

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
PÓS-GRADUAÇÃO STRICTU SENSU**

JOÃO CARLOS MOREIRA JARDIM

**AVALIAÇÃO DO RECOBRIMENTO RADICULAR EM
INDIVÍDUOS DIABÉTICOS TIPO II: ESTUDO CLÍNICO
PROSPECTIVO**

**Taubaté-SP
2022**

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
PÓS-GRADUAÇÃO STRICTU SENSU**

JOÃO CARLOS MOREIRA JARDIM

**AVALIAÇÃO DO RECOBRIMENTO RADICULAR EM
INDIVÍDUOS DIABÉTICOS TIPO II: ESTUDO CLÍNICO
PROSPECTIVO**

Trabalho apresentado ao Curso de Pós-Graduação Strictu Sensu do Departamento de Odontologia de Taubaté, como pré-requisito para obtenção do Título de Doutor.

Área de Concentração: Periodontia

Orientador: Profº Drº José Roberto Cortelli

**Taubaté - SP
2022**

**Grupo Especial de Tratamento da Informação –
GETISistema Integrado de Bibliotecas – SIBi
Universidade de Taubaté - UNITAU**

J37a Jardim, João Carlos Moreira

Avaliação do recobrimento radicular em indivíduos diabéticos tipo II : estudo clínico prospectivo / João Carlos Moreira. –2022.
55 f. : il.

Tese (doutorado) - Universidade de Taubaté, Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, Taubaté, 2022.

Orientação: Prof. Dr. José Roberto Cortelli, Departamento de Odontologia.

1. Doença periodontal. 2. Diabetes Mellitus Tipo 2. 3. Recessão gengival. I. Universidade de Taubaté. Programa de Pós-graduação em Odontologia. II. Título.

CDD – 617.632

JOÃO CARLOS MOREIRA JARDIM

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura _____

AGRADECIMENTOS

À Deus pela possibilidade dada de poder viver este momento

Ao Professor Doutor José Roberto Cortelli, pela paciência, amizade e experiência, meu muito obrigado.

Ao Professor Furlan, que possibilitou a interpretação dos dados estatísticos, por sua atenção e carinho, sempre disposto a ajudar.

A minha companheira Marcia Rogéria Monteiro, que sempre me apoiou, mesmo em momentos difíceis pelos quais passei.

As minhas filhas Mayara, Thaisa e meus netos João Ricardo, Maria Julia e Manuela, minha base.

A bibliotecária pela ajuda na formatação do trabalho.

Aos pacientes, que possibilitaram a coleta dos dados para confecção deste.

O senhor é meu pastor; nada me
faltará
Em verdes pastagens me faz
repousar e me conduz a águas
tranquilas

Salmo 23

Jardim JCM & Cortelli JR. Avaliação do recobrimento radicular em indivíduos diabéticos tipo II: Estudo clínico prospectivo [tese]. São Paulo: Universidade de Taubaté, Faculdade de Odontologia; 2022.

RESUMO

Objetivo: Avaliar o recobrimento radicular após cirurgia de retalho deslocado lateralmente em indivíduos diabéticos tipo 2 controlados. Para esta avaliação foram incluídos indivíduos não diabéticos que compuseram o grupo controle.

Metodologia: O estudo foi clínico prospectivo utilizando 16 sítios cirúrgicos avaliados em três etapas, tempo basal, três meses e seis meses. As recessões gengivais ≥ 3 mm (Classe I de Miller) foram avaliadas com o auxílio de registros fotográficos e o programa IMAGEJ. Cirurgia de recobrimento realizada pela técnica do Retalho Deslocado Lateralmente (RDL).

Resultados: Foram avaliados parâmetros periodontais, valores glicêmicos e o ganho linear da cobertura radicular. O índice de placa apresentou diferença estatisticamente significativa em todas as etapas do estudo ($p < 0,05$). Glicemia em jejum mostrou diferença significativa apenas no tempo basal, até os três meses. Quando comparado entre grupos, a HbA1c apresentou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$). No grupo diabético, foi verificada uma diferença significativa entre o tempo basal e seis meses. Os valores das recessões gengivais foram registrados nos tempos cirúrgicos nos dois grupos, com uma diferença estatisticamente significativa no grupo teste nos primeiros três meses ($p < 0,05$).

Conclusão: Assim, os dados obtidos demonstraram uma melhora no percentual de recobrimento radicular em ambos os grupos. Além disso, uma melhora nos índices de glicemia em jejum e HbA1c, foram encontrados nos primeiros três meses e se mantiveram controlados. A condução de mais estudos poderá validar a eficácia da cirurgia de recobrimento radicular nos indivíduos diabéticos.

Palavras-chave: Doença Periodontal; Diabetes Mellitus Tipo 2; Recessão gengival.

Jardim JCM & Cortelli JR. Avaliação do recobrimento radicular em indivíduos diabéticos tipo II: Estudo clínico prospectivo [tese]. São Paulo: Universidade de Taubaté, Faculdade de Odontologia; 2022.

ABSTRACT

Objective: To evaluate root coverage after laterally displaced flap surgery in controlled type 2 diabetic subjects. For this evaluation, non-diabetic individuals who composed the control group were included. **Methodology:** The study was a prospective clinical study using 16 surgical sites evaluated in three stages, baseline, three months and six months. Gingival recessions ≥ 3 mm (Miller Class I) were evaluated with the aid of photographic records and the IMAGEJ program. Overlapping surgery performed using the Laterally Displaced Flap technique **Results:** Periodontal parameters, glycemic values and linear gain in root coverage were evaluated. The plaque index showed a statistically significant difference at all stages of the study ($p < 0.05$). Fasting blood glucose showed a significant difference only at baseline, up to three months. When compared between groups, HbA1c showed a statistically significant difference ($p < 0.01$). In the diabetic group, there was a significant difference between baseline and six months. The values of gingival recessions were recorded at surgical times in both groups, with a statistically significant difference in the test group in the first three months ($p < 0.05$). **Conclusion:** Thus, the data obtained showed an improvement in the percentage of root coverage in both groups. In addition, an improvement in fasting glucose and HbA1c indices were found in the first three months and remained controlled. Conducting further studies may validate the effectiveness of root coverage surgery in diabetic individuals.

Keywords: Periodontal Disease; Type 2 Diabetes Mellitus; Gingival recession.

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA – Análise de Variância

DM – Diabetes Mellitus

DM1 – Diabetes Mellitus Tipo 1

DM2 – Diabetes Mellitus Tipo 2

DP – Doença Periodontal

EDTA – Ácido Etilenodiaminotetracético

EO – Estresse Oxidativo

ERO – Espécie Reativo de Oxigênio

GC – Grupo Controle

GT – Grupo Teste

HbA1c – Hemoglobina Glicada

IG – Índice Gengival

IHO – Instrução de Higiene Oral

IL-6 – Interleucina 6

IP – Índice de Placa

JCE – Junção Cimento Esmalte

LP – Ligamento Periodontal

mg/dL – Miligrama por decilitro

NADPH – Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo Fosfato Hidrogenase

NIC – Nível de Inserção Clínica

ON – Óxido Nítrico

PC – Periodontite Crônica

PIC – Perda de Inserção Clínica

PS – Profundidade de Sondagem

RDL – Retalho Deslocado Lateralmente

RG – Recessão Gengival

SS – Sangramento à Sondagem

LISTA DE TABELAS/FIGURAS

Tabela 1 – Critério de Inclusão dos Participantes.

Tabela 2 – Idade dos Participantes do Estudo.

Tabela 3 – Valores Periodontais de diabéticos e não diabéticos: Tempo basal.

Tabela 4 – Valores Periodontais de diabéticos e não diabéticos: Três meses.

Tabela 5 – Valores Periodontais de diabéticos e não diabéticos: Seis meses.

Tabela 6 – Parâmetros Glicêmico dos Indivíduos: Glicemia em Jejum.

Tabela 7 – Variações Glicêmicas no mesmo grupo.

Tabela 8 – Parâmetros Glicêmicos dos Indivíduos: HbA1c.

Tabela 9 – Variações HbA1c nos grupos diabéticos e não diabéticos.

Tabela 10 – Valores Médios (milímetros) nos três tempos cirúrgicos das Rgs e em cada grupo.

Figura 1 – Guia Acrílico Orientado para Sondagem

Figura 2 – Pacientes Diabéticos; A – Tempo tempo basal (6,0mm); B – Tempo três meses (2,6mm) e C – Tempo seis meses (2,57mm)

Figura 3 – Pacientes Não diabéticos; A – Tempo tempo basal (4,02mm); B – Tempo três meses (0,70mm) e C (1,07mm) – Tempo seis meses

Figura 4 – Porcentagem de Homens e Mulheres entre diabéticos e não diabéticos

Figura 5 – Glicemia em Jejum entre diabéticos e não diabéticos nos períodos de 1 (tempo basal), 2 (três meses e 3 (seis meses)

Figura 6 – HbA1c de diabéticos e não diabéticos nos períodos de 1 (tempo basal), 2 (três meses e 3 (seis meses)

Figura 7 – Valores médios (milímetros) das RGs de diabéticos e não diabéticos nos períodos de tempo basal, três e seis meses.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 RECESSÃO GENGIVAL	14
2.2 DIABETES MELLITUS E DOENÇA PERIODONTAL	18
3 PROPOSIÇÃO	25
4 METODOLOGIA	26
4.1 Delineamento do Estudo	26
4.2 Seleção dos Participantes	26
4.3 Critérios de Inclusão	27
4.4 Critérios de Exclusão	27
4.5 Tamanho da Amostra	27
4.6 Pré-Cirúrgico	27
4.6.1 Mensuração Clínica e Fotográfica	27
4.6.2 Procedimento Cirúrgico	29
4.6.3 Paciente Diabético	30
4.6.4 Paciente Não Diabético	31
5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	33
6 RESULTADOS	34
6.1 Parâmetros Demográficos	34
6.2 Parâmetros Periodontais	36
6.3 Valores Glicêmicos	37
6.3.1 Glicemia em Jejum	37
6.3.2 Hemoglobina Glicosilada – Hb1Ac	39

6.3.3 Valores Médios das Recessões Gengivais	41
7 DISCUSSÃO	43
8 CONCLUSÕES	50
REFERÊNCIAS	51

1 INTRODUÇÃO

A recessão gengival (RG) é definida como a mudança na porção marginal da gengiva apicalmente à junção cimento-esmalte (JCE), com exposição da superfície radicular. Ocorre devido a fatores anatômicos, patológicos e traumáticos (Akcan & Ünsal, 2020), embora esteja tipicamente associada ao acúmulo de biofilme na superfície dental (Rodas et al., 2020).

Recessões associadas a um nível clínico interproximal íntegro tem potencial para um recobrimento radicular completo. Uma nova classificação baseada no nível clínico interproximal foi proposta por Cairo et al., em 2011. Recessão Tipo 1 (TR1): recessão sem perda de inserção interproximal. Recessão Tipo 2: associada à perda de inserção clínica interproximal, em que a quantidade de perda (medida da JCE ao fundo do sulco/bolsa na região interproximal é menor ou igual à perda de inserção clínica da face vestibular (medida da JCE ao fundo do sulco/bolsa na região vestibular). Recessão Tipo 3: associada à perda de inserção clínica interproximal, em que a quantidade de tal perda (medida da JCE ao fundo do sulco/bolsa na região interproximal) é maior ou igual à perda de inserção clínica da face vestibular (medida da JCE ao fundo do sulco/bolsa na região vestibular).

Procedimentos cirúrgicos mucogengivais foram desenvolvidos para obtenção de uma cobertura radicular, como enxerto gengival livre, retalho posicionado lateralmente, retalho coronalmente avançado, bem como técnicas de regeneração tecidual guiada e enxertos de tecido conjuntivo (Li et al., 2019). A previsibilidade e eficácia de várias técnicas são considerações importantes na

tentativa de reduzir o número de cirurgias, e atender a demanda estética (Dulani et al., 2015).

O periodonto ou complexo mucogengival consiste de uma gengiva livre e inserida com uma largura adequada de gengiva inserida sendo necessária para que se mantenha um periodonto saudável. As consequências de problemas mucogengivais podem levar a formação de bolsas e interrupções do complexo mucogengival gerando fissuras e recessões gengivais (Dominik & Gedrange, 2014).

A doença periodontal (DP) é um distúrbio inflamatório crônico na cavidade bucal, que resulta de uma resposta do hospedeiro frente a presença microbiana (Araujo et al., 2018). Microrganismos bucais específicos, como *Porphyromona gingivalis*, *Treponema denticola*, *Tannarella forsythia* e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, têm sido associados principalmente aos quadros mais severos da doença periodontal em humanos (Almubarak et al., 2020).

O Diabetes Mellitus (DM) inclui um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por uma hiperglicemia resultante de uma deficiência de insulina ou de sua ação reduzida que altera o circuito fisiológico da glicose (Bogdan et al., 2020). O aumento da prevalência do DM está se alastrando rapidamente no mundo, principalmente nos países em desenvolvimento, sendo superior a 300 milhões de indivíduos (Zare et al., 2020).

O DM está associado com uma alta prevalência da doença periodontal (Izuora et al., 2020). O impacto negativo do diabetes em indivíduos com DP tem sido explicado por vários mecanismos. Do ponto de vista celular, a atividade e eficiência das células imunes, diminuem em indivíduos diabéticos, favorecendo

as ações de patógenos bacterianos. Uma conexão direta entre DM e DP é especialmente verdadeira em indivíduos diabéticos tipo 2, e um controle glicêmico deficiente pode afetar o resultado do tratamento periodontal (Bogdan et al., 2020).

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Recessão Gengival

Recessão gengival (RG) é um deslocamento do tecido periodontal marginal apicalmente a junção cimento esmalte, levando a um maior risco para o desenvolvimento de cárie radicular, perda de inserção clínica e hipersensibilidade dentinária (Li et al., 2019).

A presença de RG, além de trazer um comprometimento estético, pode levar a quadros de hipersensibilidade dentinária dificultando os cuidados habituais de higiene bucal. Alguns fatores estão associados ao aumento da suscetibilidade a RG, com fenótipo fino, escovação traumática entre outros (Merijohn, 2016).

Seong et al. (2018), por meio de estudo transversal utilizando dados de 350 indivíduos no Reino Unido, avaliaram parâmetros clínicos periodontais e desgastes dentários. As taxas de RG foram elevadas, sendo relacionadas ao sangramento à sondagem, aumento da profundidade de sondagem e a hipersensibilidade devido ao desgaste dentário. Os autores concluíram existir relação entre a higiene bucal, danos provocados pela escovação aos tecidos moles, e a presença de RG.

A engenharia tecidual aplica princípios de regeneração ativa, apresentando uma abordagem contemporânea de tratamento na restituição e regeneração dos tecidos perdidos. Uma avaliação e comparação de resultados clínicos da aplicação de cultura de células de fibroblastos autólogos sobre uma matriz de colágeno e enxerto de tecido conjuntivo colocado sob um retalho coronário

avançado, no tratamento de recessões gengivais simples e múltiplas foram realizadas no Departamento de Periodontia, Escola de Odontologia da Universidade de Belgrado em 18 indivíduos. Parâmetros clínicos tais como, cobertura de recessão gengival, largura do tecido queratinizado, nível de inserção clínica e índice gengival foram registrados no tempo basal e de 12 meses pós-operatório. Melhora estatisticamente significativa para todos os parâmetros clínicos avaliados foram encontrados em comparação ao tempo basal. Os procedimentos mostraram-se eficientes no tratamento das RG. A utilização de uma cultura de células de fibroblastos autólogos mostrou ser um conceito confiável e de sucesso na engenharia de tecidos e terapia baseada em células vivas (Milinkovic, et al., 2015).

Luthra et al., (2018), avaliaram a eficácia de uma abordagem cirúrgica utilizando osso autógeno e enxerto periosteal pediculado para cobertura de recessão gengival em um indivíduo de 49 anos de idade, gênero feminino, que relatava sensibilidade no lado superior esquerdo. Periodontite crônica foi diagnosticada e RG Classe III de Miller observado no dente 23 e perda óssea no dente 24. A inserção periodontal foi registrada por 1, 3, 6, 9 e 12 meses pós-operatório. Completa cobertura radicular foi alcançada quando comparado o tempo basal até 12 meses, com ganho de inserção clínica e tecido queratinizado.

Dulani et al. (2015) realizaram um estudo clínico utilizando procedimentos cirúrgicos de enxerto posicionado lateralmente com enxerto conjuntivo subepitelial para tratamento de RG Classe I e II de Miller no período de 6 meses. Trinta indivíduos foram tratados com enxerto posicionado lateralmente e trinta com enxerto de tecido conjuntivo subepitelial. Os parâmetros utilizados foram profundidade da recessão gengival e largura da gengiva queratinizada, sendo

registrados no pré e pós-operatório de 10 dias, 01 mês, 3 e 6 meses. Na análise dos dados, houve uma melhora significativa em todos os parâmetros para ambas as técnicas. Os autores concluíram que enxerto de tecido subepitelial teve uma melhor previsibilidade para a cobertura de recessões gengivais. O enxerto posicionado lateralmente pode ser usado com resultado satisfatório, em defeitos profundos, estreitos e isolado.

Uma avaliação do possível benefício na cicatrização de feridas e na estabilidade do retalho no periósteo, comparando com uma elevação de retalho de espessura total *versus* uma abordagem de espessura dividida realizada durante um retalho avançado coronalmente para o tratamento de RG isoladas no maxilar superior foi o objetivo do estudo de (Clementini, et al., 2018). Quarenta pacientes foram randomizados, 20 tratados com retalho de espessura total (grupo teste) e 20 com uma abordagem de retalho de espessura parcial (grupo controle). Após 12 meses uma diferença significativa foi encontrada entre os grupos, com o grupo teste apresentando maior redução na RG ($p < 0.05$) com maior cobertura radicular completa (80% para o grupo teste e 35% para o grupo controle, $p = < 0,01$). Concluíram que uma preservação na espessura do retalho e a presença do periósteo em parte do retalho pode desempenhar um papel fundamental na obtenção de uma cobertura radicular completa.

Forças ortodônticas podem mover raízes através das placas corticais alveolares, gerando deiscências o que pode fazer com que a gengiva marginal migre apicalmente e exponha a raiz. Morris, et al. (2017), avaliaram prevalência da RG após tratamento ortodôntico, os efeitos da migração dos incisivos inferiores e a expansão dos dentes posteriores superiores em relação a RG a longo prazo. Duzentos e cinco indivíduos foram incluídos no estudo. As imagens foram

importadas para o Viewbox cefalosoftware métrico (versão 4.0; dHAL Software, Kifissia, Grécia). As fotografias intraorais foram calibradas com base na razão da largura mesiodistal do incisivo central da maxila medido no seu ponto mais amplo. Os resultados demonstraram que o tratamento ortodôntico parece não ser um fator de risco para o desenvolvimento de recessões gengivais.

Fageeh et al. (2019) investigaram a reprodutividade e confiabilidade das mensurações digitais de RG quando comparada com a convencional. Quinze indivíduos apresentando RG de pelo menos 2 mm foram incluídos no estudo. Foram avaliados 97 sítios por meio de quatro métodos, sendo dois convencionais e dois por mensurações digitais. Os métodos convencionais foram realizados por via clínica direta utilizando a sonda periodontal de William e modelos fundidos. As mensurações digitais foram obtidas utilizando medições em modelos virtuais obtidos de impressões ópticas intraorais e modelos virtuais obtidos de impressões ópticas de modelos. As mensurações foram obtidas por quatro examinadores. Após análise dos dados os autores concluíram que variações nas medições entre examinadores podem ser reduzidas usando tecnologia digital quando comparado aos métodos convencionais.

Dados clínicos e radiográficos foram utilizados para testar a associação e determinar a influência de parâmetros demográficos e clínicos. Estudo retrospectivo e unicêntrico foi realizado de dados derivados de exames periodontais em 66 indivíduos adultos, utilizando imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico para medir a largura do osso vestibular em dois pontos ao longo da superfície da raiz e a distância entre a crista óssea. Nos resultados das medições clínicas, entre os dentes com RG, 74,5% apresentavam 1 mm de recessão, 22,7% 2mm e 2,7% 3mm. Em uma análise radiográfica, a

4mm apical à JCE, o osso vestibular estava ausente em 6% dos incisivos centrais, 4,42% dos laterais e 2,65% dos caninos. RG em dentes anteriores superiores eram mais propensos a apresentar osso vestibular fino (D'Silva et al.,2019).

As indicações de recobrimento radicular por cirurgia são principalmente estéticas, sendo que o diagnóstico e eliminação da causa são prioridades para determinar se o procedimento cirúrgico é indicado. Kissa et al., (2019) relataram um caso de uma RG Classe III de Miller na vestibular do dente 12, com ápice radicular exposto e mobilidade Grau 3, bolsa periodontal de 6 mm, polpa necrótica e trauma oclusal, confirmando lesão periodontal-endodôntica. O tratamento endodôntico foi realizado e após dois meses foi avaliado a possibilidade de manutenção do dente e na decisão do paciente em preservar o mesmo. Um retalho posicionado lateralmente foi realizado e 06 meses pós-cirúrgico observou-se uma redução consistente na profundidade da recessão. O tratamento ortodôntico realizado para estabilizar o dente. Após seis anos de acompanhamento, uma redução clinicamente significativa da RG (70% de cobertura radicular), aumento de tecido queratinizado e ganho de inserção clínica foram alcançados.

2.2 Diabetes Mellitus e Doença Periodontal

O DM é uma doença de distúrbios metabólicos clínicos e genéticos, reconhecido por níveis altos de glicose no sangue. A DM é classificada em dois tipos, diabetes mellitus tipo I (DMI) onde existe uma redução absoluta na secreção de insulina devido à destruição de células β ; diabetes mellitus tipo 2 (DMII) é a forma mais

comum do DM, resulta de um defeito progressivo na secreção de insulina e/ou resistência aos efeitos da insulina (Nazir et al., 2018).

O DM é caracterizado como por uma hiperglicemia que induz um estado pró-inflamatório exagerado, estresse oxidativo (EO) e apoptose. Citocinas pró-inflamatórias liberam enzimas proteolíticas e espécies reativas de oxigênio (ERO) através da explosão oxidativa, catalisada por nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato hidrogenase (NADPH) oxidase. Radicais livres são liberados no meio extracelular provocando danos aos tecidos do hospedeiro, o que pode ocorrer por oxidação direta ao tecido vital. A DP e a DM estão associadas à hiperinflamação e aumento no EO, que se define como um desequilíbrio entre oxidantes e antioxidantes ocasionando danos potenciais aos tecidos, dependendo de quanto tempo ocorra o desequilíbrio a favor dos oxidantes (Vincent et al., 2018).

A DP é iniciada por bactérias e seus produtos como lipopolissacarídeos que causam um desequilíbrio ecológico desencadeando um processo de inflamação gengival e promovendo um aumento da atividade osteoclástica e consequente perda óssea. Os efeitos patológicos diretos das bactérias e seus produtos no periodonto incluem indução de resposta inflamatória, resultando em edema e aumento do sangramento gengival. Os efeitos indiretos envolvem, predominantemente, processos destrutivos mediados pelo hospedeiro. Além disso, acredita-se que os lipopolissacarídeos bacterianos estimulem a produção de citocinas catabólicas e mediadores inflamatórios, incluindo metabólitos do ácido araquidônico, como a prostaglandina E2. Pacientes que abrigam patógenos periodontais têm marcadores significativamente mais elevados de

inflamação sistêmica como proteína C-reativa, IL-6 e fibrinogênio, do que pacientes sem esses patógenos (Hegde & Awan, 2019).

O óxido nítrico é um agente antimicrobiano endógeno com importante papel no suporte imune, devido ao seu amplo espectro antibacteriano, formando subprodutos reativos capazes de exercer estresse nitroativo e oxidativo inespecífico em bactérias. Derivados de carboximetilcelulose caracterizam-se por liberarem óxido nítrico, são solúveis em água e representam um polímero atrativo para uso nas bolsas periodontais devido a sua biocompatibilidade, adesividade ao tecido oral e capacidade de aumentar a viscosidade da solução (Feura; Yang; Schoenfisch, 2020).

Microrganismos e fatores tóxicos causadores da periodontite ativam macrófagos e linfócitos, produzindo metaloproteinases e fatores inflamatórios, que desempenham papel importante na destruição dos tecidos periodontais como o óxido nítrico (ON) tem seu papel nos processos inflamatórios. Sendo o ON um gás instável e solúvel, gerado, principalmente, pela catálise de óxido nítrico sintase, se difunde através do biofilme aumentando seus níveis devido a estímulos externos (Wang; Huang; He, 2019).

O tratamento periodontal reduz os níveis sanguíneos dos mediadores inflamatórios, incluindo fator de necrose tumoral-alfa, interleucina 6, matriz metaloproteinase e a proteína C reativa na fase aguda. Estão, provavelmente, associados com o aumento da resistência à insulina por interferir com a função dos receptores de insulina, gerando desta forma uma hiperglicemia. Diferenças na microflora subgingival em pacientes diabéticos em comparação aos não diabéticos podem explicar a redução da hiperglicemia com o tratamento periodontal, pois determinados patógenos periodontais podem produzir um

agente que de uma forma direta ou indireta leve à resistência à insulina (Genco; Graziani; Hasturk, 2020).

Seshima et al. (2016), avaliaram um caso de periodontite crônica generalizada e DMT2 requerendo tratamento periodontal com terapia regenerativa. Indivíduo de 66 anos com inflamação gengival e mobilidade dentária na região de molares. Ao exame clínico inicial foram observadas bolsas com profundidade de sondagem ≥ 7 mm na região de molares, e a radiografia revelou defeitos ósseos angulares na área. Iniciou-se então a terapia periodontal e uma melhora na HbA1c foi observada na reavaliação. Os resultados mostraram a importância da relação entre profissionais de saúde no manejo das condições periodontais e diabéticas.

O efeito do nível glicêmico no DMT2 e os fatores de risco cardiovasculares na saúde periodontal foram estudados por Dühr; Wangnoo; Kumar (2018). Os autores selecionaram 1.700 indivíduos diabéticos e não diabéticos, na faixa etária de 35 a 80 anos. No exame periodontal incluíram profundidade de sondagem, nível de inserção clínica, recessão gengival e sangramento gengival na sondagem. O diagnóstico da DP foi baseado nos níveis de inserção clínica e o DM nos níveis de hemoglobina glicada (HbA1c). Os indivíduos foram divididos em dois grupos, diabéticos (n = 1235) e não diabéticos (n = 465). Em uma análise multivariável, em relação aos níveis metabólicos glicêmicos, foi observado uma relação significativa entre diabetes e periodontites. Um fator importante sugere que além da periodontite (72%) com diabetes tipo 2, os que continuam com baixo controle do nível glicêmico apresentam um maior risco de periodontite severa e não apenas a presença única do estado diabético.

DM e DP englobam alterações endoteliais, e um marcador de disfunção endotelial é o Endocan, um proteoglicano solúvel cujo funcionamento é modulado pelo TNF- α através da regulação da expressão gênica endotélio específico. Kumar et al. (2020) avaliaram 75 indivíduos, separados em três grupos, G1 (sistemicamente saudáveis com periodontite crônica(PC); G2 (PC com DM2 controlada) e G3 (PC com DM2 com mau controle). Parâmetros periodontais e fluido crevicular gengival foram avaliados em tempo basal e 03 meses de terapia periodontal não cirúrgica. Níveis de Endocan aumentado foram encontrados em indivíduos com PC e DM2. Redução dos níveis de Endocan e HbA1c foram percebidos em todos os grupos após a terapia periodontal não cirúrgica. A utilização do Endocan como um marcador de diagnóstico para DM2 e PC é uma forma de monitorar a melhora do estado glicêmico e periodontal durante a terapia periodontal não cirúrgica.

O DM aumenta a inflamação periodontal elevando o risco e gravidade das DP, o que pode levar as perdas dentárias, e a desregulação do fator nuclear kappa B (NF- κ B) pode estar associado à doenças que causam osteólise, incluindo a periodontite. Zheng et al. (2018), avaliaram os mecanismos pelos quais o DM afeta a periodontite, examinando seu impacto nos fibroblastos do ligamento periodontal *in vivo* e *in vitro*. Somente o DM induziu um aumento de 59% na expressão do NF- κ B, enquanto que houve um aumento de 90% de NF- κ B em fibroblastos no ligamento periodontal quando comparados com animais normoglicêmicos. Um mecanismo pelo qual glicose e TNF elevados estimulam a ativação de NF- κ B nessas células, o que pode ser responsável pelo aumento da ativação de NF- κ B em fibroblastos do PDL observado em camundongos diabéticos.

Mediadores químicos da inflamação que são produzidos tanto pelos micróbios como pelas respostas inflamatórias do hospedeiro desempenham um papel vital na perda de tecido conjuntivo, bem como no suporte do osso alveolar. Um desses mediadores químicos que tem sido associado à doença periodontal no passado recente e já foi associado ao DM2 é a visfatina. Níveis plasmáticos elevados de visfatina foram relatados em um grupo de pacientes com DM2 em tratamento hipoglicêmico e em indivíduos com doença periodontal quando comparados a indivíduos saudáveis. Quarenta e dois indivíduos foram divididos igualmente em Grupo 1 (saudáveis), Grupo 2 (sistemicamente saudáveis com periodontite crônica), Grupo 3 (indivíduos com periodontite crônica com DM2 controlada). Um aumento na inflamação sistêmica, estresse oxidativo e destruição periodontal foi estabelecido como resultado do DM2. A visfatina está presente no fluido crevicular gengival de todos os indivíduos com DP e DM2, sendo os níveis mais elevados neste grupo, o que diminui com a terapia periodontal. Níveis elevados de visfatina foi relacionada com um aumento dos fatores inflamatórios em DM2 o que pode explicar um dos mecanismos de aumento do risco da DP (Mishra et al., 2016).

A gravidade da periodontite em diabéticos está associada com duração, controle metabólico do diabetes mellitus, bem como o envelhecimento do paciente e outros fatores agravantes. O tratamento periodontal cirúrgico seguido de uma melhor higiene oral leva a uma melhora significativa do estado periodontal em todos os pacientes com periodontite grave, independentemente da presença ou ausência de diabetes mellitus. Apenas em pacientes com DM2, a melhora da saúde periodontal está relacionada a uma estabilidade a longo prazo do controle metabólico do DM (Pranckeviciene et al., 2017).

A qualidade de vida em pacientes com periodontite crônica associados ou não ao diabetes tipo 2 bem controlado foi examinada no estudo de Mourão, et al. (2016). Quinhentos indivíduos entre 30 e 76 anos, foram divididos em dois grupos, um com periodontite crônica e DMT2 (250) e controles pareados (250) por idade e gênero sem DMT2. A qualidade de vida foi medida usando um questionário (Avaliação Funcional da Terapia da Doença Crônica-Fadiga) que avalia dimensões físicas, sociais/familiares, emocionais e funcionais, além de exames periodontais para confirmar o diagnóstico da DP. Entre os grupos não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas quanto à idade, gênero e número de dentes presentes. No entanto, o grupo diabético apresentou níveis elevados de glicemia de jejum, perda de inserção clínica, profundidade de sondagem. O DMT2 associado à doença periodontal afetou de forma negativa a qualidade de vida dos indivíduos.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo primário deste estudo foi avaliar o recobrimento radicular após procedimentos cirúrgicos periodontais em indivíduos diabéticos tipo 2 controlados em relação aos indivíduos não diabéticos com recessão gengival. O objetivo secundário, foi avaliar a variação das taxas glicêmicas nos dois grupos.

4 METODOLOGIA

4.1 Delineamento do Estudo

Estudo clínico prospectivo, comparando em dois grupos o ganho tecidual da cobertura radicular em recessões classe I de Miller, isoladas, com RG \geq 3mm, utilizando técnica cirúrgica de retalho deslocado lateralmente (RDL). Os grupos foram divididos em Grupo Teste (GT), indivíduos diabéticos tipo 2 controlados com periodonto reduzido e Grupo Controle (GC), indivíduos não diabéticos com periodonto reduzido. Dezesesseis sítios cirúrgicos ($n = 16$) foram tratados cirurgicamente, sendo sete sítios no grupo diabético e nove sítios no grupo não-diabético, realizadas por um único operador previamente treinado e calibrado. Os dados foram registrados por meio de mensurações periodontais e registros fotográficos no tempo basal e ao longo de 90 e 180 dias, e analisados pelo programa IMAGEJ que forneceu as medidas da RG por duas bases fixas e calibradas.

4.2 Seleção dos participantes

Os participantes do estudo foram selecionados de acordo com os critérios de inclusão, com faixa etária entre 30 e 55 anos, alocados e posteriormente submetidos aos procedimentos cirúrgicos no Centro Universitário de Valença/RJ – UNIFAA. Este projeto foi previamente submetido ao comitê de ética em pesquisa (CEP) tendo sido aprovado com o número CAAE 09081319.7.0000.5501, e um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi obtido de todos os participantes.

4.3 Critério de inclusão

No estudo foram alocados 16 indivíduos, sendo seis no grupo diabético e nove no grupo não diabético. Ambos gêneros e com idade entre 35 e 55 anos, diabéticos ($49,57 \pm 8,62$) e não diabéticos ($49,33 \pm 7,58$).

O estudo apresentou os seguintes critérios de elegibilidade:

- Idade entre 35 e 55 anos.
- Glicemia em Jejum ≥ 126 mg/dl para diabéticos e ≤ 99 mg/dl para não diabéticos.
- HbA1c $\geq 6,5\%$ para diabéticos e $\leq 5,6\%$ para não diabéticos.
- Apresentando recessão gengival ≥ 3 mm Tipo I de Cairo em ambos grupos.

4.4 Critérios de Exclusão

- Alterações sistêmicas não controladas
- Uso de medicamentos que possam apresentar influenciar no reparo dos tecidos gengivais
- Fumantes
- Gestantes
- Recessão gengival Tipo 2 e Tipo 3 de Cairo

4.5 Tamanho da amostra

A amostra foi composta por 16 sítios cirúrgicos, sendo sete em pacientes diabéticos e nove em pacientes não diabéticos.

4.6 Pré-cirúrgico

4.6.1 Mensuração Clínica e Fotográfica

Após anamnese, exame clínico foi realizado para verificar as mensurações periodontais utilizando sonda periodontal milimetrada Hu-Friedy® Colorvue Carolina do Norte, como profundidade de sondagem (PS), perda de inserção clínica (PIC), índice de placa bacteriana (IPB) e índice gengival (IG). Exame laboratorial constando de um hemograma e coagulograma completos, glicemia em jejum, hemoglobina glicosilada e teste de tolerância à glicose, foram solicitados a cada participante. Os indivíduos foram tratados com raspagem e alisamento radicular (RAR), controle do biofilme e instrução de higiene oral (IHO). O controle periodontal foi realizado durante todo período de coleta de dados dos indivíduos, mantendo saúde dos tecidos periodontais. Ajuste seletivo foi realizado para eliminação de interferências oclusais. Após controle periodontal, foi feita uma moldagem para confecção de um guia acrílico orientador de sondagem com adaptação de um tubo telescópico na região vestibular do dente com RG, para mensurações sucessivas na mesma posição (Figura 1), protegida em recipiente vedado e descontaminação para utilização com digluconato de clorexidine a 2%. Registros fotográficos foram feitos com máquina DSLR (single-lens reflex), acoplada a lente MACRO 100 mm, no tempo basal e após 90 e 180 dias e transportados para o programa ImageJ para calibração da mensuração das RG.



Figura 1 - Placa de acrílico utilizada como guia para inserção de sonda milimetrada.

4.6.2 Procedimento Cirúrgico

As cirurgias foram realizadas pela técnica do retalho posicionado lateralmente, sem utilização de enxerto subepitelial e sem a utilização de biomaterias, para que não ocorresse interferências no processo de cicatrização e que não causasse desconforto com a presença de um segundo sítio cirúrgico. Foi realizada antissepsia local com *digluconato de clorexidina* 0,12%, anestesia infiltrativa com lidocaína 2%. Uma incisão em bisel invertido foi realizada em uma das faces da recessão com lâmina 15-C Swamm-Morton®, no lado oposto uma incisão em bisel interno acompanhando a recessão e seguido de uma incisão relaxante vertical foi realizada ultrapassando a linha da junção mucogengival. Um retalho de espessura parcial foi levantado e deslocado na região da recessão para avaliação da cobertura e estabilidade. Raspagem e alisamento radicular foi realizada com curetas Gracey 5-6 (Hu-Friedy®), Brocas de acabamento Perio-set® utilizadas para aplainamento radicular e aplicação por 03 minutos de EDTA

24% (Biodinâmica®) e removido com soro fisiológico, foram utilizados para descontaminação da superfície radicular. Em seguida, o retalho foi deslocado para cobertura da recessão, estabilizado com sutura suspensória (fio de nylon 5-0 Ethicon® Johnson & Johnson) na região cervical do dente. Uma sutura periosteal foi feita na região da mucosa alveolar para melhor estabilização do retalho. Para controle do pós-operatório foi receitado Nimesulida (Arflex Retard® 200 mg 01 vez ao dia por 3 dias).

4.6.3 Diabéticos:



Figura 2 A – Aspecto inicial (Tempo basal) da recessão gengival – RG 6,0mm



Figura 2 B – Pós-operatório de três meses – RG 2,60mm



Figura 2 C – Aspecto final da recessão gengival de seis meses – RG 2,57mm

4.6.4 Pacientes Não Diabéticos.

Figura 3 -



Figura 3 A – Aspecto inicial (Tempo basal) da recessão gengival - RG 4,02mm.



Figura 3 B – Pós-operatório de três meses - RG 0,70mm



Figura 3 C – Aspecto final da recessão gengival de seis meses - RG 1,07mm

5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A estatística descritiva foi aplicada para fornecer as frequências relativas em porcentagem e os desvios padrão dos pacientes diabéticos e dos não diabéticos. Para a análise estatística indutiva foi utilizado o programa Bioestat 5.3. Para todos os testes foi considerado 5% como nível de significância. Nesse programa, quando é indicada a análise de variância (ANOVA) ou teste t, ele informa se as variâncias são iguais (homoscedasticidade) ou desiguais (heterocedasticidade). No entanto, a determinação da normalidade também foi efetuada com o teste Shapiro-Wilk, com o objetivo de confirmar a aplicação de teste paramétrico ou não paramétrico.

Foram aplicados, para comparar duas amostras independentes, o teste Mann-Whitney, não paramétrico, quando não observada normalidade (ou heterocedasticidade), e o teste t quando se verificou distribuição normal (ou homoscedasticidade). Também foi aplicado o teste Exato de Fisher para verificar se ocorreu diferença significativas com relação à idade e ao sexo dos pacientes.

6 RESULTADOS

6.1 PARÂMETROS DEMOGRÁFICOS

Tabela 1. Idade dos participantes do estudo.

Parâmetros	Diabéticos	Não diabéticos
Média aritmética (anos)	49,57	49,33
Desvio padrão (anos)	8,62	7,58

*Relação entre grupos diabéticos e não diabéticos.

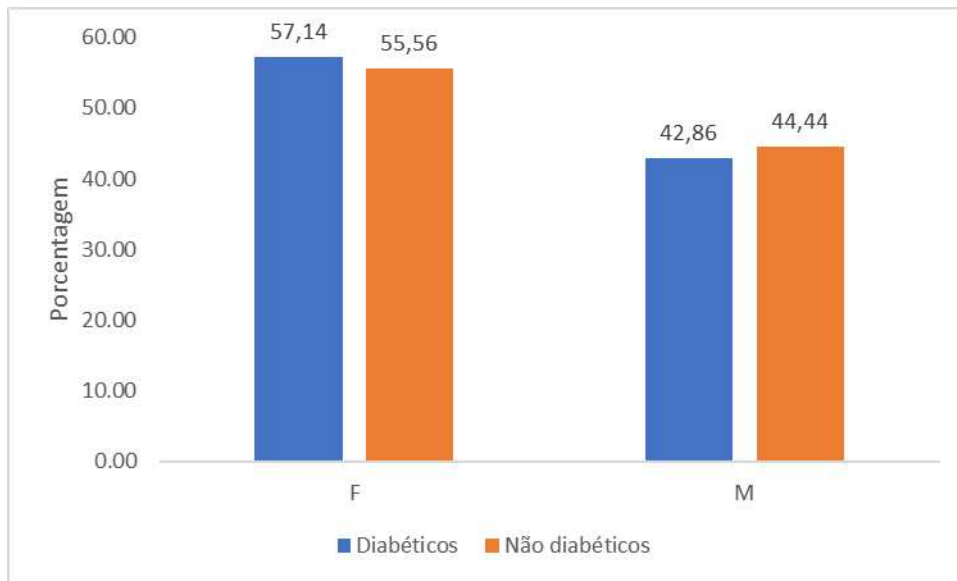
Um total de 16 sítios com recessão gengival em 16 paciente (09 mulheres e 07 homens) foram investigados neste estudo clínico longitudinal. A média de idade foi de $49,57 \pm 8,62$ para o grupo diabético, e $49,33 \pm 7,58$ para o grupo não diabético.

Com relação à idade, não foi observada distribuição normal em cada grupo. O teste Shapiro-Wilk forneceu $p= 0,0088$ e $p= 0,0097$, respectivamente para diabéticos e não diabéticos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto a média de idade pelo teste Mann-Whitney ($p=0,3146$).

Quanto ao sexo, o teste Exato de Fisher forneceu $p= 0,6713$ (diferença não significativa), demonstrando a semelhança também com relação aos sexos entre diabéticos e não diabéticos.

A Figura 1 fornece a porcentagem entre diabéticos e não diabéticos quanto ao sexo.

Figura 1. Porcentagens de homens e mulheres entre diabéticos e não diabéticos.



No grupo diabético sete sítios foram investigados, sendo quatro mulheres (57,14%) e três homens (42,86%). No grupo não diabético, nove sítios com recessão gengival foram investigados, sendo cinco mulheres (55,56%) e quatro homens (44,44%) (Figura 1). Todos os sítios apresentavam RG Classe I de Miller, únicos e isolados.

Na maxila do grupo diabético, três dentes foram utilizados no estudo (um canino superior direito, um lateral superior esquerdo e um canino superior esquerdo), na mandíbula, quatro dentes (três caninos inferiores esquerdos e um incisivo central inferior esquerdo). No grupo não diabético com nove dentes, sendo na maxila seis dentes (quatro caninos superiores direito, dois caninos superior esquerdo), na mandíbula (um incisivo central inferior direito, um canino inferior direito e um canino inferior esquerdo).

6.2 PARÂMETROS PERIODONTAIS

As Tabela 2, 3 e 4 fornecem os valores periodontais e os resultados da análise estatística, respectivamente nos tempos, tempo basal, três meses e seis meses.

Tabela 2. Valores periodontais de diabéticos e não diabéticos no tempo basal.

Valores periodontais*	Diabéticos	Não diabéticos	P
PS (mm)	2,29	2,23	0,2664 ns
NIC (mm)	- 3,50	- 2,77	0,3971 ns
IP (%)	27,86	51,78	0,0021 **
SS (%)	15,86	16,89	0,8323 ns

* PS – Profundida de sondagem; NIC – Nível de Inserção Clínica; IP – Índice de Placa e SS – Sangramento à sondagem

** diferença significativa ao nível de 1% pelo teste não paramétrico Mann-Whitney para amostras independentes

ns: diferença não significativa

As medidas de PS, NIC e SS, não foram significativamente diferentes no tempo basal entre os grupos, com exceção do IP que apresentou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$; Tabela 2).

Tabela 3. Valores periodontais de diabéticos e não diabéticos no tempo três meses.

Valores periodontais	Diabéticos	Não diabéticos	P
PS (mm)	2,20	2,23	0,2664 ns
NIC (mm)	- 3,40	- 2,77	0,5254 ns
IP (%)	16,43	51,78	0,0149 **
SS (%)	8,86	16,89	0,9578 ns

* PS – Profundida de sondagem; NIC – Nível de Inserção Clínica; IP – Índice de Placa e SS – Sangramento à sondagem

** diferença significativa ao nível de 1% pelo teste não paramétrico Mann-Whitney para amostras independentes

ns: diferença não significativa

O IP no tempo clínico de três meses, entre os grupos estudados, apresentou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os parâmetros clínicos periodontais (Tabela 3).

Tabela 4. Valores periodontais de diabéticos e não diabéticos no tempo seis meses.

Valores periodontais	Diabéticos	Não diabéticos	P
PS (mm)	2,11	2,21	0,2664 ns
NIC (mm)	- 3,39	- 2,68	0,3971 ns
IP (%)	12,00	21,44	0,0149 **
SS (%)	5,29	1,89	0,0640 ns

* PS – Profundidade de sondagem; NIC – Nível de Inserção Clínica; IP – Índice de Placa e SS – Sangramento à sondagem

** diferença significativa ao nível de 1% pelo teste não paramétrico Mann-Whitney para amostras independentes

ns: diferença não significativa

Para os parâmetros clínicos periodontais no tempo de seis meses do estudo, apenas para o IP houve diferença estatisticamente diferente, quando comparado com as medidas de PS, NIC e SS (Tabela 4).

Quanto aos valores periodontais, uma análise estatística entre os grupos diabéticos e não diabéticos, apenas o IP proporcionou diferença significativa na aplicação do teste não paramétrico Mann-Whitney em todos os tempos analisados.

6.3 VALORES GLICÊMICOS

6.3.1 GLICEMIA EM JEJUM

A Tabela 5. Fornece os valores médios da glicemia em jejum dos indivíduos diabéticos e não diabéticos avaliados.

Tabela 5. Parâmetros glicêmicos dos indivíduos: glicemia em jejum

Tempo	Diabéticos	Não diabéticos	p
	Média (mg/dL)		
Tempo basal	145,57	97,67	0,0009 **
3	116,29	96,78	0,6338 ns
6	86,86	95,00	0,2040 ns

** diferença significativa ao nível de 1% pelo teste não paramétrico Mann-Whitney para amostras independentes
ns: diferença não significativa

Após a aplicação do teste Mann-Whitney, tendo em vista que foi verificada heterocedasticidade indicada pelo teste t, verificou-se que ocorreu apenas diferença significativa ($p=0,0009$) quando se comparou a média de glicemia entre os indivíduos diabéticos (145,57 mg/dL) e os não diabéticos (97,67 mg/dL). A Figura 2, ilustra a tendência nos três períodos de medições da glicemia, evidenciando a queda na taxa apenas nos diabéticos.

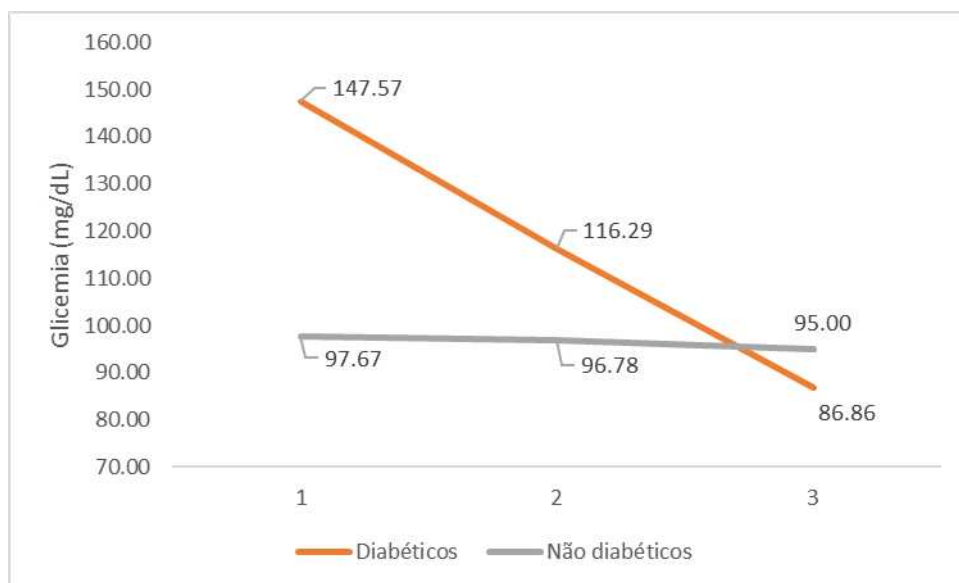


Figura 2. Glicemia em jejum de diabéticos e não diabéticos nos períodos 1 (tempo basal), 2 (três meses) e 3 (seis meses).

As tabelas contêm as análises estatísticas comparando os três momentos de coleta da glicemia em cada grupo (diabéticos e não diabéticos).

Tabela 6. Variações glicêmicas no mesmo grupo.

	Diabéticos	Não diabéticos
Tempo basal	147,57 a	97,67 a
Três meses	116,29 b	96,78 a
Seis meses	86,86 b	95,00 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não possuem diferença significativa ao nível de 5% pelo teste Kruskal-Wallis.

Entre os diabéticos, foi verificada diferença significativa ($p < 0,05$) apenas entre a medida no momento tempo basal comparado com os demais. Entre os não diabéticos não foi verificada diferença significativa (Tabela 6). As comparações foram efetuadas por meio do teste Kruskal-Wallis, tendo em vista que foi verificada variâncias desiguais ($p < 0,05$).

6.3.2 HEMOGLOBINA GLICOSILADA – HbA1c

A Tabela 7. Fornece os valores médios da hemoglobina glicada em jejum dos indivíduos diabéticos e não diabéticos avaliados.

Tabela 7. Parâmetros glicêmicos dos indivíduos: hemoglobina glicada

	Diabéticos	Não diabéticos	
Tempo	HbA1c (%)		p
Tempo basal	7,43	5,28	0,0001 **
Três meses	6,86	5,21	0,0001 **
Seis meses	6,13	5,14	0,0002 **

** diferença significativa ao nível de 1% pelo teste paramétrico t para amostras independentes

ns: diferença não significativa

Quanto à hemoglobina glicada, o teste t indicou que ocorreu homoscedasticidade entre os dados indicada pelo teste t, sendo ele aplicado.

Verificou-se que ocorreu diferença significativa ($p < 0,01$) entre todos os

momentos comparados, e que houve maiores valores nos diabéticos. A Figura 3, ilustra essa tendência.

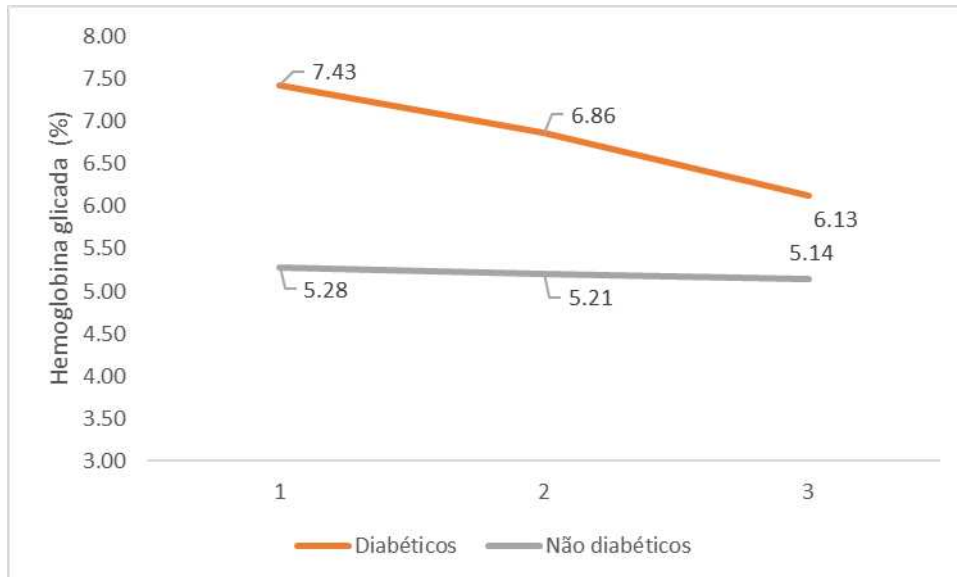


Figura 3. Hemoglobina glicada de diabéticos e não diabéticos nos períodos 1 (tempo basal), 2 (três meses) e 3 (seis meses).

As tabelas contêm as análises estatísticas comparando os três momentos de coleta da hemoglobina glicada em cada grupo (diabéticos e não diabéticos).

Tabela 8. Variações HbA1c nos grupos diabéticos e não diabéticos.

	Diabéticos	Não diabéticos
Tempo basal	7,43 a	5,28 a
Três meses	6,86 ab	5,21 a
Seis meses	6,13 b	5,14 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não possuem diferença significativa ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Entre os diabéticos (Tabela 8), foi verificada diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste Tukey apenas entre a medida no momento tempo basal e seis meses. Entre os não diabéticos não foi verificada diferença significativa em nenhum dos tempos de coletas. As comparações foram efetuadas por meio da análise de

variância que indicou variâncias iguais e depois as médias foram comparadas pelo teste Tukey.

6.3.3 VALORES MÉDIOS DAS RECESSÕES GENGIVAIS

A Tabela 9 fornece os valores médios das recessões nos períodos avaliados.

Tabela 9. Valores médios (mm) nos três tempos cirúrgicos das recessões gengivais.

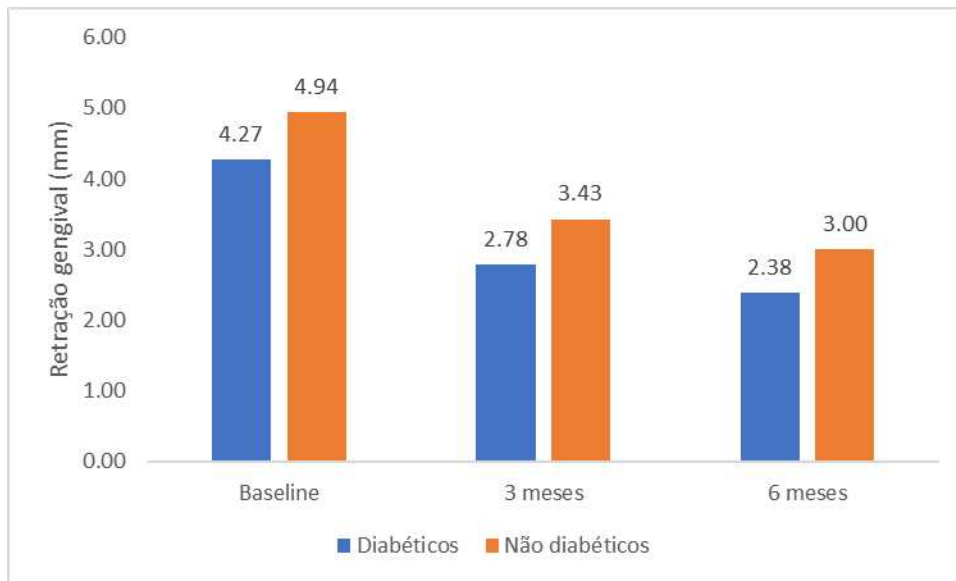
Tempo	Diabéticos	Não diabéticos	P
	Recessão gengival (mm)		
Tempo basal	4,27a	4,94a	0,4483 ns
3	2,78b	3,43a	0,3745 ns
6	2,38b	3,00a	0,3680 ns

ns: diferença não significativa pelo teste paramétrico t, nas colunas, médias seguidas pela mesma letra minúscula não possuem diferença significativa ao nível de 5% de significância pelo teste Tukey.

Os valores médios das recessões gengivais foram registrados nos tempos cirúrgicos, nos dois grupos (teste) e (controle), colocados na tabela 9, demonstrando o ganho de inserção.

Como nos resultados obtidos foram verificadas homocedasticidades, foi aplicado o teste t, o qual demonstrou não haver diferenças significativas em todas as comparações. Apesar de não ter sido verificada diferença significativa, a Figura 3, demonstra uma tendência na diminuição das recessões gengivais. Sendo observado que em todos os casos não foram encontrados cobertura 100%, o que pode ser determinado por fatores ambientais e comportamentais dos participantes do estudo.

Figura 3. Valores médios (mm) das recessões gengivais de diabéticos e não diabéticos nos períodos tempo basal, três meses e seis meses.



7. DISCUSSÃO

O presente estudo clínico teve como objetivo avaliar o ganho de inserção clínica periodontal nos recobrimentos radiculares após procedimento cirúrgico em indivíduos diabéticos Tipo II em relação aos indivíduos não diabéticos. As cirurgias foram realizadas por um único periodontista por meio da técnica de Retalho Deslocado Lateralmente, com RG únicas Classe I e II de Miller com 3mm ou mais em dentes anteriores, sem a utilização de qualquer tipo de enxertia, sendo os resultados acompanhados nos tempos basal, três e seis meses.

A RG é um deslocamento do tecido periodontal marginal apicalmente a JCE, levando a um maior risco de desenvolvimento de cárie radicular, perda de inserção clínica, hipersensibilidade dentinária, comprometimento estético, que podem apresentar uma relação entre a higiene bucal e danos provocados pela escovação aos tecidos moles (Merijohn, 2016; Li et al., 2019). Outro fator importante que pode levar ao surgimento de uma RG são forças ortodônticas que podem mover raízes, gerando deiscências (Morris et al., 2017).

Cirurgias para recobrimento radicular apresentaram resultados estatisticamente significativos quando na utilização de técnicas regenerativas, seja preservando periósteo, enxertos de tecido conjuntivo e enxerto ósseo autógeno, melhorando os parâmetros clínicos periodontais e com maior previsibilidade de cobertura total da RG (Milinkovic, et al., 2015; Dulani et al., 2015; Luthra et al., 2018; Clementini et al., 2018).

No nosso estudo, utilizamos guias de acrílico para confiabilidade das mensurações digitais de RG, e analisados pelo programa ImageJ, para tomar medidas com maior acurácia entre os limites da JCE até a margem gengival.

O retalho deslocado lateralmente, foi indicado devido a distância entre a JCE e a margem gengival apresentar medida elevada para que possa ser efetuado um retalho coronalmente deslocado, proporcionando desta forma, melhor manipulação dos tecidos, melhor visibilidade e menor tensão do retalho no fechamento da ferida cirúrgica periodontal, evitando possível isquemia, necrose e contração do retalho, principalmente, em biotipos gengivais finos, o que vai de acordo com os estudos de (Castro Pinto, 2016; Akcan et al., 2019).

Os resultados deste estudo, quando em uma análise dos valores médios das recessões gengivais, verificou-se homoscedasticidades, aplicando-se o teste paramétrico *t*, que não mostrou diferença estatisticamente significativa. Diferente dos estudos de Prakash et al., (2019) que obtiveram resultados positivos em relação a cobertura radicular, mas com a utilização de técnicas utilização enxertos nos recobrimentos. Semelhantes aos estudos de (Castro Pinto, 2016; Karam et al., 2016; Aydinyurt et al., 2018; Akcan et al., 2019).

No nosso estudo, os valores médios nos três momentos cirúrgicos das recessões gengivais, não apresentaram diferença estatisticamente significativa. No tempo basal, a média da RG foi de 4,27 para o grupo diabético e de 4,94 para o grupo não diabético com valor de ($p=0,4483$). No período de três meses pós cirúrgico um valor de ($p=0,3745$) e com seis meses um ($p=0,3680$). Não apresentando diferença estaticamente significativa entre os grupos. Estes resultados não obtiveram uma cobertura de 100%, o que difere dos estudos de (Castro Pinto,

2016; Aydinyurt et al., 2018; Prakash et al., 2019). No entanto, estes estudos obtiveram resultados positivos, mas não relacionados a pacientes com DM.

Os resultados deste estudo demonstraram um ganho de cobertura radicular entre diabéticos de 65,10% no tempo basal e três meses, enquanto que no tempo basal de três a seis meses houve uma diminuição desta cobertura radicular de 14,38%. No grupo não diabético, a diferença percentual no tempo basal e três meses foi de 69,43% de cobertura radicular e no intervalo de três e seis meses ocorre uma perda de cobertura radicular de 12,53%. Esta diferença na reparação tecidual entre três e seis meses, pode ser avaliado como uma resposta à terapia periodontal e uma melhora no controle glicêmico, o que vai de acordo com o estudo de Akcam et al. (2019). E outros fatores podem influenciar no percentual de recobrimento radicular (Castro Pinto, 2016; Kissa et al., 2019).

Os resultados relacionados as medidas das RG em cada grupo mostram uma diferença estatisticamente significativa no grupo diabético no tempo basal a três meses, analisado pelo teste de Tukey com nível de 5% de significância. O grupo não diabético não apresentou diferença significativa nos três tempos cirúrgicos. Desta forma, o controle adequado dos parâmetros periodontais pode levar a uma melhora nos mecanismos de cicatrização em pacientes diabéticos, de acordo com os estudos de (Prankeviciene et al., 2016; Merijohn et al., 2016; Clementini et al., 2018; Hegde et al., 2018; Genco, Graziani. Hasturk, 2022).

Durante o procedimento cirúrgico, o condicionamento da superfície radicular foi realizado com raspagem e alisamento radicular e aplicação de EDTA 24%, na tentativa de melhores resultados dos parâmetros clínicos. Apesar da utilização de biomodificadores na superfície radicular, Karan et al. (2016) relataram que a

biomodificação da superfície radicular não é capaz de produzir benefícios evidentes nos desfechos clínicos.

Ao analisar os resultados clínicos, verificamos que no grupo teste (Figura 2) o NIC apresentou uma melhora significativa sob o ponto de estético, apresentando um aspecto inicial de recessão gengival de 6,0mm (Figura 2A) para um pós-operatório de três meses de 2,6mm e mantendo uma medida de 2,57 após seis meses (Figura 2B e 2C). O biótipo periodontal pode ter influenciado no aspecto final devido a tensão que a área proporciona. No grupo controle (Figura 3), o aspecto clínico demonstrou os mesmos efeitos em relação ao grupo teste, onde foi verificado uma melhora significativa esteticamente entre o tempo basal (4,02mm) e o pós-operatório de três meses (0,70mm), não apresentando diferença em relação a estética no final de seis meses (1,07mm).

Doenças de distúrbio metabólico clínico e genético que apresente alto índice de glicose no sangue, define o DM (Nazir et al., 2018). Esta hiperglicemia induz um estado pró-inflamatório, estresse oxidativo e apoptose (Vicent et al., 2018). Esta resposta inflamatória leva a um aumento da atividade osteoclástica e consequentemente perda óssea (Hegde & Awan, 2019). Citocinas pró-inflamatórias, liberam enzimas proteolíticas e espécies reativas de oxigênio através de explosão oxidativa. Radicais livres são liberados provocando danos aos tecidos periodontais que pode ocorrer por oxidação direta (Vicent et al., 2018; Bogdan et al., 2020). O óxido nítrico é um importante agente antimicrobiano com fundamental papel no suporte imune, capaz de exercer estresse nitroativo e oxidativo inespecífico em bactérias (Wang, Huang, He, 2019; Feura, Yang, Schoenfisch, 2020).

A redução de mediadores inflamatórios pode ser alcançada com o tratamento periodontal (Genco, Graziani, Hasturk, 2020), onde diferenças na microflora subgengival podem explicar a redução da hiperglicemia, pois determinados patógenos periodontais podem produzir resistência à insulina. Além disso, valores de HbA1c, demonstraram redução significativa após tratamento periodontal (Seshima, 2016; Zheng et al., 2018; Dühr, Wangnoo, Kumar, 2018; Kumar et al., 2020).

Mediadores químicos como a visfatina foram relatados em pacientes DM2, estando presentes no líquido crevicular gengival de indivíduos com DP e DM2, tendo níveis mais elevados em pacientes com DM2, podendo explicar um dos mecanismos para o aumento de risco para DP (Mishra et al., 2016). Um estado de saúde periodontal está relacionado a uma estabilidade a longo prazo do controle metabólico do DM (Prakenviciene et al., 2016). Outro ponto importante relacionado aos mecanismos pelos quais o DM afeta a periodontite, pode ser avaliado pelo impacto dos fibroblastos do ligamento periodontal. Ocorre uma desregulação do fator de nuclear kappa B (NF- κ B) que pode estar ligado a várias doenças que causam osteólise, contribuindo para perda óssea. Esta inflamação pode afetar tanto os eventos anaeróbios quanto catabólicos no ligamento periodontal, podendo reduzir a reparação óssea, limitando a diferenciação de células do ligamento periodontal em osteoblastos, inibindo a formação óssea após episódio de reabsorção (Zheng et al., 2018).

Em nosso estudo, comparamos os resultados de glicemia em jejum e encontramos que a média no tempo basal entre os grupos diabéticos e não diabéticos demonstrou diferença significativa ($p < 0,05$), o que não ocorreu entre os períodos de três e seis meses ($p = 0,6338$ e $p = 0,2040$) respectivamente.

Estes dados demonstram que a partir do momento que o tratamento periodontal é realizado, ocorre uma redução significativa na taxa glicêmica e se mantém estabilizado nos períodos de três e seis meses. Estes resultados estão de acordo com os estudos de (Prakenviciene et al., 2016; Hegde et al., 2018; Zheng et al., 2018; Wang, Huang, He, 2019; Kumar et al., 2020; Genco, Graziani, Hasturk, 2020; Bogdan et al., 2020).

Os resultados dos valores glicêmicos em jejum no grupo diabético, mostrou uma diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) no momento tempo basal comparado com os demais tempos. No grupo não diabético não foi verificada nenhuma diferença significativa. As comparações foram efetuadas por meio do teste Kruskal-Wallis, verificando variâncias desiguais ($p < 0,05$).

Quando realizados parâmetros glicêmicos dos indivíduos em relação a HbA1c entre os grupos, aplicando o teste *t*, verificou-se uma diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$) entre todos os momentos comparados, demonstrando redução da HbA1c após tratamento da DP. Analisando as variações pelo teste Tukey, em cada grupo, os resultados demonstraram que no grupo diabético, entre o momento tempo basal e seis meses, houve diferença significativa ($p < 0,05$), não havendo diferença significativa no grupo não diabético.

Os resultados para os parâmetros clínicos periodontais deste estudo (PS, NIC e SS), nos momentos tempo basal, três meses e seis meses não apresentaram diferença estatisticamente significativas ($p > 0,05$). No entanto, o IP apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) entre os grupos diabéticos e não diabéticos.

O “n” amostral pode ter sido a principal limitação do estudo. Encontrar recessões gengivais com as características propostas no nosso estudo foi um dificultador,

principalmente quando estamos diante de um quadro de doença sistêmica controlada como é o caso de indivíduos diabéticos tipo II. Outra limitação foi realizar o estudo clínico em meio a uma pandemia, o que fez com que a triagem deste pacientes se tornassem mais difícil. Além disso, o período de análise entre os momentos do estudo, onde a coleta dos dados se tornou um grande desafio. Um estudo a longo prazo, com um tamanho de amostra maior se faz necessário para busca de mais informações na avaliação do recobrimento radicular cirúrgico em pacientes diabéticos e não diabéticos.

8. CONCLUSÕES

Dentro dos limites do presente estudo podemos concluir que:

. Ambos os grupos apresentaram uma melhora no percentual de recobrimento radicular de 65,10% no grupo diabético e de 69,43% no grupo não diabético, no período de três meses, ocorrendo uma perda de 14,38% e 12,53%, respectivamente no final dos seis meses.

. Com o tratamento da doença periodontal, houve uma melhora nos índices de glicemia em jejum e HbA1c nos primeiros três meses e se estabilizaram até os seis meses, quando controlado periodontalmente.

. A técnica do retalho deslocado lateralmente, apresentou vantagem na visibilidade do campo e na diminuição da tensão do retalho, mas uma associação com enxerto de tecido conjuntivo subepitelial pode ser uma alternativa para melhora dos resultados clínicos da recessão gengival.

REFERÊNCIAS

1. Akcan SK, Ünsal B. Gingival recession treatment with concentrated growth factor membrane: a comparative clinical trial. *J Appl Oral Sci.* 2020 Mar 27;28:e20190236. doi: 10.1590/1678-7757-2019-0236. eCollection 2020.
2. Rodas MAR, Paula BL, Pazmiño VFC, Vieira FFSL, Santiago Junior JF, Silveira EMV. Platelet-Rich fibrin in coverage of gingival recession: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Dent.* 2020 Mar;14(2):315-326. doi: 10.1055/s-0040-1701907. Epub 2020 Mar 27.
3. Cairo F, Nieri M, Cincinelli S, Mervelt J, Pagliaro U. The interproximal clinical attachment level to classify gingival recessions and predict root coverage outcomes: an explorative and reliability study. *J Clin Periodontol.* 2011; 38:661-666.
4. Li R, Liu Y, Xu T, Zhao H, Hou J, Wu Y, Zhang D. The additional effect of atologous platelet concentrates to coronally advanced flap in the treatment of gingival recession: A systematic review and meta-analysis. *Biomed Res Int;* 2019 Jul 25;2019:2587245. doi: 10.1155/2019/2587245. eCollection 2019.
5. Dulani K S, et al. Comparative clinical evaluation of laterally positioned pedicle graft and subepithelial connective tissue graft in the treatment of Miller's Class I and II gingival recession: a 6 months study. *J Indian Soc Periodontol;* Nov-Dec 2015;19(6):659-64. doi: 10.4103/0972-124X.164762.
6. Dominiak M, Gedrange T. New Perspectives in the Diagnostic of Gingival Recession. *Adv Clin Exp Med;* Nov-Dec 2014;23(6):857-63. doi: 10.17219/acem/27907.
7. Araujo AA, Morais HB, Medeiros CACX, Brito GAC, Guedes PMM, Hiyari S, Pirih FQ, Araujo Junior RF. Gliclazide reduced oxidative stress,

- inflammation, and bone loss in an experimental periodontal disease model. *J Appl Oral Sci*; 2019 Feb 21;27:e20180211. doi: 10.1590/1678-7757-2018-0211.
8. Almubarak A, Tanagala KKK, Papapanou PN, Lalla E, Momen-Hirai F. Disruption of Monocyte and Macrophage Homeostasis in Periodontitis. *Front Immunol*; 2020 Feb 26;11:330. doi: 10.3389/fimmu.2020.00330. eCollection 2020.
9. Bogdan M, Meca AD, Boldianu MV, Gheorghe DN, Turcu-Stiolica A, Subtirelu MS, Boldianu L, Blaj M, Botnariu GE, Vlad CE, Foia LG, Surlin P. Possible Involvement of Vitamin C in Periodontal Disease-Diabetes Mellitus Association. *Nutrients*; 2020 Feb 20;12(2):553. doi: 10.3390/nu12020553.
10. Javid AZ, Hosseini AS, Gholinezhad H, Moradi L, Hosein M, Haghighi-Zadek, Bazayr H. Antioxidant and Anti-Inflammatory Properties of Melatonin in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus with Periodontal Disease Under Non-Surgical Periodontal Therapy: A Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2020 Mar 18;13:753-761. doi: 10.2147/DMSO.S242208. eCollection 2020.
11. Izuora K, Allenback G, Champion A, Gewelber C, Neubauer M. (February 29, 2020) Relationship Between Oral Health and Clinical Osteoporosis Among Hospitalized Patients with and Without Diabetes. *Cureus*. 2020 Feb 29;12(2):e7145. doi: 10.7759/cureus.7145.
12. Merijohn GK. Management and prevention of gingival recession. *Periodontol* 2000. 2016 Jun;71(1):228-42. doi: 10.1111/prd.12115.
13. Seong J, Bartlett D, Newcombe RG, Claydon NCA, Hellin N, West NX. Prevalence of gingival recession and study of associated related factors in

- young UK adults. *J Dent* 2018 Sep;76:58-67. doi:
10.1016/j.jdent.2018.06.005. Epub 2018 Jun 19.
14. Milinkovic I, Aleksic Z, Jankovic S, Popovic O, Bajic M, Cakic S, et al. Clinical application of autologous fibroblast cell culture in gingival recession treatment. *J Periodontal Res*. 2015 Jun;50(3):363-70. doi:
10.1111/jre.12215. Epub 2014 Jul 16.
15. Luthra S, Grover H, Yadav A, Masamatti S. Ascertaining the regenerative potential of the “gold standard” grafts: Achieving 100% root coverage in Miller’s Class III recession with periosteal pedicle graft and autogenous bone. *J Indian Soc Periodontol*. May-Jun 2018;22(3):277-281. doi:
10.4103/jisp.jisp_333_17.
16. Clementini M, Discepoli N, Danesi C, de Sanctis M. Biologically guided flap stability: the role of flap thickness including periosteum retention on the performance of the coronally advanced flap—A double-blind randomized clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2018 Oct;45(10):1238-1246. doi:
10.1111/jcpe.12998. Epub 2018 Sep 14.
17. Morris JW, Campbel PM, Tadlock LP, Boley J, Buschang PH. Prevalence of ingival recession after orthodontic tooth movements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2017 May;151(5):851-859. doi:
10.1016/j.ajodo.2016.09.027.
18. Fageeh HN, Meshni AA, Jamal HÁ, Preethanath RS, Helboub E. The accuracy and reliability of digital measurements of gingival recession versus conventional methods. *BMC Oral Health* 2019 Jul 16;19(1):154. doi:
10.1186/s12903-019-0851-0.

19. D'Silva E, Fraser D, Wang B, Barmak AB, Caton J, Tsigarida A. The association between gingival recession and buccal bone at maxillary anterior teeth. *J Periodontol*. 2020 Apr;91(4):484-492. doi: 10.1002/JPER.19-0375. Epub 2019 Oct 8. Kissa J, El Kholi W, Sekak K, Chemlali S. Multidisciplinary Approach to Cover an Apex-Exposed Tooth: A Case Report after 6-Year Follow-Up. *Case Rep Dent*. 2019 Apr 7;2019:8020747. doi: 10.1155/2019/8020747. eCollection 2019.
20. Nazir MA, AlGhandi L, AlKadi M, AlBejau N, AlRashouli L, AlHussan M. The burden of Diabetes, Its Oral Complications and Their Prevention and Management. *Maced J Med Sci*. 2018 Aug 15;6(8):1545-1553. doi: 10.3889/oamjms.2018.294. eCollection 2018 Aug 20.
21. Vincent RR, Appukuttan D, Victor DJ, Balasundaram A. Oxidative stress in chronic periodontitis patients with type II diabetes mellitus. *Eur J Dent*. Apr-Jun 2018;12(2):225-231. doi: 10.4103/ejd.ejd_244_17.
22. Hegde R, Awan KH. Effects of periodontal disease on systemic health. *Dis Mon*. 2019 Jun;65(6):185-192. doi: 10.1016/j.disamonth.2018.09.011. Epub 2018 Oct 29.
23. Feura ES, Yang L, Schoenfisch MH. Antibacterial activity of nitric oxide-releasing carboxymethylcellulose Against periodontal pathogens. *J Biomed Mater Res A*. 2021 May;109(5):713-721. doi: 10.1002/jbm.a.37056. Epub 2020 Aug 18.
24. Wang Y, Huang X, He F. Mechanism and role of nitric oxide signaling in periodontitis. *Exp Ther Med*. 2019 Nov;18(5):3929-3935. doi: 10.3892/etm.2019.8044. Epub 2019 Sep 25.

25. Genco RJ, Graziani F, Hasturk H. Effects of periodontal disease on glycemic control, complications, and incidence of diabetes mellitus. *Periodontol* 2000. 2020 Jun;83(1):59-65. doi: 10.1111/prd.12271. Seshima F, Nishina M, Namba T, Saito A. Periodontal Regenerative Therapy in Patient with Chronic Periodontitis and Type 2 Diabetes Mellitus: A Case Report. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2016;57(2):97-104. doi: 10.2209/tdcpublication.2015-0041
26. Dühr S, Wangnoo S, Kumar V. Impact of glycemic levels in type 2 diabetes on periodontitis. *Indian J Endocrinol Metab*. Sep-Oct 2018;22(5):672-677. doi: 10.4103/ijem.IJEM_566_17.
27. Kumar G, Ponnaiyan D, Parthasarathy H, Tadepalli A, Veeramani S. Evaluation of Endocan and tumor Necrosis Factor- α as Inflammatory biomarkers in type 2 Diabetes and periodontal disease. *Genet Test Mol Biomarkers*. 2020 Jul;24(7):431-435. doi: 10.1089/gtmb.2020.0037. Epub 2020 Jun 8.
28. Zheng J, Chen S, Albiero ML, Vieira GHA, Wang J, Feng JQ, Graves DT. Diabetes Activates Periodontal Ligament Fibroblasts via NF- κ B In vivo. *J Dent Res*. 2018 May;97(5):580-588. doi: 10.1177/0022034518755697. Epub 2018 Feb 13.
29. Mishra V, Sheetar L, Bajaj M, Math AS, Thakur SL. Interlinking Periodontitis and Type 2 Diabetes Mellitus by Assessment of Crevicular Visfatin Levels in Health and in Disease Before and After Initial Periodontal Therapy. *J Clin Diagn Res*. 2016 Aug;10(8):ZC67-71. doi: 10.7860/JCDR/2016/18656.8283. Epub 2016 Aug 1.
30. Prackeviciene A, Siudikiene J, Ostrauskas R, Machiulskiene V. Long-term effect of periodontal surgery on oral health and metabolic control of

- diabetics. Clin Oral Investig. 2017 Apr;21(3):735-743. doi: 10.1007/s00784-016-1819-y. Epub 2016 Apr 11. Mourão LC, Garcia E, Passos D, Lorena T, Canabarro A. Impact of well-controlled type 2 diabetes mellitus on quality of life of chronic periodontitis patients. J Indian Soc Periodontol. Nov-Dec 2016;20(6):623-626. doi: 10.4103/jisp.jisp_218_16.
31. Pinto, Rodrigo Carlos Nahás de Castro. Tratamento de retrações gengivais múltiplas adjacentes com a matriz colágena xenogênica comparado ao enxerto de tecido conjuntivo subepitelial: ensaio clínico aleatório de não-inferioridade [tese]. São Paulo: Faculdade de Odontologia; 2016 [citado 2022-04-12]. doi:10.11606/T.23.2017.tde-04032017-120317.
32. Karam PSBH, Sant'Ana ACP, Rezende MLR, Greggi SLA, Damante CA, Zangrando MSR. Root surface modifiers and subepithelial connective tissue graft for treatment of gingival recessions: a systematic review. J Periodontal Res. 2016 Apr;51(2):175-85. doi: 10.1111/jre.12296. Epub 2015 Jun 11.