as dimensões da papila, entretanto, o recobrimento radicular é mais frequente em sítios cujas papilas adjacentes são mais curtas (Saletta et al., 2001).

Apesar das diversas informações a respeito da influência das características anatômicas sobre o recobrimento radicular, essas informações ainda são esparsas e pouco conclusivas. Da mesma forma, as evidências a respeito dos resultados de longo prazo (≥ 24 meses) do uso do LBI ainda são muito

limitadas. Por esse motivo, o objetivo do presente estudo foi avaliar os resultados, em longo prazo, da técnica de enxerto de tecido conjuntivo associado à aplicação do LBI no tratamento da recessão gengival e avaliar a influência de algumas características anatômicas no recobrimento radicular através de medidas clínicas, digitais e tomográficas.

2 PROPOSIÇÃO

2.1 Objetivo geral

Avaliar os resultados de longo prazo (2 anos) da aplicação do laser de baixa intensidade (LBI) no recobrimento radicular por meio da técnica de enxerto de tecido conjuntivo.

2.2 Objetivo específico

Avaliar a influência das características anatômicas no resultado do recobrimento radicular através de análises clínicas, digitais e tomográficas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia do presente estudo seguiu as normas do CONSORT-STATEMENT (Moher et al., 2012).

3.1 População alvo

A população deste estudo foi constituída por pacientes portadores de recessão gengival Classe I e II de Miller, sem presença de desgaste cervical, provenientes da Clínica de Periodontia do Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista (ICT, UNESP).

3.2 Tamanho da amostra

Para este estudo, foi considerada uma população de 40 pacientes que obedecessem aos critérios pré-estabelecidos de inclusão e exclusão. Para se chegar a essa amostra, o cálculo da amostra foi realizado considerando uma diferença de 1 mm, entre os grupos, na redução da recessão gengival. Para um *power* (poder) de 80% ($\alpha = 0,05$ e desvio padrão = 0,8 mm) (Aroca et al., 2009), uma amostra de 14 indivíduos por grupo seria necessária para atingir esse fim, usando o teste de variância como análise. Com uma amostra de 20 recessões por grupo, o estudo possui um poder maior que 80% para detectar uma diferença de 0,5 mm na redução da recessão gengival.

3.3 Seleção da amostra

3.3.1 Critérios de inclusão

- Pacientes com saúde periodontal, entre 19 e 70 anos de idade, de ambos os sexos;
- Pacientes com recessão gengival classe I ou II de Miller, em caninos e pré-molares superiores; com vitalidade pulpar e com a junção cimento-esmalte intacta, sem a presença de desgaste cervical ou cáries;
- Assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para a participação na pesquisa (Resolução nº196 de outubro de 1996 e o Código de Ética Profissional Odontológico – C.F.O. - 179/93).

3.3.2 Critérios de exclusão

- Pacientes com alterações sistêmicas (alterações cardiovasculares, discrasias sanguíneas, imunodeficiência, diabetes entre outras), que contraindiquem o procedimento cirúrgico;
- Pacientes em uso de medicações que sabidamente interferem na cicatrização ou que contraindiquem o procedimento cirúrgico, como drogas relacionadas ao crescimento gengival (fenitoína, ciclosporina e bloqueadores de canais de cálcio);
- Pacientes gestantes ou fumantes;

- Pacientes submetidos à cirurgia periodontal na área de interesse do presente estudo;
- Terapia ortodôntica em andamento;
- Presença de lesão cervical não-cariosa afetando a junção cimento-esmalte.

3.4 Aspectos éticos da pesquisa

O estudo foi conduzido de acordo com o Código de Ética Profissional Odontológico, dentro do estabelecido pela Resolução número 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, para experimentos em humanos, e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa desta instituição sob o número de parecer 132.831.

Os pacientes foram esclarecidos quanto às características da recessão gengival e quanto aos riscos e benefícios da terapia proposta. Apenas os pacientes que concordaram com as condições pré-estabelecidas do estudo, confirmando a aceitação em consentimento formal, foram incluídos no mesmo.

3.5 Delineamento do estudo

Estudo do tipo clínico controlado randomizado prospectivo com acompanhamento de 2 anos.

3.6 Plano de pesquisa

3.6.1 Terapia inicial

Todos os pacientes foram instruídos sobre as causas e consequências da recessão gengival, bem como sobre as técnicas de prevenção da mesma. Os fatores relacionados com a etiologia da recessão gengival, como a escovação traumática e a inflamação causada pelo biofilme, foram controlados através de instrução de higiene oral e técnicas de escovação apropriadas. Os fatores de retenção de biofilme (cavidades de cárie, excesso de restaurações e cálculo supragengival) foram removidos nas visitas iniciais.

3.6.2 Tratamento

- Grupo 1 (Teste): N = 20. Retalho posicionado coronariamente com enxerto de tecido conjuntivo e aplicação de LBI.
- Grupo 2 (Controle): N = 20. Retalho posicionado coronariamente com enxerto de tecido conjuntivo e aplicação *sham* de LBI.

3.6.3 Sequência de Randomização, ocultamento da randomização e cegamento

A randomização foi realizada da seguinte forma: uma pessoa externa ao projeto (secretária da disciplina de Periodontia) gerou uma sequência aleatória em computador para alocar aleatoriamente os pacientes em cada grupo. Essa sequência foi colocada em envelopes opacos e selados. Cada envelope recebeu o número do paciente com o respectivo tratamento, revelados somente após o procedimento cirúrgico. O objetivo dessa medida foi ocultar a sequência de randomização do pesquisador responsável pelo tratamento e do pesquisador responsável pelas aferições dos parâmetros.

Além do ocultamento da randomização, os pacientes e o pesquisador responsável pelo procedimento cirúrgico estavam cegos para o tipo de tratamento recebido, caracterizando o cegamento do estudo. As medidas de randomização e ocultamento da randomização obedeceram às normas do CONSORT 2010 (Moher et al., 2012).

3.6.4 Procedimento cirúrgico

O tratamento cirúrgico foi realizado por um único operador (Prof. Dr. Mauro Pedrine Santamaria). O operador tomou ciência do grupo (teste/controle) de cada paciente somente após o término do procedimento cirúrgico. A seguinte sequência operatória foi seguida:

- Os pacientes receberam medicação pré-operatória [Dexametasona 4 mg (Decadron[®], Ache Laboratórios Farmacêuticos S.A. – Guarulhos – SP)] uma hora antes do procedimento cirúrgico;

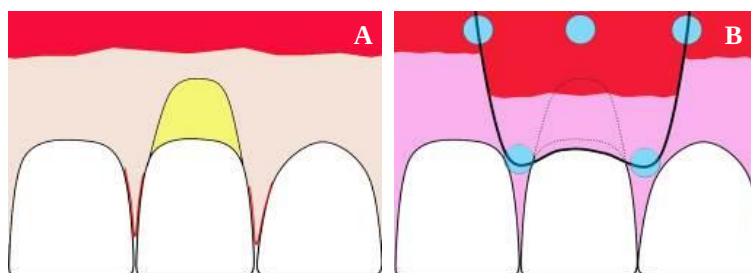
- Momentos antes do procedimento cirúrgico foi realizada a antissepsia do paciente. Na região facial, foi utilizada solução de clorexidina 0,2% para a desinfecção da pele perioral. Para desinfecção intra-oral foi fornecida uma solução de 15 ml de Digluconato de Clorexidina 0,12% (Periogard[®], Colgate Palmolive Ltda – Osasco – SP) para bochecho de 1 minuto.
- Após os procedimentos pré-operatórios, o paciente foi anestesiado com a técnica infiltrativa (Mepivacaina 2% com epinefrina 1:100.000 - Mepivacaina[®], DFL – Rio de Janeiro – RJ);
- Após a anestesia, com uma lâmina 15c (Surgi Blade[®] - Miami, FL – USA) montada em cabo de bisturi n° 3, foram realizadas duas incisões horizontais nas bases das papilas mesial e distal em direção aos dentes adjacentes. No final das incisões, foram realizadas duas incisões relaxantes verticalmente oblíquas em direção apical ultrapassando a linha mucogengival. Ao final das incisões o retalho apresentava um aspecto trapezoidal. Em seguida, uma incisão sulcular foi realizada para que as duas incisões horizontais fossem unidas. O retalho foi então deslocado com espessura total até a altura da crista óssea e a partir de então com espessura parcial para que o retalho pudesse ter mobilidade para o tracionamento coronário;
- Após o rebatimento do retalho, a raiz foi raspada e aplainada para proporcionar uma boa adaptação do enxerto sobre a mesma;
- Após a execução dos procedimentos de aplainamento radicular, foi realizada a remoção da camada epitelial das papilas para exposição do tecido conjuntivo. Antes que o retalho fosse posicionado coronariamente, a região foi irrigada com solução fisiológica para a remoção do coágulo permitindo um íntimo contato entre o retalho e o leito receptor. Em seguida, o enxerto de tecido conjuntivo removido do palato foi suturado em posição;

- O retalho foi posicionado coronariamente em relação à junção cimento-esmalte. Suturas suspensórias foram realizadas para tração coronal do retalho e suturas simples foram realizadas nas incisões relaxantes. As suturas foram realizadas com fio Vicryl[®] 5.0 (Ethicon Johnsons do Brasil SA, São José dos Campos);
- Após o procedimento cirúrgico, os pacientes receberam as seguintes recomendações pós-operatórias:
 - a) Não ingerir bebidas alcóolicas;
 - b) Evitar mexer na ferida cirúrgica;
 - c) Não escovar a região por 14 dias;
 - d) Nas primeiras 24 horas, ingerir somente alimentos frios ou gelados;
 - e) Fazer bochecho com digluconato de clorexidina 0,12% - Periogard[®]
 - de 12 em 12 horas, durante 14 dias.

3.7 Protocolo de aplicação do Laser de Baixa Intensidade (LBI)

A aplicação do LBI foi realizada por um único operador (Stephanie Botti Fernandes Dias) que tomou ciência do grupo (teste/controle) de cada paciente somente após o término do procedimento cirúrgico. Os pacientes randomizados para o Grupo Teste receberam a aplicação do LBI, conforme esquematizado na Figura 1.

Figura 1 - Esquema dos pontos irradiados durante a aplicação do LBI



Legenda: a) recessão gengival antes do procedimento cirúrgico; b) retalho posicionado coronariamente com os pontos de aplicação do LBI (em azul).

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A irradiação foi realizada com um diodo *laser* de GaAlAs (Thera Lase - DMC® Brasil) (Figura 2) de emissão contínua, com comprimento de onda de 660 nm, ponteira com área de secção transversal de 0,028 cm² (Figura 3). A potência utilizada foi de 30 mW e a densidade de energia (fluência) de 3 J/cm² por ponto. O LBI foi aplicado em cinco pontos (Figura 1B) e o tempo de aplicação por ponto foi de 4 segundos (tempo total: 20 segundos). As aplicações foram realizadas tanto na área doadora como na área receptora.

Figura 2 - Laser de GaAIAs (DMC®- Brasil)



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 3 - Ponteira do laser utilizada no tratamento do grupo teste



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

As aplicações foram realizadas em contato com a mucosa (para reduzir a reflexão) e com a ponteira posicionada perpendicularmente ao tecido gengival. A potência do equipamento foi aferida previamente à aplicação com o auxílio do medidor de potência do próprio equipamento. A laserterapia foi iniciada no pós-operatório imediato e foram realizadas mais 7 aplicações em dias alternados, totalizando 8 aplicações de laser.

Os pacientes pertencentes ao grupo controle receberam aplicação de laser *sham*. Este procedimento foi realizado com o aparelho de laser ligado, porém com a ponteira do laser coberta com material plástico e opaco que impedia a passagem do raio laser (Figura 4).

Figura 4 - Ponteira do laser recoberta por material opaco utilizado no tratamento do grupo controle



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.8 Medidas clínicas

Um único pesquisador (Stephanie Botti Fernandes Dias) foi responsável pelas medidas dos parâmetros clínicos. A calibração foi feita da seguinte forma: o examinador mediu os parâmetros de profundidade de sondagem e recessão gengival relativa de 10 pacientes, duas vezes, em um prazo de 24 horas. O teste intra-classe foi utilizado para verificar a reprodutibilidade intra-examinador das medidas e o valor atingido foi superior a 0,8.

As seguintes medidas foram realizadas previamente ao procedimento cirúrgico (baseline), 6 meses, 1 e 2 anos após o procedimento cirúrgico:

Índice de placa – IP (Ainamo e Bay, 1975):

Avaliação de presença/ausência de placa num padrão dicotômico.

0 – ausência de placa visível; 1 – presença de placa visível.

Índice de sangramento gengival – IS (Ainamo e Bay, 1975):

Avaliação da presença/ausência de sangramento na margem gengival num padrão dicotômico na boca toda e no dente incluído no estudo

0 – ausência de sangramento; 1 – presença de sangramento.

Recessão Gengival Relativa (RGR):

Distância em milímetros da margem gengival até a borda incisal no meio da face vestibular dos dentes incluídos no estudo. Medida obtida com compasso de ponta seca e quantificada com um paquímetro digital com precisão centesimal (Mitutoyo – Brasil). (Figura 5)

Figura 5 - Medida da RGR com compasso de ponta seca



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Recessão Gengival (RG):

Distância em milímetros da margem gengival até a junção cimento-esmalte, no meio da face vestibular. Medida obtida com compasso de ponta seca e quantificada com um paquímetro digital com precisão centesimal (Mitutoyo – Brasil). (Figura 6)

Figura 6 - Medida da RG com compasso de ponta seca



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Largura Recessão Gengival (LRG):

Distância em milímetros da margem mesial até a margem distal da recessão gengival na altura da junção cimento-esmalte. Medida obtida com compasso de ponta seca e quantificada com um paquímetro digital com precisão centesimal (Mitutoyo – Brasil). (Figura 7)

Figura 7 - Medida da LRG com compasso de ponta seca



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Profundidade de sondagem (PS):

Distância em milímetros da margem gengival à base do sulco/bolsa. Medida realizada com sonda periodontal padronizada (University North Carolina – UNC[®], Hu-Friedy, Jacarepaguá - Rio de Janeiro).

Nível de inserção clínica (NIC):

Somatória da medida de recessão gengival (RG) com a profundidade de sondagem (PS).

Altura de tecido queratinizado (ATQ):

Distância vertical medida a partir da margem gengival até a linha mucogengival, no centro da face vestibular. Medida realizada com sonda periodontal padronizada (University North Carolina – UNC[®], Hu-Friedy, Jacarepaguá - Rio de Janeiro). (Figura 8)

Figura 8 - Medida da ATQ com sonda periodontal

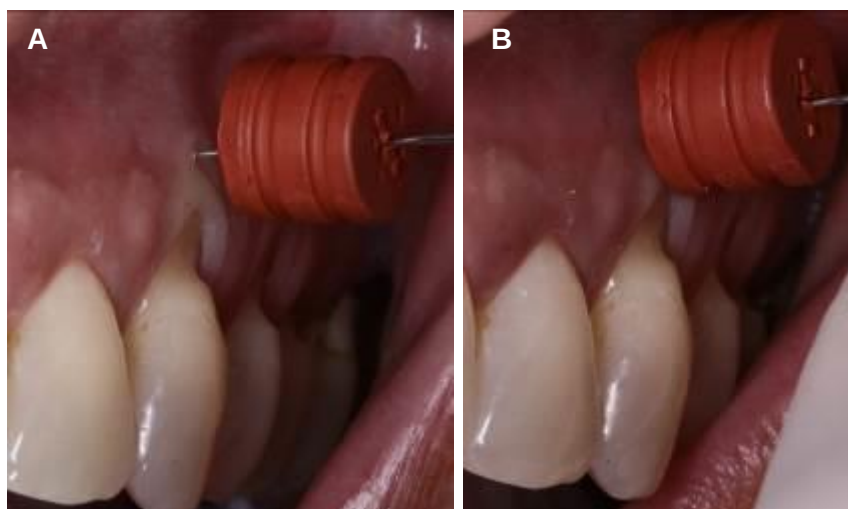


Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Espessura de tecido queratinizada (ETQ):

Espessura da gengiva queratinizada medida na face vestibular, no ponto médio entre a linha mucogengival e a margem gengival. A espessura do tecido queratinizado (ETQ) foi feita com espaçador endodôntico n° 30 e cursor (Dentsply Maillefer® Instruments S.A. - Balagues - Suíça), quantificada com um paquímetro digital de precisão centesimal. (Figura 9)

Figura 9 - Medida da espessura de tecido queratinizado



Legenda: a) Inserção do espaçador no ponto de punção; b) Posicionamento do cursor em íntimo contato com o tecido queratinizado.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Altura das papilas (AP):

Distância em milímetros entre a base da papila e a ponta da mesma. Medida realizada com sonda periodontal (University North Carolina – UNC®, Hu-Friedy, Jacarepaguá - Rio de Janeiro). (Figura 10)

Figura 10 - Medida da altura da papila



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Largura das papilas (LP):

Distância entre a borda mesial e distal de cada papila adjacente à recessão gengival, na altura da junção cimento-esmalte. Medida realizada com sonda periodontal (University North Carolina – UNC®, Hu-Friedy, Jacarepaguá - Rio de Janeiro). (Figura 11)

Figura 11 - Medida da largura da papila



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Altura da crista óssea (ACO):

Distância em milímetros entre a crista óssea e a junção cimento-esmalte, no centro da face vestibular. Medida realizada durante o procedimento cirúrgico com sonda periodontal (University North Carolina – UNC®, Hu-Friedy, Jacarepaguá - Rio de Janeiro) (Figura 12)

Figura 12 - Medida da altura da crista óssea



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Posição da margem gengival no pós-operatório imediato (PMPOI):

Medida da distância da margem gengival até a borda incisal. Medida realizada logo após a sutura do retalho com sonda periodontal (University North Carolina – UNC®, Hu-Friedy, Jacarepaguá - Rio de Janeiro). (Figura 13).

Figura 13 - Medida da posição da margem gengival no pós-operatório imediato



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.9 Medidas fotográficas

Todos os dentes incluídos no estudo foram fotografados previamente ao procedimento cirúrgico (baseline), e após 6 meses, 1 e 2 anos pós-operatório. O aumento da lente foi utilizado na razão 1:1, em máquina digital (Canon Rebel XTI 10 mdp com objetiva macro 100). A avaliação estética dos dentes incluídos no estudo foi realizada com as fotografias de 6 meses, 1 e 2 anos de acompanhamento. Essa avaliação foi realizada por três profissionais previamente calibrados.

A avaliação estética profissional foi realizada utilizando a escala RES (*Root Coverage Esthetic Score*) (Cairo et al., 2009). O método RES utiliza um “score” com pontuação que varia de 0 (estética insuficiente) a 10 (estética ideal). Os parâmetros avaliados por este método estão esquematizados no Quadro 1.

Quadro 1 - Parâmetros avaliados na escala RES

1. Margem gengival (MG):

Zero pontos: falha no recobrimento radicular (margem gengival na mesma posição antes do tratamento ou colocada apicalmente à posição inicial)

3 pontos: recobrimento parcial do defeito

6 pontos: recobrimento total do defeito

2. Contorno da margem gengival (CMG):

Zero pontos: contorno irregular, sem seguir o padrão arqueado dos dentes vizinhos

1 ponto: contorno gengival normal, seguindo o padrão em arco dos dentes vizinhos

3. Textura do tecido gengival (TTG):

Zero pontos: presença de cicatriz na área da incisão ou presença de queloide

1 ponto: ausência de cicatriz na área da incisão ou presença de queloide

4. Alinhamento da junção mucogengival (ALMG):

Zero pontos: a linha mucogengival não está alinhada com a linha dos dentes vizinhos

1 ponto: a linha mucogengival está alinhada com a linha dos dentes vizinhos

5. Cor do tecido gengival (CG):

Zero pontos: a cor do tecido gengival do dente que recebeu o tratamento não é a mesma cor do tecido dos dentes vizinhos

1 ponto: a cor do tecido gengival do dente que recebeu o tratamento é a mesma cor do tecido dos dentes vizinhos

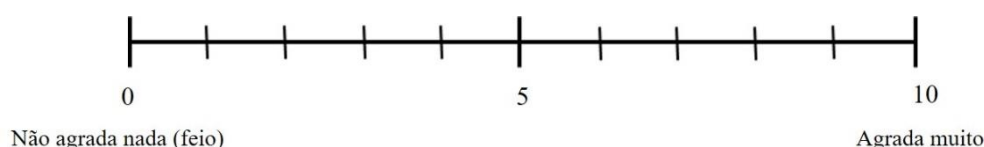
Legenda: MG: margem gengival; CMG: contorno da margem gengival; TTG: textura do tecido gengival; ALMG: alinhamento da junção mucogengival; CG: cor do tecido gengival.

Fonte: Cairo *et al.*, 2009.

3.10 Avaliação estética centrada no paciente

Além da avaliação estética profissional, a estética também foi avaliada pelo ponto de vista do paciente envolvido na pesquisa. Com auxílio de um espelho de mão, o paciente pontuou a estética da região operada. Essa nota foi baseada em uma escala visual análoga (EVA) onde o extremo esquerdo da escala indicava “Não agrada nada” e o direito “Agrada muito”. (Figura 14).

Figura 14 - Escala EVA para análise estética



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.11 Medidas digitais

As medidas digitais foram realizadas utilizando um programa de computador para análise de imagens (ImageJ; University of Texas Health Science Center, San Antonio, TX, USA). Com as fotografias iniciais (*baseline*), as seguintes medidas foram realizadas:

- Projeção da área da recessão gengival (ARG): Medida em milímetros quadrados da superfície radicular exposta na face vestibular dos dentes incluídos no estudo. A área da recessão gengival foi delimitada na foto inicial e o programa fornecia o valor da área (Figura 16B).
- Projeção da área das papilas (AP): Medida em milímetros quadrados da área das papilas (mesial e distal) adjacentes à recessão gengival. A área da papila foi delimitada e o programa fornecia o valor da área. A média aritmética da área das duas papilas foi utilizada para análise estatística (Figura 16C).
- Formato da coroa (FC): A avaliação da influência do formato da coroa no recobrimento radicular seguiu a metodologia realizada por Peres e colaboradores (Peres et al., 2009). Para tal, foram medidas a largura e a altura das coroas. A largura da coroa (LC) foi medida no sentido mesio-distal da coroa no seu ponto de maior extensão (figura 16E). A altura da coroa (AC) foi medida entre a borda incisal e a junção cimento-esmalte (figura 16D). Em seguida, foi calculada a proporção LC/AC dos 40 elementos envolvidos no estudo. Os valores acima de 0,83 foram considerados como biotipo curto e os valores abaixo de 0,83 como biotipo longo.

Figura 16 – Medidas digitais



Legenda: a) Imagem inicial da recessão gengival; b) Medida da área da recessão; c) Medida da área da papila; d) Medida da altura da coroa; e) medida da largura da coroa para avaliação do biotipo periodontal.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.12 Medidas Tomográficas

As medidas tomográficas foram realizadas utilizando um programa de computador para análise de imagens (i-CAT vision, Imaging Sciences International, Hatfield, PA, USA), com espessura de corte de 1 mm.

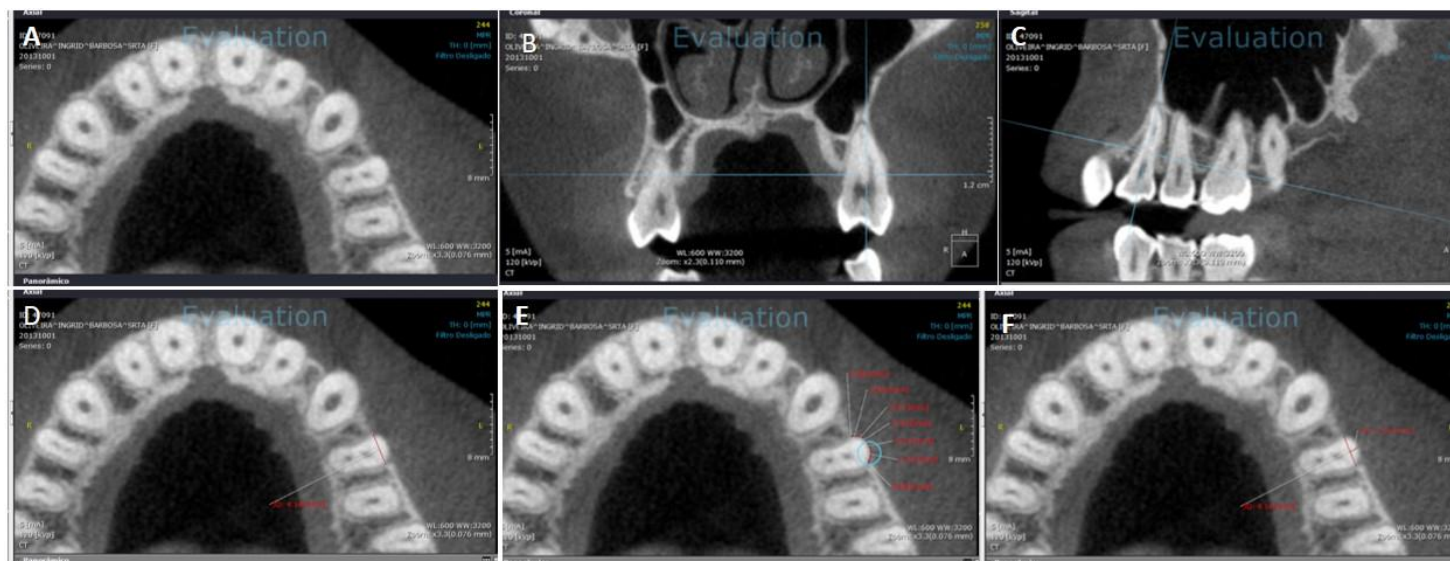
As medidas foram realizadas nos cortes axiais e sagitais na face vestibular. As medidas realizadas nos cortes axiais (arco, flecha e corda) foram realizadas de 3 a 5 mm da junção cimento-esmalte (JCE), os quais foram selecionados com base nos cortes sagitais correspondentes (Figura 17). A medida da altura da crista óssea foi realizada nos cortes sagitais.

As seguintes medidas foram realizadas a partir de uma adaptação da metodologia proposta por Saletta e colaboradores (Saletta et al., 2005):

- Corda: Distância entre o ponto mais mesial e distal da recessão na altura da crista óssea. Corresponde à largura da recessão (Figura 17D);

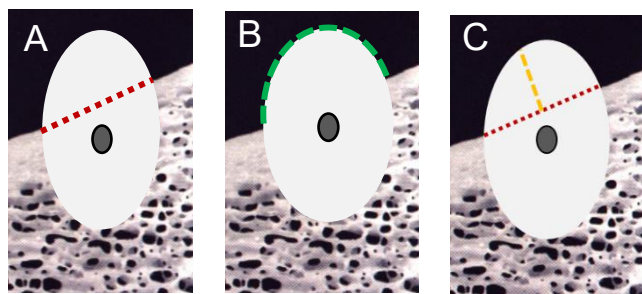
- Arco: Comprimento da curva vestibular compreendida entre um ponto na mesial e outro na distal. Corresponde à dimensão da superfície radicular exposta. (Figura 17E);
- Flecha: Distância entre o ponto mais vestibular da recessão e a corda. Medida realizada na região central da raiz (Figura 17F);
- Altura da crista óssea proximal (ACOP): Distância entre a JCE e a crista óssea (Figura 17C).

Figura 17 – Medidas Tomográficas



Legenda: a) Corte Axial; b) Corte coronal; c) Corte sagital, medida da altura da crista óssea proximal; d) Medida da corda; e) Medida do arco; f) Medida da flecha.
Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 18 – Ilustração das medidas Tomográficas



Legenda: a) Medida da Corda (traço vermelho); b) Medida do Arco (traço verde); c) Medida da Flecha (traço amarelo).
Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.13 Análise dos dados

3.13.1 Fase descritiva

Na fase descritiva, os dados foram disponibilizados em média $\pm$ desvio padrão.

3.13.2 Fase analítica

A distribuição dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Nos dados com distribuição normal (gaussiana), um teste paramétrico adequado foi utilizado. Nos casos de distribuição não normal, um teste não paramétrico correspondente foi utilizado.

As médias referentes ao recobrimento radicular obtido (RGR), ganho no nível clínico de inserção (NIC), mudanças na altura e espessura de tecido queratinizado (ATQ e ETQ) e na profundidade de sondagem (PS) foram comparados utilizando o teste ANOVA de medidas repetidas para avaliar as diferenças intra e intergrupo, seguido pelo teste de Tukey para comparações múltiplas (quando o valor de p foi $\geq 0,05$ no teste de Shapiro-Wilk). Aqueles que apresentaram valores de $p < 0,05$ no teste de Shapiro-Wilk, foram analisados pelo teste de Friedman (para comparações intragrupos) e Mann-Whitney (para comparações intergrupos). A avaliação estética foi analisada pelo teste T. A frequência de recobrimento radicular, de sangramento à sondagem e a presença ou ausência de placa foram comparados utilizando teste qui-quadrado. Foi

adotado um nível de significância de 0,05. Todas as análises foram realizadas no programa SigmaPlot 12.0

Os parâmetros: RG, LRG ATQ, ETQ, LP, AP, ACO e PGPOI foram utilizados como variáveis independentes em um modelo de Regressão Linear Múltipla para avaliar a possível influência dessas características anatômicas na taxa de recobrimento radicular e no ganho do nível clínico de inserção (variáveis dependentes).

A análise digital foi realizada em um modelo de Regressão Linear Múltipla a fim de avaliar a possível influência da área da recessão gengival, da área das papilas e do biotipo periodontal (variáveis independentes) sobre o recobrimento radicular (Δ RGR e % de recobrimento – variáveis dependentes).

A análise da altura da crista óssea proximal, arco, corda e flecha (variáveis independentes) também foi realizada em um modelo de regressão Linear Múltipla a fim de avaliar sua possível influência sobre o recobrimento radicular (Δ RGR e % de recobrimento – variáveis dependentes).

4 RESULTADO

Dos 40 pacientes incluídos no estudo, 36 completaram o acompanhamento de 2 anos. Quatro pacientes não compareceram às visitas de acompanhamento (1 paciente do grupo teste e 3 do grupo controle). O diagrama de fluxo dos participantes da pesquisa está esquematizado na figura 18. Os dados demográficos dos participantes da pesquisa estão incluídos na tabela 1.

Tabela 1- Dados demográficos dos pacientes incluídos na pesquisa

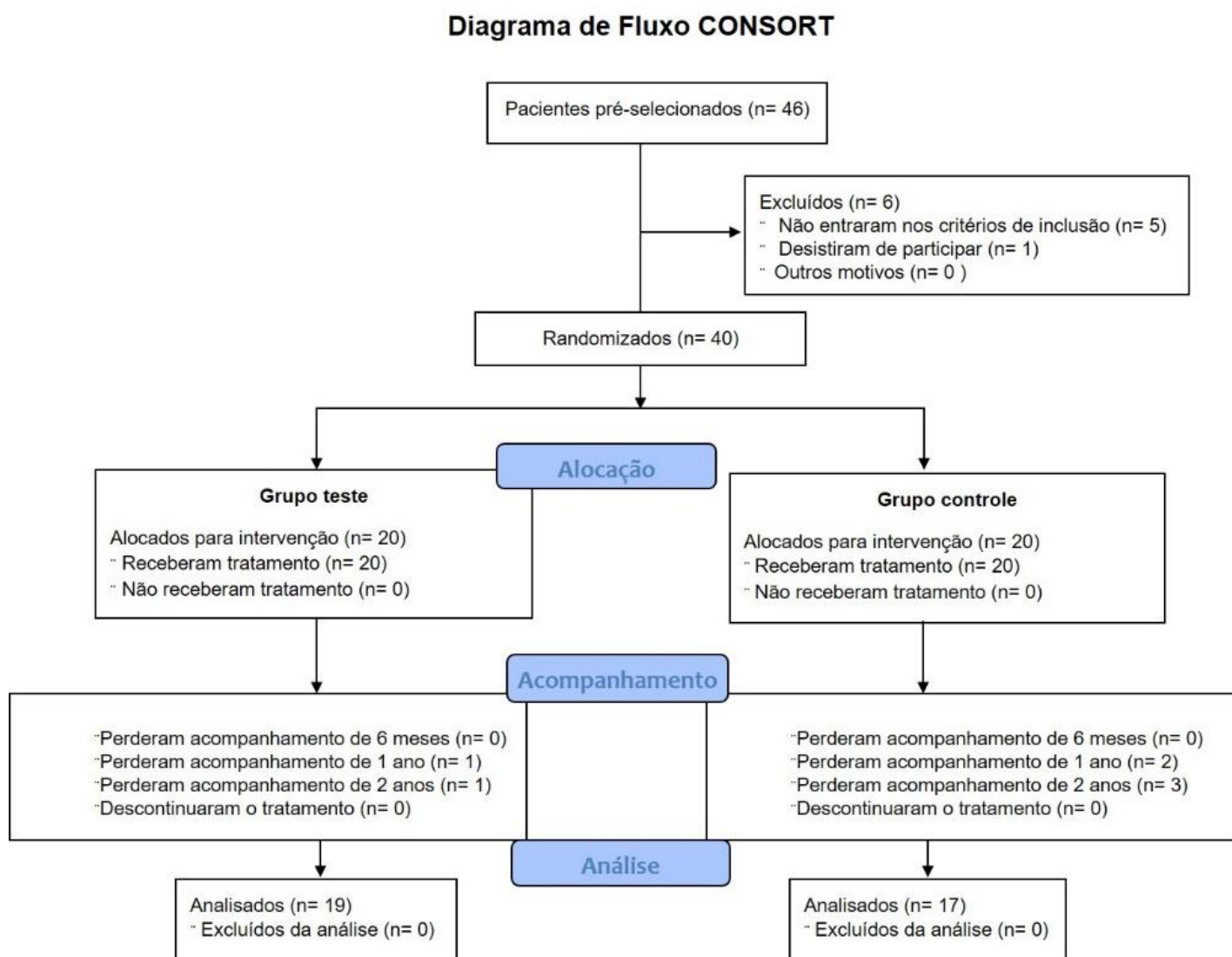
	Teste	Controle	p
Idade	40,10 ± 10,9	42,17 ± 8,90	0,54
Gênero	9 homens	7 homens	-
	10 mulheres	10 mulheres	-
Dentes	12 Caninos	12 Caninos	-
	(63,15%)	(70,58%)	-
	7 Pré-molares	5 Pré-molares	-
	(36,84%)	(29,41%)	

Legenda: Valores de *p*: Teste T

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

O índice de placa e o índice gengival foram mantidos abaixo de 20%, indicando que a placa supragengival foi controlada de modo eficaz. Todos os participantes do estudo foram incluídos em um protocolo de manutenção com acompanhamentos a cada 3-6 meses. Os dados clínicos dos acompanhamentos de 6 meses, 1 e 2 anos estão incluídos na Tabela 3.

Figura 19 - Diagrama de fluxo do estudo



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.1 Análise clínica

Recessão gengival

A média da recessão gengival inicial (baseline) foi de $3,09 \pm 0,67$ mm no grupo teste e de $3,33 \pm 0,72$ no grupo controle ($p = 0.2$). Após 2 anos, a recessão gengival diminuiu para $0,26 \pm 0,53$ no grupo teste e $0,29 \pm 0,56$ no grupo controle ($p = 0,45$) (Tabela 3). Ocorreu uma redução na RGR em ambos os grupos; esse parâmetro mudou de $12,28 \pm 1,58$ para $9,28 \pm 1,29$ mm ($p < 0.001$), com um ganho de 3 mm no recobrimento radicular no grupo teste. No grupo controle, essa mudança foi de $12,51 \pm 1,21$ para $9,34 \pm 1,12$ ($p < 0.001$), com ganho de 3,17 mm no recobrimento radicular. A diferença entre os grupos não foi estatisticamente significativa ($p > 0.05$) (Tabela 2 e 3). O recobrimento radicular médio foi de $93,43 \pm 14,3\%$ para o grupo teste e de $92,32 \pm 15\%$ para o grupo controle. Quinze de dezenove sítios (79%) no grupo teste e 13 de 17 sítios (76%) no grupo controle tiveram recobrimento radicular completo após 2 anos de acompanhamento. Essa diferença entre os grupos também não foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$) (Tabela 2).

Tabela 2 - Mudanças nos parâmetros clínicos após 2 anos de acompanhamento

		6 meses	1 ano	2 anos
Redução da RGR (mm)	Teste	2,85 ± 0,95	3,14± 0,84	3,00± 0,78
	Controle	2,74±0,74	3,19±0,67	3,17±0,66
Recobrimento radicular médio	Teste	91,84±22,5%	94,82±13,8%	93,43±14,3%
	Controle	89,48±22,3%	94,32±13,1%	92,32±15%
Recobrimento radicular completo	Teste	13 (65%)*	16 (84%)	15 (79%)
	Controle	7 (35%)	14 (78%)	13 (76%)
Ganho de NIC (mm)	Teste	2,47 ± 0,91	2,43±0,90	2,12±0,79
	Controle	2,59±1,00	2,44±0,73	2,08±0,87

Legenda: RGR: recessão gengival relativa; NIC: nível clínico de inserção

* Diferença estatisticamente significativa Intergrupo – χ^2 .

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

PS e NIC

Foi observado um aumento na PS em ambos os grupos após 2 anos de acompanhamento ($p > 0,05$). Esse parâmetro aumentou de $1,05 \pm 0,22$ para $1,97 \pm 0,58$ mm no grupo teste e de $1,05 \pm 0,22$ para $2 \pm 0,53$ mm no grupo controle. Essa diferença entre os grupos não foi estatisticamente significativa após 2 anos ($p = 0,33$) (Tabela 3). Os dois grupos apresentaram ganho significativo no nível clínico de inserção. No grupo teste houve um ganho de $2,12 \pm 0,79$ mm e no grupo controle o ganho foi de $2,08 \pm 0,87$ mm. A diferença entre os grupos não foi estatisticamente significativa após 2 anos ($p = 0,87$) (Tabela 2).

Tabela 3 - Parâmetros clínicos no baseline (BL), 6 meses, 1 e 2 anos

Parâmetros	Controle				Teste			
	(CTG)				(CTG+L)			
	BL	6 meses	1 ano	2 anos	BL	6 meses	1 ano	2 anos
Recessão gengival (RG)	3,33±0,72	0,21±0,53*	0,23±0,46*	0,29±0,56*	3,09±0,67	0,15±0,36*	0,15±0,37*	0,26±0,53*
Recessão gengival relativa (RGR)	1,51±1,21	9,62±0,94*	9,32±1,07*	9,34±1,12*	12,28±1,58	9,43±1,10*	9,20±1,28*	9,28±1,29*
Profundidade de sondagem (PS)	1,05±0,22	1,34±0,66*	1,80±0,51*	2±0,53*	1,05±0,22	1,42±0,49*	1,60±0,54*	1,97±0,58*
Nível clínico de inserção (NIC)	12,88±3,28	10,96±1,1*	11,13±1,21*	11,51±1,24*	13,33±1,58	10,85±1,3*	10,41±2,84*	1,44±1,49*
Espessura do tecido queratinizado (ETQ)	1,26±0,30	2,09±0,33*	2,04±0,34*	2,1±0,36*	1,48±0,40	2,15±0,35*	2,10±0,27*	2,09±0,23*
Altura do tecido queratinizado (ATQ)	3,31±1,00	4±0,86	3,83±0,85	4,05±0,89	3,75±1,01	4,16±1,20	3,81±0,83	3,76±0,78*

Legenda: CTG: Enxerto de Tecido conjuntivo; CTG+L: Enxerto de tecido conjuntivo + laser; BL: *Baseline*.

*Diferença estatisticamente significativa Intragrupo – *Repeated measures Two Way ANOVA*

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Tecido queratinizado

Os dois grupos apresentaram aumento estatisticamente significativo da espessura do tecido queratinizado (ETQ) após 2 anos de acompanhamento ($p < 0,001$). Entretanto, a diferença entre os grupos não foi estatisticamente significativa ($p = 0,97$). A análise intra e intergrupo da altura do tecido queratinizado (ATQ) não mostrou diferença estatisticamente significativa após 2 anos de acompanhamento ($p > 0,05$) (Tabela 3).

Análise da influência dos fatores anatômicos sobre o recobrimento radicular

A análise de regressão linear múltipla utilizou a variação no recobrimento radicular (ΔRGR) como a variável dependente e a recessão gengival, a altura da crista óssea, a espessura de tecido queratinizado e a largura da papila (RG, ACO, ETQ, LP, respectivamente) como as variáveis independentes. Com os dados agregados, os fatores RG, ACO, ETQ, LP demonstraram associação estatisticamente significativa com o recobrimento radicular com um forte coeficiente de correlação ($R^2 = 0,73$). Quando os dados de cada grupo foram analisados separadamente, o grupo que recebeu a aplicação de laser (grupo teste) não apresentou nenhuma associação estatisticamente significativa. Já no grupo controle, as variáveis ACO e ETQ apresentaram associação estatisticamente significativa com $R^2 = 0,49$ (Tabela 4).

Tabela 4 - Análise de Regressão Linear Múltipla para os grupos individuais e para os dados agregados quando ΔRGR foi utilizado como variável dependente dos fatores anatômicos locais

Grupo	Valor de <i>p</i>	SE	R ²
CTG e CTG+L (overall data)			
RG	0,006	0,18	0,73
LRG	0,6	0,21	
ACO	0,008	0,11	
ETQ	0,02	0,24	
ATQ	0,5	0,09	
AP	0,5	0,18	
LP	0,006	0,18	
PMPOI	0,09	0,07	
CTG+L			
LRG	0,313	0,45	0,415
ETQ	0,327	0,48	
ATQ	0,091	0,19	
AP	0,673	0,33	
LP	0,302	0,35	
PMPOI	0,201	0,14	
CTG			
RG	0,2	0,2	0,49
LRG	0,6	0,31	
ACO	0,02	0,15	
ETQ	0,05	0,62	
ATQ	0,2	0,19	
PMPOI	0,1	0,14	

Legenda: CTG: enxerto de tecido conjuntivo; CTG+L: enxerto de tecido conjuntivo associado a aplicação de LBI; RG: recessão gengival; LRG: largura da recessão gengival; ACO: altura da crista óssea; ETQ: espessura de tecido queratinizado; ATQ: altura de tecido queratinizado; AP: altura das papilas; LP: larguras das papilas; PMPOI: posição da margem gengival no pós-operatório imediato; SE: erro padrão da média; R^2 : coeficiente de correlação.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Estética

Os resultados da avaliação estética do ponto de vista do paciente demonstraram um aumento estatisticamente significativo da estética em ambos os grupos após 2 anos de acompanhamento ($p < 0,001$). Entretanto, a análise intergrupo não demonstrou diferença entre o grupo teste e o grupo controle ($p = 0,859$). Os resultados da avaliação estética profissional não demonstraram aumento estatisticamente significativo na estética quando comparado com os resultados de 6 meses pós-operatório ($p = 0,949$). Também não foram observadas diferenças entre os grupos ($p > 0,05$) (Tabela 5). A Figura 19 mostra a aparência clínica dos grupos teste e controle.

Figura 20 – Avaliação estética



Legenda: a) Aparência clínica do grupo teste no baseline; b) 6 meses; c) 1 ano; d) 2 anos; e) Aparência clínica do grupo controle no baseline; f) 6 meses; g) 1 ano; h) 2 anos.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Tabela 5 - Média $\pm$ dp (mm) dos parâmetros estéticos avaliados

		Baseline	6 meses	1 ano	2 anos
EVA	Teste	4 $\pm$ 1,62	9,2 $\pm$ 1,05*	8,94 $\pm$ 1,58*	9,63 $\pm$ 0,76*
	Controle	4,31 $\pm$ 1,60	8,61 $\pm$ 1,75*	9,47 $\pm$ 1,06*	9,70 $\pm$ 0,46*
RES	Teste	-	8,05 $\pm$ 1,09	8,5 $\pm$ 1,46	8,52 $\pm$ 1,21
	Controle	-	7,85 $\pm$ 0,95	8,83 $\pm$ 0,85	8,68 $\pm$ 0,97

Legenda: EVA: escala visual análoga; RES: *root esthetic score*

*Diferença intra-grupo estatisticamente significante – Repeated measures Two Way ANOVA

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.2 Análise digital

A análise digital foi realizada a fim de avaliar a influência de algumas características anatômicas (área da recessão gengival, área das papilas e biotipo periodontal) sobre o recobrimento radicular. Para esse fim, um modelo de regressão linear múltipla foi utilizado e algumas associações entre as variáveis independentes (área da recessão gengival, área das papilas e biótipo periodontal) e as variáveis dependentes (Δ RGR e % de recobrimento) foram observadas.

Em relação às variáveis independentes, a área da recessão gengival (ARG) foi de $8,23 \pm 2,80 \text{ mm}^2$ para o grupo teste e de $8,74 \pm 3,35 \text{ mm}^2$ para o grupo controle ($p > 0,05$). A área das papilas adjacentes foi de $8,09 \pm 2,59 \text{ mm}^2$ para o grupo teste e de $8,04 \pm 2,56 \text{ mm}^2$ para o grupo controle, também sem diferença estatisticamente significante entre os grupos ($p = 0,6$). O formato da coroa foi $0,81 \pm 0,08$ para o grupo teste e de $0,78 \pm 0,07$ para o grupo controle ($p = 0,4$) (Tabela 6).

Tabela 6 – Média $\pm$ dp (mm) dos parâmetros digitais avaliados

Parâmetros	Teste	Controle	<i>p</i>
ARG (mm²)	8,23 $\pm$ 2,80	8,74 $\pm$ 3,35	0,78
AP (mm²)	8,09 $\pm$ 2,59	8,04 $\pm$ 2,56	0,6
FC	0,81 $\pm$ 0,08	0,78 $\pm$ 0,07	0,4

Legenda: ARG: área da recessão gengival; AP: área das papilas; FC: formato da coroa.

Valores de *p*: Teste t.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Quando as variáveis independentes (área da recessão gengival, área das papilas e biótipo periodontal) foram utilizadas em modelo de regressão linear múltipla com as variáveis dependentes (Δ RGR e % de recobrimento), algumas associações puderam ser observadas. Quando a % de recobrimento foi avaliada como a variável dependente, os dados dos dois grupos juntos (overall data) mostraram que a área da recessão pode ser um fator preditivo, demonstrando que quanto maior a área da recessão, maior será o recobrimento. Porém, apesar de ser uma associação estatisticamente significativa, apresenta um $R^2 = 0,35$. Quando os dados dos dois grupos foram avaliados individualmente, a área das papilas mostrou associação estatisticamente significativa com a % de recobrimento no grupo teste, sendo que o coeficiente de correlação foi de 0,42 para o grupo teste e de 0,28 para o controle. A Tabela 7 mostra os valores das associações.

Tabela 7 - Análise de regressão linear múltipla para os dois grupos quando % de recobrimento foi associada aos fatores anatômicos analisados

Grupos e parâmetros	Valor de <i>p</i>	Estimado	Erro padrão	R ²
Grupo teste e controle (overall data)				
ARG	0,001	0,035	1,008	0,35
Grupo Teste				
AP	0,024	0,65	1,66	0,42
Grupo controle				
AP	0,07	0,53	1,39	0,28

Legenda: ARG: área da recessão gengival; AP: área das papilas.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Quando a variação da posição da margem gengival antes e após o tratamento (ΔRGR) foi utilizada como a variável dependente, outras associações puderam ser observadas. Nos dados agrupados (*overall data*), as três variáveis dependentes, ARG, AP e Biotipo apresentaram associação estatisticamente significativa, com forte coeficiente de correlação ($R^2 = 0,72$). Quando os grupos foram analisados separadamente, o grupo teste também apresentou uma associação estatisticamente significativa, com coeficiente de correlação muito forte ($R^2 = 0,93$). No grupo controle, a área da recessão e a área das papilas apresentaram associação estatisticamente significantes com ΔRGR , e coeficiente de correlação moderado ($R^2 = 0,68$) (Tabela 8).

Tabela 8 - Análise de regressão linear múltipla para os dois grupos quando o Δ RGR (mm) foi associado aos fatores anatômicos analisados

Grupos e parâmetros	Valor de p	Estimado	Erro padrão	R ²
Grupo teste e controle (overall data)				
ARG	<0,001	0,17	0,02	0,72
AP	<0,001	0,20	0,03	
Biotipo	0,01	2,963	1,08	
Grupo Teste				
ARG	<0,001	0,2	0,1	0,93
AP	<0,001	0,16	0,1	
Biotipo	<0,001	0,22	0,34	
Grupo controle				
ARG	<0,001	0,16	0,03	0,680
AP	0,003	0,17	0,04	

Legenda: ARG: área da recessão gengival; AP: área das papilas.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.3 Análise tomográfica

A análise tomográfica foi realizada a fim de avaliar a influência da altura da crista óssea proximal, da “corda”, “flecha” e “arco” sobre o recobrimento radicular. Para esse fim, um modelo de regressão linear múltipla foi utilizado e algumas associações entre as variáveis independentes (altura da crista óssea proximal, corda, arco e flecha) e as variáveis dependentes (Δ RGR e % de recobrimento) foram observadas. Os resultados da análise tomográfica estão demonstrados na Tabela 9.

Tabela 9 - Média $\pm$ dp (mm) dos parâmetros tomográficos avaliados

Parâmetros	Teste	Controle	<i>p</i>
Corda	4,6 $\pm$ 1,4	4,1 $\pm$ 1,7	0,5
Flecha	1,6 $\pm$ 0,59	1,38 $\pm$ 0,59	0,3
Arco	6,4 $\pm$ 2,0	5,67 $\pm$ 2,36	0,4
ACOP	1,94 $\pm$ 0,37	2,19 $\pm$ 0,71	0,18

Legenda: ACOP: Altura da crista óssea proximal.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

No grupo teste, a análise estatística mostrou uma associação estatisticamente significativa entre a variável independente “flecha” e as variáveis dependentes (Δ RGR e % de recobrimento radicular). O coeficiente de correlação foi de 0,41 para Δ RGR e 0,23 para a % de recobrimento radicular (Tabela 10).

No grupo controle, a análise estatística não mostrou associação estatisticamente significativa entre as variáveis dependentes e as independentes. O coeficiente de correlação foi de 0,08 para Δ RGR e 0,00 para a % de recobrimento radicular (Tabela 10).

Tabela 10 - Análise de Regressão Linear Múltipla para os grupos individuais e para os dados agregados quando Δ RGR ou % de recobrimento foram utilizados como variáveis dependentes

Grupo		Valor de <i>p</i>	SE	R ²
CTG e CTG+L (overall data)				
	ΔRGR			
	ACOP	0,36	0,23	0,23
	flecha	0,007	0,32	
	arco	--	--	
	% Rec			
	ACOP	0,7	5,4	0,11
	flecha	0,05	7,8	
	arco	--	--	
CTG+L				
	ΔRGR			
	ACOP	0,66	0,5	0,41
	flecha	0,004	0,4	
	arco	--	--	
	% Rec			
	ACOP	0,33	14,2	0,23
	flecha	0,04	11,2	
	arco	--	--	
CTG				
	ΔRGR			
	ACOP	0,33	0,27	0,08
	flecha	0,65	0,58	
	arco	--	--	
	% Rec			
	ACOP	0,9	3,9	0,00
	flecha	0,82	8,5	
	arco	--	--	

Legenda: CTG: enxerto de tecido conjuntivo (grupo controle); CTG+L: enxerto de tecido conjuntivo com aplicação de *laser* (grupo teste); ACOP: Altura da crista óssea proximal.
 Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Na análise de regressão linear múltipla, a variável independente "Arco", apresentou colinearidade em todas as análises, por isso, foi excluída do modelo. Para avaliar a sua associação com o recobrimento radicular, o teste de correlação de Pearson foi utilizado (Tabela 11).

Os dados globais mostraram uma associação estatisticamente significativa entre ΔRGR e o Arco ($p = 0,002$), com coeficiente de correlação moderado ($R^2 = 0,5$). O grupo teste também mostrou uma associação significativa entre ΔRGR e o Arco ($p = 0,004$; $R^2 = 0,62$). Porém, a análise estatística do grupo controle não mostrou associação estatisticamente significativa entre as variáveis (Tabela 11).

Tabela 11 - Análise da associação da variável de arco para os grupos individuais e para os dados agregados quando ΔRGR ou % de recobrimento foram utilizados como variável dependente

Grupo	Valor de p	R^2
CTG e CTG+L (overall data)		
Arco		
ΔRGR	0,002	0,5
% Rec	0,04	0,33
CTG+L		
Arco		
ΔRGR	0,004	0,62
% Rec	0,06	0,4
CTG		
Arco		
ΔRGR	0,17	0,3
% Rec	0,7	0,08

Legenda: CTG: enxerto de tecido conjuntivo (grupo controle); CTG+L: enxerto de tecido conjuntivo associado a aplicação de laser (grupo teste).

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

5 DISCUSSÃO

O presente estudo teve início em 2012 com o objetivo de avaliar a influência da aplicação de laser de baixa intensidade (LBI) no tratamento da recessão gengival. A primeira fase foi concluída no final de 2013, com os resultados de 6 meses de acompanhamento (Fernandes-Dias et al., 2015). A segunda fase do estudo teve início em 2014 com objetivo de acompanhar e analisar a evolução dos resultados em longo prazo (≥ 24 meses). Na segunda fase do estudo foram feitas análises adicionais para avaliar a influência de certas características anatômicas sobre o recobrimento radicular. Para esse fim, foram realizadas medidas clínicas, digitais e tomográficas.

A técnica escolhida para o tratamento das recessões gengivais foi o retalho posicionado coronariamente associado ao enxerto de tecido conjuntivo (RPC+ETC). Essa técnica foi proposta por Langer e Langer em 1985 e envolve a colocação de um enxerto de tecido conjuntivo diretamente sobre a exposição radicular e a mobilização de um retalho mucoso posicionado coronariamente para cobrir o enxerto. O sucesso da técnica foi atribuído ao duplo suprimento sanguíneo (originado do retalho e do sítio receptor) e à versatilidade da técnica para o tratamento de recessões múltiplas ou isoladas (Langer e Langer, 1985).

A razão biológica para o uso dessa técnica é o fornecimento de um maior aporte sanguíneo para o enxerto. O enxerto é normalmente posicionado sobre uma superfície avascular (superfície radicular) e o aporte sanguíneo proveniente do retalho aumenta a sobrevivência do mesmo. Além disso, a maior previsibilidade dos resultados, em termos de recobrimento radicular, pode ser explicada pela redução da reincidência do prolapso apical da margem gengival (Zucchelli e Mounssif, 2015).

Desde 1985, a associação do retalho posicionado coronariamente com o enxerto de tecido conjuntivo tem sido amplamente utilizada no tratamento de recessões gengivais. Diversas modificações foram realizadas ao longo do tempo a fim aumentar a previsibilidade dos resultados e melhorar a estética. As principais modificações cirúrgicas estão relacionadas ao tamanho e posição do enxerto de tecido conjuntivo (Zucchelli et al., 2003); à tensão (Pini Prato et al., 2000) e à espessura do retalho (Baldi et al., 1999) e à posição da margem gengival após o tracionamento coronário (Pini Prato et al., 2005; Nieri et al., 2009).

Diversas revisões sistemáticas (Chambrone et al., 2009a, 2010, 2012; Cairo et al., 2014) e o atual consenso da Academia Americana (Tatakis et al., 2015) e Europeia (Tonetti et al., 2014) de Periodontia confirmam que os procedimentos com enxerto de tecido conjuntivo fornecem os melhores resultados em termos de recobrimento radicular médio e completo, bem como um aumento da espessura de tecido queratinizado.

Em 2008, uma revisão sistemática foi realizada com o objetivo de responder a seguinte pergunta: “O enxerto de tecido conjuntivo pode ser considerado o procedimento padrão ouro no tratamento das recessões gengivais?”. Os resultados dessa revisão mostraram que o enxerto de tecido conjuntivo fornece recobrimento radicular significativo; aumento de tecido queratinizado e ganho no nível clínico de inserção. Quando comparado com outras técnicas de recobrimento radicular se mostrou superior a todas elas. Com esses resultados, a técnica de enxerto de tecido conjuntivo pôde ser considerada "padrão ouro" no tratamento das recessões gengivais (Chambrone et al., 2008).

Apesar dos excelentes resultados obtidos com essa técnica, a variação da taxa de recobrimento radicular ainda é muito grande. A frequência de recobrimento radicular médio pode variar, por exemplo, de 64,5% (Wilson et al., 2005) a 97,3% (Zucchelli et al., 2003). A variação é ainda maior em termos de

recobrimento radicular completo: 18,1% (da Silva et al., 2004) a 96,1% (Bittencourt et al., 2006).

Nesse sentido, o laser de baixa intensidade poderia ser utilizado com o objetivo de aumentar a previsibilidade dos procedimentos de recobrimento radicular. O estudo de Ozturan e colaboradores, por exemplo, demonstrou maior taxa de recobrimento radicular completo ($n = 7$, 70%) no grupo que recebeu a aplicação de laser que no grupo controle ($n = 3$, 30%), após a realização de retalho posicionado coronariamente (Ozturan et al., 2011).

O estudo de Singh e colaboradores também confirmou os resultados positivos da aplicação do laser de baixa intensidade. Esse estudo demonstrou que a aplicação de laser associado ao retalho semilunar aumentou o recobrimento radicular completo ($n = 18$; 20,90%) quando comparado ao grupo controle ($n = 6$; 20,30%). Além disso, foram observadas diferenças estatisticamente significantes com relação às mudanças na profundidade e largura da recessão gengival, nível clínico de inserção e largura do tecido queratinizado ($p = 0,003$, $p = 0,001$, $p = 0,006$ e $p < 0,001$, respectivamente) (Singh et al., 2015).

Nossos resultados anteriores também demonstraram que a aplicação do laser de baixa intensidade aumentou a frequência de recobrimento radicular completo (RRC). O grupo que recebeu a aplicação de laser apresentou 65% de recobrimento radicular completo ($n = 13/20$), enquanto o grupo controle apresentou apenas 35% ($n = 7/20$) ($p = 0,04$) (Fernandes-Dias et al., 2015).

Além de aumentar a previsibilidade das cirurgias mucogengivais, o laser de baixa intensidade também pode ser utilizado para acelerar a cicatrização de feridas na mucosa palatina após a remoção do enxerto de tecido conjuntivo. Nossos resultados demonstraram que o grupo que recebeu a aplicação de laser apresentou uma área da ferida muito menor que o grupo controle aos 14 dias ($16,4 \pm 9,6 \text{ mm}^2$ no grupo teste e $26,2 \pm 10,6 \text{ mm}^2$ no grupo controle) e aos 45 dias

de acompanhamento ($5,9 \pm 1,9 \text{ mm}^2$ no grupo teste e $13,6 \pm 3,8 \text{ mm}^2$ no grupo controle) (Dias et al., 2015).

Outro estudo realizado por nosso grupo de pesquisa teve como objetivo avaliar a melhor dose de irradiação para estimular o reparo da área palatina após a remoção de enxerto de tecido conjuntivo. Nesse estudo 51 pacientes foram randomizados e alocados nos seguintes grupos: grupo 1 (aplicação com dose de 60 J/cm^2), grupo 2 (aplicação com dose de 30 J/cm^2) e grupo 3 (aplicação de laser *sham*). Os resultados do estudo demonstraram que o grupo que recebeu irradiação com 60 J/cm^2 apresentou uma menor área de ferida no 7º dia pós-operatório, ou seja, o protocolo empregado promoveu uma cicatrização mais rápida da área palatina. Esses resultados podem ser explicados pelos efeitos produzidos pelo laser na atividade dos fibroblastos, bem como sua influência nas citocinas pró e anti-inflamatórias durante a fase inicial do reparo (da Silva Neves et al., 2016).

Além de acelerar a cicatrização, o uso do laser no palato também auxilia na diminuição da morbidade pós-operatória. O estudo de Ozcelik e colaboradores utilizou o laser de baixa intensidade para fotobioestimular a região palatina após a remoção de enxerto de tecido conjuntivo para recobrimento radicular. Os resultados do estudo demonstraram uma diminuição estatisticamente significativa da morbidade pós-operatória favorecendo o grupo que recebeu a aplicação de laser (Ozcelik et al., 2016).

Como foi demonstrado, a associação entre o laser de baixa intensidade e a cirurgia mucogengival evidenciam alguns benefícios em curto e médio prazo (6 meses a 1 ano). No entanto, não existe na literatura atual estudos relatando os efeitos do LBI em longo prazo (≥ 24 meses). Além disso, existem evidências limitadas sobre os fatores que influenciam, em longo prazo, a estabilidade dos resultados após procedimentos de recobrimento radicular. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar os resultados, de longo prazo, da aplicação do laser de baixa intensidade (LBI) e avaliar a influência das características anatômicas no

resultado do procedimento de recobrimento radicular através de análises clínicas, digitais e tomográficas.

Historicamente, a redução da recessão gengival foi considerada por muito tempo o objetivo primário a ser alcançado após procedimentos de recobrimento radicular. Entretanto, devido à mudanças na compreensão do conceito de sucesso clínico, o recobrimento radicular completo passou a ser utilizado como a variável padrão ouro (Pini-Prato et al., 2015).

Essa mudança de paradigma ocorreu levando em conta a seguinte linha de raciocínio: o objetivo final e desejável dos procedimentos de recobrimento radicular é a resolução completa do defeito, ou seja, o recobrimento total da recessão gengival. Isso é alcançado quando a margem gengival é posicionada no nível da junção cimento-esmalte ou coronariamente à ela e ali permanece. Quando a margem gengival se encontra nessa posição, as queixas com relação à estética diminuem consideravelmente já que a impressão de dente alongado desaparece e a coloração dos dentes se torna mais uniforme (uma vez que a superfície radicular, naturalmente mais escura, não está mais exposta). Além disso, há diminuição da hipersensibilidade dentinária, pois os túbulos dentinários presentes na superfície radicular não estão mais expostos diretamente às mudanças osmóticas e de temperatura. Em suma, a obtenção de tal resultado não só conduz à uma correção estética, mas também ao tratamento funcional da hipersensibilidade dentinária, à prevenção das lesões cervicais não cariosas e da cárie radicular (Tonetti et al., 2014; de Oliveira et al., 2013; Chambrone et al., 2012).

Nesse sentido, a variável primária deste estudo foi o recobrimento radicular completo (RRC). Após 2 anos de acompanhamento, o grupo teste apresentou 79% de recobrimento radicular completo e o grupo controle 76% ($p > 0,05$). É interessante notar que os resultados de curto prazo (6 meses de acompanhamento) indicaram um aumento estatisticamente significante da taxa de

recobrimento radicular completo no grupo que recebeu a aplicação de laser (65% no grupo teste e 35% no grupo controle, $p = 0,04$). No entanto, essa diferença não foi mais observada após 2 anos de acompanhamento. Esses resultados demonstram que o efeito bioestimulador do laser de baixa intensidade não foi mantido ao longo do tempo.

A migração da margem gengival em sentido coronário, observada ao longo do período de acompanhamento do estudo, aumentou a taxa de RRC. Uma vez que o recobrimento radicular médio inicial foi elevado (91,84% no grupo teste e 89,38% no grupo controle), apenas um deslocamento coronal mínimo foi suficiente para cobrir completamente o restante de superfície radicular exposta. Este efeito tem sido relatado em diversos estudos que também observaram um deslocamento coronal da margem gengival ao longo do tempo (Matter, 1980; Pini-Prato et al., 2010; Harris, 1997).

Pini Prato et al., relataram um deslocamento coronal da margem gengival entre 6 meses e 5 anos de acompanhamento após RPC+ETC. Esse resultado foi explicado pelo deslocamento tardio da margem gengival em sentido coronário, denominado “*creeping attachment*” (Pini-Prato et al., 2010). Esse fenômeno foi descrito por Goldman e Cohen como a “migração pós-operatória da margem gengival em sentido coronário sobre porções de raiz anteriormente expostas. Essa migração é contínua ao longo do período pós-operatório até que alcance um nível marginal estável” (Goldman, Cohen, 1973).

A quantidade de *creeping attachment* é variável. O deslocamento pode variar de 0,8 mm (Harris, 1997) a 0,89 mm (Matter, 1980). Apesar da quantidade de deslocamento coronário ser mínima, a importância clínica é significativa e pode ser a diferença entre o recobrimento radicular completo ou incompleto. A quantidade de *creeping attachment* que ocorrerá após um procedimento de recobrimento radicular é imprevisível. Entretanto, sua ocorrência parece ser comum (Harris, 1997). Matter e Cimasoni sugeriram que esse fenômeno ocorre

com mais frequência em defeitos estreitos; pacientes jovens; e em recessões isoladas. Além disso, a posição do dente e a qualidade da higiene oral do paciente são fatores que poderiam estar relacionados à ocorrência de *creeping attachment* (Matter, Cimasoni, 1976).

A taxa de recobrimento radicular médio e completo obtido em nosso estudo foi similar à de outros estudos que acompanharam a evolução dos resultados em longo prazo. O estudo de Santamaria et al., comparou a associação do retalho posicionado coronariamente + restauração de lesões cervicais não cariosas (RPC+R) com o retalho posicionado coronariamente (RPC). A porcentagem de recobrimento radicular médio após dois anos de acompanhamento foi de 80,37% (RPC+R) e 83,46% (RPC). A taxa de recobrimento radicular completo foi de 51,57% (RPC+R) e de 53,87% (RPC) (Santamaria et al., 2009). O estudo de Hirsch et al., também apresentou resultados semelhantes quando compararam o uso do retalho posicionado coronariamente + matriz dérmica acelular (RPC+MDA) com RPC+ETC no tratamento de recessões gengivais. Após 2 anos, a porcentagem de recobrimento radicular foi 95,9% (RPC+MDA) e 97,8% (RPC+ETC). Um recobrimento radicular $\geq 90\%$ foi obtido em 82,2% dos casos tratados com RPC+MDA e em 95,4% dos casos tratados com RPC+ETC (Hirsch et al., 2005).

Neste ponto, nós não poderíamos considerar o deslocamento coronal da margem gengival como um efeito da irradiação do laser de baixa intensidade. O uso do LBI em cirurgias mucogengivais é indicado para acelerar o processo de reparo nos estágios iniciais da inflamação. Os resultados de um estudo cujo objetivo foi investigar o efeito da LBI (GaAlAs, 1,5 ou 3 J/cm²) na adesão e proliferação de fibroblastos gengivais humanos, apoiam a hipótese de que o efeito bioestimulador do LBI está associado com as fases iniciais e mais sensíveis do processo de reparo (Khadra et al., 2005). Assim, podemos especular que a

aplicação de laser não apresenta benefícios adicionais à técnica de enxerto de tecido conjuntivo em longo prazo.

Além das avaliações de recobrimento radicular, a estética desempenha um papel igualmente importante no sucesso do tratamento. Este fator, frequentemente subestimado, pode ser utilizado para avaliar o êxito do tratamento de uma forma integral. De acordo com alguns autores (Bouchard et al., 2001; Zucchelli, Mounssif, 2015), a demanda do paciente em relação à estética deveria ser considerada o objetivo primário dos procedimentos de recobrimento radicular.

Após 2 anos, os resultados da avaliação estética por parte do paciente demonstraram a manutenção dos bons resultados estéticos obtidos inicialmente. A avaliação profissional, realizada com a escala RES (Cairo et al., 2009), não apresentou aumento estatisticamente significante da estética quando comparado com os resultados iniciais (6 meses de acompanhamento). Além disso, não houve diferença estatística entre os grupos. A fim de comparar os resultados de curto e longo prazo de forma equitativa, os parâmetros avaliados foram os mesmos nos dois períodos.

Muitos estudos têm afirmado que as recessões Classe I e II de Miller apresentam o melhor potencial para o recobrimento radicular completo. No entanto, mesmo quando são utilizadas técnicas cirúrgicas previsíveis, como RPC+ETC, pode-se observar uma grande variação na taxa de recobrimento radicular. Essa variação pode ser explicada, em parte, por fatores relacionados à técnica cirúrgica, fatores relacionados ao paciente e fatores relacionados ao sítio cirúrgico.

Dentre os fatores relacionados à técnica, a tensão do retalho é um dos fatores que pode afetar a taxa de recobrimento radicular. Um estudo realizado por Pini Prato et al. demonstrou que quanto maior a tensão do retalho, menor a redução da recessão gengival (Pini Prato et al., 2000). Em um estudo posterior, o mesmo autor demonstrou que quanto mais coronário o posicionamento da

margem gengival no pós-operatório, maior a probabilidade de recobrimento radicular completo (Pini Prato et al., 2005). A espessura do retalho também é outro fator preditivo que pode alterar o resultado dos procedimentos de recobrimento radicular. Baldi e colaboradores demonstraram que um retalho com espessura $> 0,8$ mm está associado a 100% de recobrimento radicular. Os resultados desse estudo demonstraram que há uma relação direta entre a espessura do retalho e a redução da recessão gengival (Baldi et al., 1999).

Os fatores relacionados ao paciente, como o tabagismo, também afetam os resultados dos procedimentos de recobrimento radicular (Nanavati et al., 2013; Alves et al., 2012; Souza et al., 2008). O estudo realizado por Silva e colaboradores, cujo objetivo foi avaliar a influência do tabagismo nos resultados do tratamento das recessões gengivais, demonstrou que o tabagismo afetou negativamente os resultados clínicos. A presença de recessão gengival residual, a menor porcentagem de recobrimento radicular, e a menor frequência de RRC foram os resultados demonstrados no grupo de pacientes tabagistas (Silva et al., 2006). Além do tabagismo, a higiene oral deficiente e o trauma de escovação são fatores que influenciam negativamente a resposta ao tratamento (Zucchelli, Mounssif, 2015; Cortellini, Pini Prato, 2012).

Curiosamente, muitos dos fatores relacionados ao sítio cirúrgico (nível interdental de suporte periodontal; posição, vitalidade e tipo de dente; quantidade de tecido queratinizado; tamanho da recessão gengival; convexidade radicular e área da papila), que são frequentemente citados como fatores prognósticos relevantes, têm sido pouco explorados em estudos clínicos. Um recente relatório da Academia Americana de Periodontia anunciou que uma das prioridades de investigação para o futuro é a necessidade de mais evidências sobre os fatores locais que poderiam influenciar nos resultados dos procedimentos de recobrimento radicular (Tatakis et al., 2015).

Com esta preocupação em mente, o segundo objetivo do presente estudo foi avaliar a influência das características anatômicas no recobrimento radicular. Para isso, foram avaliações clínicas, digitais e tomográficas a fim de extrair o máximo de informação possível a partir dos dados coletados.

Em relação às avaliações clínicas, a análise de regressão linear múltipla demonstrou uma associação estatisticamente significativa e um coeficiente de correlação forte ($R^2 = 0,73$) entre o recobrimento radicular e a recessão gengival (RG), a altura da crista óssea (ACO), a espessura de tecido queratinizado (ETQ) e a largura das papilas (LP).

Em nosso estudo, a recessão gengival e a altura da crista óssea (ACO) apresentaram uma associação significativa com ΔRGR . A explicação dessa associação reside no fato de que quanto maior a recessão gengival, maior a superfície radicular exposta e, portanto, maior deslocamento da margem gengival pode ser obtido. No entanto, isso não significa maior probabilidade de recobrimento radicular médio ou completo.

Os dados do estudo de Berlucchi et al., sugerem que melhores resultados, em termos de porcentagem de recobrimento radicular, foram obtidos quando a recessão gengival inicial era menor que 4 mm (89,5% de RRC). Recessões ≥ 4 mm apresentaram uma taxa de recobrimento radicular completo menor (36,4%) (Berlucchi et al., 2005). O estudo de Chambrone e colaboradores também confirmou que o RRC está diretamente relacionado ao tamanho da recessão gengival, isto é, quanto maior a recessão, menor a chance de RRC (45% menos possibilidade de RRC) (Chambrone et al., 2012). Nieri e colaboradores também demonstraram que recessões maiores estão associadas a um posicionamento mais apical da margem gengival após a cirurgia, diminuindo a chance de recobrimento radicular completo (Nieri et al., 2009). A comparação dos resultados de nosso estudo com os supracitados é complexa, pois a variável dependente utilizada foi

a variação da taxa de recobrimento radicular (ΔRGR), enquanto a utilizada na maioria dos estudos é a % de recobrimento radicular médio e/ou completo.

Outro parâmetro clínico que apresentou uma associação estatisticamente significativa ($p = 0,02$) e uma forte correlação ($R^2 = 0,73$) foi a espessura de tecido queratinizado. A associação revelou que quanto mais espesso é o tecido gengival, maior o recobrimento radicular. Nossos resultados estão de acordo com o estudo de Baldi e colaboradores, que concluíram que retalhos mais espessos ($> 0,8$ mm) estavam associados com 100% de recobrimento radicular. Por outro lado, retalhos finos ($< 0,8$ mm) não foram associados a um recobrimento radicular completo (Baldi et al., 1999).

Também encontramos uma correlação positiva entre a largura da papila e ΔRGR . Esse dado mostra que quanto maior a papila, maior a chance de recobrimento radicular. Nossos resultados estão de acordo com o estudo de Berlucchi et al., que encontraram uma fraca correlação entre o recobrimento radicular e a largura da papila. Nesse estudo, as recessões gengivais foram tratadas com retalho posicionado coronariamente e emdogain® (Berlucchi et al., 2005).

Uma possível explicação, reside no fato de que uma papila maior é capaz de fornecer maior suprimento sanguíneo para o enxerto (Berlucchi et al., 2005). Isso acontece porque durante o procedimento de recobrimento radicular, a papila interdental é desepitelizada e funciona como um leito vascular para o enxerto de tecido conjuntivo que cobre a superfície radicular (Zucchelli et al., 2006). Outra explicação está relacionada à maior estabilidade cirúrgica fornecida por papilas maiores. Essa maior estabilidade ocorre porque papilas maiores são capazes de resistir melhor à tensão exercida pela sutura do enxerto de tecido conjuntivo e do retalho. Essa estabilidade na posição do retalho e do enxerto após a cirurgia ajuda a melhorar a previsibilidade do procedimento.

A tecnologia digital também foi utilizada para avaliar as características anatômicas. As medidas foram expressas em mm^2 e analisadas através de regressão linear múltipla. A fim de avaliar a confiabilidade das medidas digitais, uma comparação entre as medidas clínicas e digitais da recessão gengival foi realizada através do teste de Spearman e do Coeficiente de correlação de Pearson. Os resultados mostraram um coeficiente de correlação alto e estatisticamente significativo ($r = 0,95$; $p = 0,001$), indicando uma correlação entre as medidas clínicas e digitais. A média da medida clínica da recessão gengival ($3,09 \pm 0,67$), foi muito similar à da medida digital ($3,01 \pm 0,61$).

Na análise digital, a área da recessão gengival (ARG), a área das papilas (AP) e o biotipo periodontal foram analisados através de imagens fotográficas digitais. Esse tipo de avaliação foi realizado, por exemplo, no estudo de Olsson e Lindhe, cujo objetivo foi identificar através de fotografias clínicas, indivíduos com diferentes formatos de coroa e correlacionar esse dado com a profundidade de sondagem, o nível clínico de inserção e a quantidade de recessão gengival (Olsson, Lindhe, 1991).

A área da recessão gengival (ARG) apresentou correlação estatisticamente significativa com a % de recobrimento radicular e com ΔRGR . A interpretação desse resultado indica que quanto maior a área da recessão, maior a cobertura da radicular. No entanto, este resultado deve ser analisado com cautela por causa do baixo valor do coeficiente de correlação ($R^2 = 0,35$). Além disso, diversos autores (Ozcelik et al., 2015a, 2015b; Chambrone et al., 2012; Clauser et al., 2003; Bouchard et al., 2001) apresentaram resultados diferentes, ou seja, quanto maior a área da recessão, menor recobrimento radicular deve ser esperado.

Ozcelik e colaboradores propuseram uma avaliação de caráter preditivo baseado na área avascular da superfície radicular exposta (Aersa). Os autores observaram que uma $\text{Aersa} \geq 19 \text{ mm}^2$ pode ser aceita como um fator de risco relacionado à não obtenção de RRC. Uma $\text{Aersa} \leq 19 \text{ mm}^2$ representa uma chance

maior de recobrimento radicular (Ozcelik et al., 2015a, 2015b). Além disso, Clauser et al., relataram que, em todas as técnicas testadas, as recessões gengivais de maior tamanho foram sempre associadas a uma diminuição da taxa de RRC (Clauser et al., 2003).

Em relação à área da papila, nossos dados demonstraram uma associação estatisticamente significativa com a % de recobrimento radicular e Δ RGR. Isso significa que quanto maior a área da papila, maior o recobrimento radicular. A possível explicação para esta descoberta baseia-se no conceito clínico e biológico de que a papila interdental atua como um leito vascular sobre a qual o enxerto de tecido conjuntivo repousa. Além disso, é na papila que as suturas são ancoradas para manter a estabilidade do retalho no período pós-operatório.

Zucchelli e colaboradores confirmam a importância exercida pela papila na obtenção do recobrimento radicular quando afirmam que "todos os dentes com recessão gengival requerem uma papila ideal, de modo que o recobrimento radicular completo possa ser alcançado" (Zucchelli et al., 2010). Porém, é importante determinar o tamanho ideal da papila necessário para se alcançar um RRC. O estudo de Ozcelik e colaboradores demonstrou que a altura da papila $\leq$ 1 mm tem um valor preditivo negativo no recobrimento radicular, ou seja, papilas menores são um fator de risco relacionado a não obtenção do RRC (Ozcelik et al., 2015a). Entretanto, o estudo de Saletta et al. demonstrou uma tendência maior de RRC em sítios com papilas menores. Porém, os autores fazem uma alerta com relação aos resultados apresentados devido à natureza exploratória do estudo e ao pequeno número da amostra ($n = 33$) (Saletta et al., 2001).

Outro dado interessante da avaliação digital foi a correlação entre o biotipo periodontal e Δ RGR. Esse dado indica que um biotipo periodontal mais espesso está relacionado a uma maior variação na taxa de recobrimento radicular (Δ RGR).

O estudo de Ochsenbein e Ross postulou que a anatomia gengival é determinada pela anatomia óssea subjacente. Os termos “*scalloped*” e “*flat*” foram então introduzidos para descrever os biótipos periodontais (Ochsenbein and Ross, 1969). Em 1977, Weisgold introduziu os termos “*thick-flat*” (espesso e plano) e “*thin-scalloped*” (fino e festonado) (Weisgold, 1977).

Em 1991, Olsson e Lindhe correlacionaram os fatores periodontais ao formato da coroa de incisivos centrais. Nesse estudo, os autores observaram que indivíduos com coroas longas e estreitas apresentavam um biotipo fino e maior tendência a desenvolver recessão gengival. Em indivíduos com a coroa mais larga e quadrangular, biotipo mais espesso, essa tendência era bem menor (Olsson, Lindhe, 1991).

O biotipo espesso e plano é caracterizado por coroas com formato quadrangular; áreas de contato interproximal mais extensas e localizadas apicalmente; uma ampla zona de tecido queratinizado e tecido ósseo mais espesso. O biotipo fino e festonado apresenta coroas mais longas e estreitas; pequenas áreas de contato interproximal localizadas próximas à borda incisal; uma zona estreita de tecido queratinizado e tecido ósseo com tendência a apresentar deiscência e fenestração (Weisgold, 1977).

Em suma, o biotipo periodontal é a soma de diversas características como o morfotipo ósseo, o formato do dente e as características morfológicas da gengiva. A determinação do biotipo periodontal pode ser feita através de avaliações visuais (Eghbali et al., 2009); sondagem transgengival (Ronay et al., 2011); sondagem do sulco (Kan et al., 2003); e tomografia computadorizada cone-beam (Fu et al., 2010).

A forma de avaliação do biotipo periodontal utilizada em nosso estudo foi proposta por Peres e colaboradores (Peres et al., 2009). Essa avaliação é baseada no formato da coroa do dente com recessão gengival. Dentes com uma relação largura/altura maior que 0,83 representam um biotipo espesso e plano, enquanto

valores menores que 0,83 representam um biotipo fino e festonado. Curiosamente, a porcentagem de dentes com biotipo fino foi maior tanto no grupo teste (65%) quanto no grupo controle (72,2%), confirmando os achados de Olsson e Lindhe de que sujeitos com coroas longas e estreitas apresentam comparativamente um biotipo mais fino e são mais suscetíveis à recessão gengival (Olsson, Lindhe, 1991).

Outra forma de avaliar a influência das características anatômicas sobre o prognóstico do recobrimento radicular é através de avaliações tomográficas. A tomografia computadorizada de feixe cônico, ou *cone-beam* (TCCB), é uma tecnologia recente, com dose de irradiação menor que a tomografia *fan-beam* e foi desenvolvida especialmente para uso na região maxilofacial. Esses aparelhos utilizam um feixe de raios X em forma de cone ao invés dos feixes em formato de leque (Whaites, 2009).

A obtenção de imagens multiplanares e a possibilidade de manipulação dessas imagens é uma das vantagens desse tipo de exame. Além disso, a menor dose de irradiação, o baixo tempo de escaneamento e o custo relativamente baixo (se comparado à TC *fan-beam*) são características com potencial de revolucionar o diagnóstico por imagem (Whaites, 2009).

Entretanto, uma das deficiências da TCCB é a inabilidade de diferenciar os tecidos moles. Por esse motivo, a técnica proposta por Januário et al. foi utilizada neste estudo. O objetivo desta técnica, denominada TCCB de tecido mole, é visualizar e medir com precisão as distâncias dos tecidos moles e duros do periodonto e do aparato de inserção dentogengival. Para isso, um retrator de plástico é utilizado para afastar os lábios, a língua e a bochecha do tecido gengival. Dessa forma é possível avaliar a distância da margem gengival até a crista óssea vestibular; a distância da margem gengival até a junção cimento-esmalte e a espessura da gengiva vestibular (Januário et al., 2011).

As medidas realizadas no tomógrafo foram baseadas no estudo de Saletta et al. (Saletta et al., 2005) que descreveu um método para medir a curvatura da raiz de dentes extraídos. Sua metodologia não poderia ser utilizada em nossa pesquisa, portanto, a solução para este impasse foi realizar as mesmas medidas com o uso da tomografia computadorizada cone beam.

Nossos resultados mostraram uma associação estatisticamente significativa entre a % de recobrimento radicular e a “corda” em ambos os grupos (dados globais $p = 0,02$). No entanto, o coeficiente de correlação foi considerado fraco ($R^2 = 0,18$). No grupo controle, uma associação estatisticamente significativa entre ΔRGR e “corda”, também foi observada ($p = 0,03$ / $R^2 = 0,4$ para ΔRGR / $R^2 = 0,22$ para % de recobrimento radicular).

Esta primeira medida (corda), é a distância entre dois pontos na extremidade mesial e distal do dente envolvido, e corresponde à largura da recessão gengival. Os nossos resultados mostraram que quanto maior a “corda”, maior o recobrimento radicular. No entanto, esse resultado deve ser considerado com cautela pelo fraco coeficiente de correlação ($R^2 = 0,18$).

Saletta et al., observaram que a largura de recessão é maior na altura da junção cimento esmalte. Este é o local onde a margem do retalho é posicionada e suturada após procedimentos de recobrimento radicular. Se uma grande extensão na largura da recessão é observada, há maior chance de tensão residual no retalho, comprometendo o fornecimento de sangue para a margem tecidual, diminuindo assim a chance de recobrimento da raiz exposta (Saletta et al., 2005).

Prato Pini et al., desenvolveram um estudo com o objetivo de avaliar a influência da tensão de retalhos posicionados coronariamente (RPC) na redução da recessão gengival. Onze pacientes foram divididos em 2 grupos: Grupo teste (retalho com tensão) e grupo controle (retalho sem tensão). Os resultados deste estudo demonstraram que quanto maior a tensão residual do retalho, menor a redução da recessão gengival (Pini Prato et al., 2000).

A análise da variável “arco” apresentou colinearidade em todas as análises, por esse motivo, o teste de correlação de Pearson foi utilizado para avaliar sua associação com o recobrimento radicular. Os resultados desse teste mostraram uma associação estatisticamente significativa com Δ RGR ($p = 0,002$; $R^2 = 0,5$) e com a % de recobrimento radicular ($p = 0,04$; $R^2 = 0,33$). No grupo teste também ocorreu uma associação estatisticamente significativa entre o “arco” e Δ RGR ($p = 0,004$; $R^2 = 0,62$), porém, no grupo controle não foi observada nenhuma associação estatisticamente significativa entre as variáveis.

O arco é a medida da parte externa da raiz entre um ponto na mesial e outro na distal. Corresponde à dimensão da superfície da raiz. Nossos resultados mostraram que quanto maior o arco, maior o recobrimento radicular. Esse dado deve ser analisado com cautela pois um moderado coeficiente de correlação foi evidenciado ($R^2 = 0,5$).

A variável “flecha” apresentou correlação estatisticamente significativa com Δ RGR ($p = 0,007$; $R^2 = 0,23$) quando os dois grupos foram analisados em conjunto. No grupo teste também foi observada correlação com Δ RGR ($p = 0,004$; $R^2 = 0,41$) e a % de recobrimento radicular ($p = 0,04$; $R^2 = 0,23$). Isso significa que quanto maior a flecha, maior a redução da recessão gengival e maior o recobrimento radicular.

A “flecha”, isto é, a distância entre o ponto médio da corda e o ponto mais externo do arco. Essa medida não pode ser clinicamente mensurada. Sua redução após o tratamento periodontal mecânico (raspagem e alisamento radicular), corresponde ao achatamento da superfície radicular (Saletta et al., 2005). Em outras palavras, quanto maior o valor da flecha, mais convexa é a raiz; quanto menor o valor da flecha, mais achatada é a raiz.

Alguns autores (Miller, 1987; Holbrook, Ochsenein, 1983) enfatizaram a importância da redução da curvatura radicular a fim de melhorar os resultados dos procedimentos de recobrimento radicular. Ou seja, uma superfície radicular

mais achatada permitiria um contato mais íntimo entre o enxerto/retalho e a superfície radicular.

De forma geral, o método proposto de avaliação das características anatômicas através do exame tomográfico foi pouco esclarecedor. Para resultados mais expressivos uma amostra maior seria necessária. Além disso, novas metodologias empregando a tomografia computadorizada cone beam podem ser estudadas pois as imagens tomográficas apresentam íntima semelhança com as imagens reais e oferecem imagens de alta qualidade do tecido periodontal.

Dentro dos limites do presente estudo, podemos concluir que o RPC+ETC associado com a aplicação do LBI é eficaz para o tratamento das recessões gengivais Classe I e II de Miller em curto prazo. Em longo prazo, a aplicação de LBI não mostrou benefícios adicionais quando associado ao enxerto de tecido conjuntivo. O acompanhamento de longo prazo mostrou um aumento da porcentagem de recobrimento radicular e da taxa de recobrimento radicular completo. Esse aumento é justificado pela ocorrência do fenômeno *creeping attachment* e não pela ação do LBI. Os dois grupos apresentaram manutenção da estética tanto do ponto de vista do paciente quanto do profissional.

Com relação à análise da influência das características anatômicas no recobrimento radicular, uma amostra maior é recomendada para a obtenção de resultados mais significativos. Porém, de forma geral, ficou evidenciado que o tamanho da recessão gengival; a altura da crista óssea; a espessura de tecido queratinizado; e a largura da papila são fatores que podem influenciar o recobrimento radicular ($R^2 = 0,73$). Além disso, a área das papilas e o biotipo periodontal também são fatores que influenciam a taxa de recobrimento radicular.

Analisando os resultados de longo prazo, o grau de evidência para indicação do LBI como terapia adjuvante no tratamento de recessões gengivais com bom prognóstico de cobertura radicular (classe I e II de Miller) e associado à técnicas altamente previsíveis (RPC+ETC), é muito baixo. O uso do LBI seria

melhor indicado em casos onde o reparo de feridas está sistemicamente alterado (tabagistas, diabéticos); em casos onde a previsibilidade de recobrimento é pequena (recessões gengivais classe III de Miller), ou associado a técnicas de recobrimento radicular menos previsíveis. No entanto, estas conclusões devem ser interpretadas com cautela, pois os resultados da aplicação do laser de baixa intensidade dependem de características relacionadas ao protocolo empregado como o comprimento de onda, densidade de energia e frequência de aplicação (Almeida et al., 2009);

Assim, mais estudos clínicos, histológicos e imunohistoquímicos são necessários para avaliar os exatos benefícios da aplicação do LBI após procedimentos de cirurgia plástica periodontal. Com relação à análise das características anatômicas, amostras maiores e com novas metodologias de estudo são necessárias para esclarecer o papel exato dessas características como preditores do recobrimento radicular.

6 CONCLUSÃO

Dentro dos limites do presente estudo podemos concluir que, em curto prazo, a aplicação do LBI foi capaz de aumentar a previsibilidade de recobrimento radicular completo quando associado à técnica de enxerto de tecido conjuntivo em recessões gengivais classe I e II de Miller. Porém, em longo prazo, a aplicação do LBI não mostrou benefícios adicionais. Após 2 anos de acompanhamento foi observado um aumento na porcentagem de recobrimento radicular médio e na taxa de recobrimento radicular completo. Esse aumento foi justificado pela ocorrência do fenômeno *creeping attachment* e não pela ação do LBI. Os dois grupos apresentaram manutenção da estética tanto do ponto de vista do paciente quanto do profissional. A recessão gengival, a altura da crista óssea, a espessura de tecido queratinizado, a largura e a área das papilas e o biotipo periodontal são fatores prognósticos que devem ser considerados no momento da cirurgia mucogengival, pois influenciam os resultados dos procedimentos de recobrimento radicular.

REFERÊNCIAS*

Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J*. 1975;25:229-35.

Almeida AL, Esper LA, Sbrana MC, Ribeiro IW, Kaizer RO. Utilization of low-intensity laser during healing of free gingival grafts. *Photomed Laser Surg*. 2009; 27: 561-64. doi:10.1089/pho.2008.2292.

Alves LB, Costa PP, Scombatti de Souza SL, de Moraes Grisi MF, Palioto DB, Taba Jr M, Novaes Jr AB. Acellular dermal matrix graft with or without enamel matrix derivative for root coverage in smokers: a randomized clinical study. *J Clin Periodontol*. 2012; 39: 393-99. doi:10.1111/j.1600-051X.2012.01851.x.

American Academy of Periodontology. Glossary of Periodontal Terms. *Am Acad Periodontol*. 2011;4:44.

Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Ann Periodontol*. 1999;4:1-6. doi:10.1902/annals.1999.4.1.1.

Aroca S, Keglevich T, Barbieri B, Gera I, Etienne D. Clinical evaluation of a modified coronally advanced flap alone or in combination with a platelet-rich fibrin membrane for the treatment of adjacent multiple gingival recessions: a 6-month study. *J Periodontol*. 2009;80:244-52. doi:10.1902/jop.2009.080253.

Baker DL e Seymour GJ. The possible pathogenesis of gingival recession. A histological study of induced recession in the rat. *J Clin Periodontol*. 1976;3:208-19.

* Baseado em: International Committee of Medical Journal Editors Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical journals: Sample References [Internet]. Bethesda: US NLM; c2003 [atualizado 04 nov 2015; acesso em 25 jan 2016]. U.S. National Library of Medicine; [about 6 p.]. Disponível em: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

Baldi C, Pini-Prato G, Pagliaro U, Nieri M, Saletta D, Muzzi L, Cortellini P. Coronally advanced flap procedure for root coverage. Is flap thickness a relevant predictor to achieve root coverage? A 19-case series. *J Periodontol*. 1999;70:1077-84. doi:10.1902/jop.1999.70.9.1077.

Berlucchi I, Francetti L, Del Fabbro M, Basso M, Weinstein RL. The influence of anatomical features on the outcome of gingival recessions treated with coronally advanced flap and enamel matrix derivative: a 1-year prospective study. *J Periodontol*. 2005;76:899-907. doi:10.1902/jop.2005.76.6.899.

Bernimoulin JP. Clinical reserach on gingival recession in involutinal parodonotlysis. *SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd*. 1974;84:60-70.

Bittencourt S, Del Peloso RE, Sallum EA, Sallum AW, Nociti FH, Casati MZ. Comparative 6-month clinical study of a semilunar coronally positioned flap and subepithelial connective tissue graft for the treatment of gingival recession. *J Periodontol*. 2006;77: 174-81. doi:10.1902/jop.2006.050114.

Borghetti A, Gardella JP. Thick gingival autograft for the coverage of gingival recession: a clinical evaluation. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1990;10:216-29.

Borghetti A, Monnet-Corti V. *Cirurgia plástica periodontal*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed; 2011.

Bouchard P, Malet J, Borghetti A. Decision-making in aesthetics: root coverage revisited. *Periodontol 2000*. 2001;27:97-120.

Cairo F, Nieri M, Pagliaro U. Efficacy of periodontal plastic surgery procedures in the treatment of localized facial gingival recessions. A systematic review. *J Clin Periodontol*. 2014; 41 Suppl 15:S44-62. doi:10.1111/jcpe.12182.

Cairo F, Pagliaro U, Nieri M. Treatment of gingival recession with coronally advanced flap procedures: a systematic review. *J Clin Periodontol*. 2008;35:136-62. doi:10.1111/j.1600-051X.2008.01267.x.

Cairo F, Rotundo R, Miller PD, Pini Prato GP. Root coverage esthetic score: a system to evaluate the esthetic outcome of the treatment of gingival recession through evaluation of clinical cases. *J Periodontol*. 2009;80:705-10. doi:10.1902/jop.2009.080565.

Chambrone L, Chambrone D, Pustiglioni FE, Chambrone LA, Lima LA. Can subepithelial connective tissue grafts be considered the gold standard procedure in the treatment of Miller Class I and II recession-type defects? *J Dent*. 2008;36:659-71. doi:10.1016/j.jdent.2008.05.007.

Chambrone L, Lima LA, Pustiglioni FE, Chambrone LA. Systematic review of periodontal plastic surgery in the treatment of multiple recession-type defects. *J Can Dent Assoc*. 2009a;75:203a-203f.

Chambrone L, Pannuti CM, Tu YK, Chambrone LA. Evidence-based periodontal plastic surgery. II. An individual data meta-analysis for evaluating factors in achieving complete root coverage. *J Periodontol*. 2012;83:477-90. doi:10.1902/jop.2011.110382.

Chambrone L, Sukekava F, Araújo MG, Pustiglioni FE, Chambrone LA, Lima LA. Root coverage procedures for the treatment of localised recession-type defects. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009b;CD007161.doi:10.1002/14651858.CD007161.pub2.

Chambrone L, Sukekava F, Araújo MG, Pustiglioni FE, Chambrone LA, Lima LA. Root-coverage procedures for the treatment of localized recession-type defects: a Cochrane systematic review. *J Periodontol*. 2010;81:452-78. doi:10.1902/jop.2010.090540.

Clauser C, Nieri M, Franceschi D, Pagliaro U, Pini-Prato G. Evidence-based mucogingival therapy. Part 2: Ordinary and individual patient data meta-analyses of surgical treatment of recession using complete root coverage as the outcome variable. *J Periodontol.* 2003;74: 741-56. doi:10.1902/jop.2003.74.5.741.

Cortellini P, Pini Prato G. Coronally advanced flap and combination therapy for root coverage. Clinical strategies based on scientific evidence and clinical experience. *Periodontol 2000.* 2012;59:158-84. doi:10.1111/j.1600-0757.2011.00434.x.

da Silva Neves FL, Silveira CA, Dias, SBF, Santamaria Júnior M, de Marco AC, Kerbauy WD, de Melo Filho AB, Jardini MA, Santamaria MP. Comparison of two power densities on the healing of palatal wounds after connective tissue graft removal: randomized clinical trial. *Lasers Med Sci.* 2016;31:1371-1378. doi:10.1007/s10103-016-1988-6.

da Silva RC, Joly JC, de Lima AF, Tatakis DN. Root coverage using the coronally positioned flap with or without a subepithelial connective tissue graft. *J Periodontol.* 2004;75:413-19. doi:10.1902/jop.2004.75.3.413.

Dawood MS, Salman SD. Low level diode laser accelerates wound healing. *Lasers Med Sci.* 2013;28:941-45. doi:10.1007/s10103-012-1182-4.

de Oliveira DW, Marques D, Aguiar-Cantuária IC, Flecha OD, Gonçalves PF. Effect of surgical defect coverage on cervical dentin hypersensitivity and quality of life. *J Periodontol.* 2013;84:768-75. doi:10.1902/jop.2012.120479.

Dias SB, Fonseca MV, Dos Santos NC, Mathias IF, Martinho FC, Junior MS, Jardini MA, Santamaria MP. Effect of GaAIAs low-level laser therapy on the healing of human palate mucosa after connective tissue graft harvesting: randomized clinical trial. *Lasers Med Sci.* 2015;30:1695-702. doi:10.1007/s10103-014-1685-2.

Donaldson D. Gingival recession associated with temporary crowns. *J Periodontol.* 1973;44:691-96. doi:10.1902/jop.1973.44.11.691.

Eghbali A, De Rouck T, De Bruyn H e Cosyn J. The gingival biotype assessed by experienced and inexperienced clinicians. *J Clin Periodontol.* 2009;36:958-63. doi:10.1111/j.1600-051X.2009.01479.x.

Fernandes-Dias SB, de Marco AC, Santamaria M, Kerbaudy WD, Jardini MAN, Santamaria MP. Connective tissue graft associated or not with low laser therapy to treat gingival recession: randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2015;42:54-61. doi:10.1111/jcpe.12328.

Fu JH, Yeh CY, Chan HL, Tatarakis N, Leong D J e Wang HL. Tissue biotype and its relation to the underlying bone morphology. *J Periodontol.* 2010;81:569-74. doi:10.1902/jop.2009.090591.

Goldman HM, Cohen DW. *Periodontal Therapy.* St. Louis: The CV Mosby Company; 1973.

Gorman WJ. Prevalence and etiology of gingival recession. *J Periodontol.* 1967;38: 316-22.

Grossman N, Schneid N, Reuveni H, Halevy S, Lubart R. 780 nm low power diode laser irradiation stimulates proliferation of keratinocyte cultures: involvement of reactive oxygen species. *Lasers Surg Med.* 1998;22:212-18.

Góralczyk K, Szymańska J, Łukowicz M, Drela E, Kotzbach R, Dubiel M, Michalska M, Góralczyk B, Zając A, Roś D. Effect of LLLT on endothelial cells culture. *Lasers Med Sci.* 2015;30:273-78. doi:10.1007/s10103-014-1650-0.

Harris RJ. Creeping attachment associated with the connective tissue with partial-thickness double pedicle graft. *J Periodontol.* 1997;68:890-99. doi:10.1902/jop.1997.68.9.890.

HawkinsD, Houreld N, Abrahamse H. Low level laser therapy (LLLT) as an effective therapeutic modality for delayed wound healing. *Ann NY Acad Sci.* 2005;1056:486-93. doi:10.1196/annals.1352.040.

Hirsch A, Goldstein M, Goultschin J, Boyan BD e Schwartz Z. A 2-year follow-up of root coverage using sub-pedicle acellular dermal matrix allografts and subepithelial connective tissue autografts. *J Periodontol.* 2005;76:1323-8. doi:10.1902/jop.2005.76.8.1323.

Holbrook T, Ochsenbein C. Complete coverage of the denuded root surface with a one-stage gingival graft. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1983;3:8-27.

Januário AL, Duarte WR., Barriviera M, Mesti JC, Araújo MG, Lindhe J. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22:1168-71. doi:10.1111/j.1600-0501.2010.02086.x.

Kan JY, Rungcharassaeng K, Umezu K e Kois JC.imo Dimensions of peri-implant mucosa: an evaluation of maxillary anterior single implants in humans. *J Periodontol.* 2003;74:557-62. doi:10.1902/jop.2003.74.4.557.

Karu T. The science of low power laser therapy. Australia: Gordon and Breach Science Publishers;1998.

Khadra M, Kasem N, Lyngstadaas, SP, Haanaes HR, Mustafa K. Laser therapy accelerates initial attachment and subsequent behaviour of human oral fibroblasts cultured on titanium implant material. A scanning electron microscope and histomorphometric analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2005;16:168-75. doi:10.1111/j.1600-0501.2004.01092.x.

Khanna A, Shankar LR, Keelan MH, Kornowski R, Leon M, Moses J, Kipshidze, N. Augmentation of the expression of proangiogenic genes in cardiomyocytes with low dose laser irradiation in vitro. *Cardiovasc Radiat Med*. 1999;1:265-9.

Khocht A, Simon G, Person P e Denepitiya JL. Gingival recession in relation to history of hard toothbrush use. *J Periodontol*. 1993;64:900-5. doi:10.1902/jop.1993.64.9.900.

Langer B, Langer L. Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage. *J Periodontol*. 1985;56:715-20. doi:10.1902/jop.1985.56.12.715.

Larato DC. Alveolar plate fenestrations and dehiscences of the human skull. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1970;29:816-19.

Löe H, Anerud A, Boysen H. The natural history of periodontal disease in man: prevalence, severity, and extent of gingival recession. *J Periodontol*. 1992;63:489-495. doi:10.1902/jop.1992.63.6.489.

Makhlouf M, Dahaba MM, Tunér J, Eissa SA, Harhash TA. Effect of adjunctive low level laser therapy (LLLT) on nonsurgical treatment of chronic periodontitis. *Photomed Laser Surg*. 2012;30:160-6. doi:10.1089/pho.2011.3069.

Masse JF, Landry RG, Rochette C, Dufour L, Morency R, D'Aoust P. Effectiveness of soft laser treatment in periodontal surgery. *Int Dent J*. 1993;43:121-7.

Matter J. Creeping attachment of free gingival grafts. A five-year follow-up study. *J Periodontol*. 1980;51:681-685. doi:10.1902/jop.1980.51.12.681.

Matter J, Cimasoni G. Creeping attachment after free gingival grafts. *J Periodontol.* 1976; 47:574-9. doi:10.1902/jop.1976.47.10.574.

Mester E, Ludany G, Sellyei M, Szende B. [On the biologic effect of laser rays]. *Bull Soc Int Chir.* 1968a;27:68-73.German.

Mester E, Ludány G, Sellyei M, Szende B, Gyenes G, Tota GJ. [Studies on the inhibiting and activating effects of laser beams]. *Langenbecks Arch Chir.* 1968b;322:1022-7.German.

Mester E, Spiry T, Szende B, Tota JG. [Effect of laser radiation on the wound healing]. *Z Exp Chir.* 1971;4:307-12. German.

Mester E, Szende B, Gärtner P. [The effect of laser beams on the growth of hair in mice]. *Radiobiol Radiother (Berl).* 1968c;9:621-6. German.

Miller PD. A classification of marginal tissue recession. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1985;5:8-13.

Miller PD. Root coverage with the free gingival graft. Factors associated with incomplete coverage. *J Periodontol.* 1987;58:674-81. doi:10.1902/jop.1987.58.10.674.

Mirsky N, Krispel Y, Shoshany Y, Maltz L, Oron U. Promotion of angiogenesis by low energy laser irradiation. *Antiox Red Sig.* 2002;4:785-90. doi:10.1089/152308602760598936.

Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gøtzsche PC, Devereaux PJ, Elbourne D, Egger M, Altman DG. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Int J Surg.* 2012;10:28-55. doi:10.1016/j.ijsu.2011.10.001.

Nanavati BV, Bhavsar N, Jaydeepchandra M. Coronally Positioned Flap for Root Coverage: Comparison between Smokers and Nonsmokers. *J Int Oral Health*. 2013;5:21-7.

Nieri M, Rotundo R, Franceschi D, Cairo F, Cortellini P, Pini Prato G. Factors affecting the outcome of the coronally advanced flap procedure: a Bayesian network analysis. *J Periodontol*. 2009;80:405-10. doi:10.1902/jop.2009.080146.

Ozcelik O, Cenk Haytac M, Kunin A, Seydaoglu G. Improved wound healing by low-level laser irradiation after gingivectomy operations: a controlled clinical pilot study. *J Clin Periodontol*. 2008;35:250-4. doi:10.1111/j.1600-051X.2007.01194.x.

Ochsenbein C, Ross S. A reevaluation of osseous surgery. *Dent Clin North Am*. 1969;13:87-102.

Olsson M, Lindhe J. Periodontal characteristics in individuals with varying form of the upper central incisors. *J Clin Periodontol*. 1991;18:78-82.

Ozcelik O, Cenk Haytac M, Kunin A, Seydaoglu G. Improved wound healing by low-level laser irradiation after gingivectomy operations: a controlled clinical pilot study. *J Clin Periodontol*. 2008;35:250-4. doi:10.1111/j.1600-051X.2007.01194.x.

Ozcelik O, Seydaoglu G, Haytac CM. Diode laser for harvesting de-epithelialized palatal graft in the treatment of gingival recession defects: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2016;43:63-71. doi:10.1111/jcpe.12487.

Ozcelik O, Seydaoglu G, Haytac MC. An explorative study to develop a predictive model based on avascular exposed root surface area for root coverage after a laterally positioned flap. *J Periodontol*. 2015a;86:356-66. doi:10.1902/jop.2014.140453.

Ozcelik O, Seydaoglu G, Haytac MC. Prediction of root coverage for single recessions in anterior teeth: a 6-month study. *J Clin Periodontol*. 2015b;42(9):860-7. doi: 10.1111/jcpe.12449.

Ozturan S, Durukan SA, Ozcelik O, Seydaoglu G, Haytac MC. Coronally advanced flap adjunct with low intensity laser therapy: a randomized controlled clinical pilot study. *J Clin Periodontol*. 2011;38:1055-62. doi:10.1111/j.1600-051X.2011.01774.x.

Peres MFS, Ribeiro EDP, Bittencourt S, Sallum EA, Sallum AW, Nociti-Júnior FH, Casati MZ. Influence of crown shape on root coverage therapy. *J Appl Oral Sci*. 2009;17:330-4.

Pini Prato G, Pagliaro U, Baldi C, Nieri M, Saletta D, Cairo F, Cortellini P. Coronally advanced flap procedure for root coverage. Flap with tension versus flap without tension: a randomized controlled clinical study. *J Periodontol*. 2000; 71:188-201. doi:10.1902/jop.2000.71.2.188.

Pini Prato GP, Baldi C, Nieri M, Franceschi D, Cortellini P, Clauser C, Rotundo R, Muzzi L. Coronally advanced flap: the post-surgical position of the gingival margin is an important factor for achieving complete root coverage. *J Periodontol*. 2005;76:713-22. doi:10.1902/jop.2005.76.5.713.

Pini-Prato G, Magnani C, Zaheer F, Rotundo R, Buti J. Influence of inter-dental tissues and root surface condition on complete root coverage following treatment of gingival recessions: a 1-year retrospective study. *J Clin Periodontol*. 2015;42:567-74. doi:10.1111/jcpe.12407.

Pini-Prato G, Nieri M, Pagliaro U, Giorgi TS, La Marca M, Franceschi D, Buti J, Giani M, Weiss JH, Padeletti L, Cortellini P, Chambrone L, Barzagli L, Defraia E, Rotundo R. Surgical treatment of single gingival recessions: clinical guidelines. *Eur J Oral Implantol*. 2014;7:9-43.

Pini-Prato GP, Cairo F, Nieri M, Franceschi D, Rotundo R, Cortellini P. Coronally advanced flap versus connective tissue graft in the treatment of multiple gingival recessions: a split-mouth study with a 5-year follow-up. *J Clin Periodontol*. 2010;37:644-50. doi:10.1111/j.1600-051X.2010.01559.x.

Ronay V, Sahrman P, Bindl A, Attin T e Schmidlin PR. Current status and perspectives of mucogingival soft tissue measurement methods. *J Esthet Restor Dent*. 2011;23:146-56. doi:10.1111/j.1708-8240.2011.00424.x.

Saletta D, Baldi C, Nieri M, Ceppatelli P, Franceschi D, Rotundo R, Cairo F, Pini Prato GP. Root curvature: differences among dental morphotypes and modifications after mechanical instrumentation. *J Periodontol*. 2005;76:723-30. doi:10.1902/jop.2005.76.5.723.

Saletta D, Pini Prato G, Pagliaro U, Baldi C, Mauri M, Nieri M. Coronally advanced flap procedure: is the interdental papilla a prognostic factor for root coverage? *J Periodontol*. 2001;72:760-6. doi:10.1902/jop.2001.72.6.760.

Santamaria MP, Ambrosano GM, Casati MZ, Nociti Júnior FH, Sallum AW, Sallum EA. Connective tissue graft plus resin-modified glass ionomer restoration for the treatment of gingival recession associated with non-carious cervical lesion: a randomized-controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2009;36:791-8. doi:10.1111/j.1600-051X.2009.01441.x.

Sanz-Moliner JD, Nart J, Cohen RE, Ciancio SG. The effect of an 810-nm diode laser on postoperative pain and tissue response after modified Widman flap surgery: a pilot study in humans. *J Periodontol*. 2013;84:152-8. doi:10.1902/jop.2012.110660.

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

Silva CO, Sallum AW, de Lima AF, Tatakis DN. Coronally positioned flap for root coverage: poorer outcomes in smokers. *J Periodontol*. 2006;77:81-7. doi:10.1902/jop.2006.77.1.81.

Singh N, Uppoor A, Naik D. Semilunar Coronally Advanced Flap with or without Low Level Laser Therapy in Treatment of Human Maxillary Multiple Adjacent Facial Gingival Recessions: A Clinical Study. *J Esthet Restor Dent*. 2015;27(6):355-66. doi: 10.1111/jerd.12160.

Souza SL, Macedo GO, Tunes RS, Silveira, Souza AM, Novaes AB, Grisi MF, Taba M, Palioto DB, Correa VM. Subepithelial connective tissue graft for root coverage in smokers and non-smokers: a clinical and histologic controlled study in humans. *J Periodontol*. 2008;79:1014-21. doi:10.1902/jop.2008.070479.

Susin C, Haas AN, Oppermann RV, Haugejorden O, Albandar JM. Gingival recession: epidemiology and risk indicators in a representative urban Brazilian population. *J Periodontol*. 2004;75:1377-86. doi:10.1902/jop.2004.75.10.1377.

Tatakis DN, Chambrone L, Allen EP, Langer B, McGuire MK, Richardson CR, Zabalegui I e Zadeh HH. Periodontal soft tissue root coverage procedures: a consensus report from the AAP Regeneration Workshop. *J Periodontol*. 2015;86:S52-55. doi:10.1902/jop.2015.140376.

Tonetti MS, Jepsen S. Clinical efficacy of periodontal plastic surgery procedures: consensus report of Group 2 of the 10th European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol*. 2014;41 Suppl 15:S36-43. doi:10.1111/jcpe.12219.

Weisgold AS. Contours of the full crown restoration. *Alpha Omegan*. 1977; 70:77-89.

Whaites E. *Princípios de Radiologia Odontológica*. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2009.

Wilson TG, McGuire MK, Nunn ME. Evaluation of the safety and efficacy of periodontal applications of a living tissue-engineered human fibroblast-derived dermal substitute. II. Comparison to the subepithelial connective tissue graft: a randomized controlled feasibility study. *J Periodontol*. 2005;76:881-9. doi:10.1902/jop.2005.76.6.881.

Zucchelli G, Amore C, Sforza NM, Montebugnoli L, De Sanctis M. Bilaminar techniques for the treatment of recession-type defects. A comparative clinical study. *J Clin Periodontol*. 2003;30:862-70.

Zucchelli G, Mele M, Stefanini M, Mazzotti C, Mounssif I, Marzadori M, Montebugnoli L. Predetermination of root coverage. *J Periodontol*. 2010;81:1019-26. doi:10.1902/jop.2010.090701.

Zucchelli G, Mounssif I. Periodontal plastic surgery. *Periodontol* 2000. 2015;68:333-68. doi:10.1111/prd.12059.

Zucchelli G, Testori T, De Sanctis M. Clinical and anatomical factors limiting treatment outcomes of gingival recession: a new method to predetermine the line of root coverage. *J Periodontol*. 2006;77:714-21. doi:10.1902/jop.2006.050038.