UNIVERSIDADE SANTO AMARO

Doutorado em Odontologia

Marco Aurélio Mena

ESTUDO CLÍNICO RANDOMIZADO COMPARATIVO DO USO DE DIFERENTES TÉCNICAS EM CIRURGIA DE REABERTURA DE IMPLANTES DENTÁRIOS

São Paulo

2025

Marco Aurélio Mena

ESTUDO CLÍNICO RANDOMIZADO COMPARATIVO DO USO DE DIFERENTES TÉCNICAS EM CIRURGIA DE REABERTURA DE IMPLANTES DENTÁRIOS

Versão Original

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito para obtenção do título de Doutor em Odontologia.
Orientadora: Profª. Dra. Luana de Campos

São Paulo

2025

M515e Mena, Marco Aurélio
Estudo clínico randomizado comparativo do uso de diferentes técnicas em cirurgia de reabertura de implantes dentários / Marco Aurélio Mena. – São Paulo, 2024.

57 p. : il., color.
Orientador: Prof. Dr. Luana de Campos.

Tese. (Doutorado em Odontologia) - Universidade Santo Amaro, 2024.
Bibliografia incluída.

1. Implante dentário. 2. Ferida cirúrgica. 3. Laser de alta potência. 4. Broca. I. Campos, Luana de. II. Universidade Santo Amaro. III. Título.

CDD 617.69

Elaboradora pela Bibliotecária Andréa Carvalho Gomes de Lima CRB8/9304

Marco Aurélio Mena

ESTUDO CLÍNICO RANDOMIZADO COMPARATIVO DO USO DE DIFERENTES TÉCNICAS EM CIRURGIA DE REABERTURA DE IMPLANTES DENTÁRIOS

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito para obtenção do título de Doutor em Odontologia. Orientadora: Profª. Dra. Luana de Campos.

São Paulo, 03 de fevereiro de 2025.

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____

Prof(a). Dr(a). _____

Prof(a). Dr(a). _____

Prof(a). Dr(a). _____

Prof(a). Dr(a). _____

Conceito final: _____

Dedico este trabalho a Deus, minha esposa Gláucia Cristina Pelegrini Mena, meu filho Marco Aurélio Mena Filho, meus pais João Mena e Maria Aparecida Luqueis Mena e todos que direta ou indiretamente fizeram parte da realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos a Deus, o responsável pelas minhas vitórias, e a todas as pessoas que dedicaram um pouco do seu tempo para me auxiliarem na elaboração e conclusão deste trabalho.

A minha esposa Gláucia Cristina Pelegrini Mena, meu filho Marco Aurélio Mena Filho e familiares pelo apoio, companheirismo e compreensão nesta jornada.

A minha professora orientadora Luana de Campos, por seu tempo dedicado à instrução e pela parceria no desenvolvimento do projeto e na conclusão da dissertação.

Aos queridos professores do Doutorado que se desdobraram em atenção, amor, companheirismo e dedicação, muitas vezes renunciando do tempo com suas famílias para dividirem seus preciosos conhecimentos, que Deus os abençoe derramando sabedoria sobre todos.

Aos meus colegas universitários que muito me apoiaram no decorrer da jornada acadêmica, que Deus lhes retribua cobrindo-os com sua poderosa mão.

Aos meus colegas Marcelo Fontana e Gustavo Fontana pela participação direta neste projeto.

Agradeço à CAPES pelo apoio financeiro através da bolsa de estudos, o que foi fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao Laboratório do Instituto de Ciências Biomédicas (ICB) da Universidade de São Paulo (USP), estendo meus sinceros agradecimentos pelo suporte nas análises histológicas, cuja colaboração foi essencial para a obtenção dos resultados apresentados.

Agradeço também à Microdont pela generosa cessão dos materiais utilizados neste estudo, o que possibilitou a execução dos procedimentos experimentais. A todos, muito obrigado pelo inestimável apoio e confiança depositados ao longo desta jornada.

Por fim, meus sinceros agradecimentos a todos que direta ou indiretam
fizeram parte da realização deste trabalho.

Cada desafio superado é um passo rumo a novas conquistas.

RESUMO

A cirurgia de reabertura de implantes dentários (ID) é tradicionalmente realizada com o auxílio do bisturi, o qual provoca sangramento e desconforto em pós-operatório. Mais recentemente, técnicas alternativas como o uso do laser de alta potência (LAP) e broca cirúrgica (BC) têm sido apontadas como promissoras na qualidade e conforto de incisões em tecido moles, porém ainda com escassa evidência científica. Este trabalho teve como objetivo comparar a técnica cirúrgica convencional com bisturi circular, BC e o LAP, em reabertura de ID. Foram avaliados 39 implantes osseointegrados unitários, submersos por tecido gengival, divididos em três grupos de acordo com a técnica de reabertura: C, controle, uso de bisturi (n=13); L, uso do LAP de diodo emitindo λ880 nm, 1.5 W (n=14); B, uso de BC (n=12). As amostras de tecido gengival foram fixadas e analisados por microscopia de luz, assim como todos os pacientes foram avaliados clinicamente quanto a dor, sangramento e temperatura local, sendo avaliados clinicamente em 4 tempos experimentais: T1, pós-operatório imediato; T2, 24 horas; T3, 48 horas; e T4, 7 dias de pós-operatório. Como resultado, as análises histológicas revelaram dano térmico epitelial apenas para o grupo L. Com relação as análises clínicas, para a queixa de dor, o estudo mostrou diferença estatística entre os tempos T1 e T2 ($p<0,002$) mas não entre grupos. Com relação ao sangramento, somente o grupo L apresentou completa hemostasia, sendo estatisticamente diferente dos demais grupos em T1 ($p<0.001$), no entanto também foi o grupo que apresentou maiores valores de temperatura local ($p=0,005$). De acordo com os dados obtidos, pode-se afirmar que, apesar de todas as técnicas terem se mostrado seguras e eficazes, somente o LAP promoveu hemostasia. No entanto, o uso do LAP deve ser usado com cautela e prévio treinamento, já que promove expressivo aumento de temperatura local e danos térmicos teciduais.

Palavras-chave: Implante Dentário. Ferida Cirúrgica. Laser de Alta Potência. Broca.

ABSTRACT

The reopening surgery for dental implants (DI) is traditionally performed using a scalpel, which can cause bleeding and postoperative discomfort. More recently, alternative techniques, such as high-power laser (HPL) and surgical drills (SD), have shown promise in providing high-quality and comfortable incisions in soft tissues; however, scientific evidence on these methods remains limited. This study compared the conventional technique using a circular scalpel, ceramic SD, and HPL in DI reopening. Thirty-nine single-unit osseointegrated implants, submerged by gingival tissue, were assessed and divided into three groups according to the reopening technique: C (control), scalpel use (n=13); L, diode HPL use emitting at λ880 nm, 1.5 W (n=14); and B, ceramic SD use (n=12). Patients were evaluated for pain, bleeding, and local temperature, with clinical evaluations conducted at four experimental time points: T1, immediately postoperatively; T2, at 24 hours; T3, at 48 hours; and T4, at 7 days postoperatively. As a result, histological analyses revealed epithelial thermal damage only in group L. The results showed a statistical difference in pain levels between T1 and T2 ($p<0.002$) but no significant differences between groups. Regarding bleeding, only group L achieved complete hemostasis, with statistically significant differences from the other groups at T1 ($p<0.001$), although it also presented the highest local temperature values ($p=0.005$). Based on these findings, it can be stated that, although all techniques are safe and effective, only HPL achieved hemostasis. However, the use of HPL should be approached with caution and prior training, as it causes a significant increase in local temperature and tissue thermal damage.

Keywords: Dental Implant. Surgical Wound. High Power Laser. Bur.

Lista de Figuras

Figura 1 - Coeficiente de absorção dos cromóforos.....19
Figura 2 - Instrumentos para reaberturas dos implantes.....26
Figura 3 - Escala Visual Analógica (EVA).....28
Figura 4 - Câmera térmica Flir One Pro®.....29
Figura 5 - Pontos de aferição de temperatura.....29
Figura 6 - Sequência clínica da reabertura de ID para o Grupo Controle.....36
Figura 7 - Sequência clínica da reabertura de ID para o Grupo Laser.....36
Figura 8 - Sequência clínica da reabertura de ID para o Grupo Broca ……...…36
Figura 9 - Fotomicrografia de microscopia grupo Controle.....39
Figura 10 - Fotomicrografia de microscopia grupo Laser.....40
Figura 11 - Fotomicrografia de microscopia grupo Broca.....40

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Dados demográficos e clínicos.....32
Tabela 2 - Dados demográficos e clínicos separados por grupos.....32
Tabela 3 - Associação de sangramento..... 36
Tabela 4 - Temperatura local.....37

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Porcentagem de participantes com dor..... 33
Gráfico 2 - Pontuação EVA representados como média e desvio padrão..... 34
Gráfico 3 - Pontuação EVA - teste ANOVA..... 35
Gráfico 4 - Efeito do grupo na temperatura do procedimento (ºC)..... 38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 13
2 REVISÃO DE LITERATURA..... 15
2.1 Reabertura de implantes..... 15
2.2 Brocas cerâmicas em reabertura de implantes..... 17
2.3 Lasers de alta potência em reabertura de implantes.....18
3 OBJETIVOS..... 23
3.1 Objetivos gerais.....23
3.2 Objetivos específicos..... 23
4 MATERIAIS E MÉTODOS..... 24
4.1 Seleção de pacientes e amostras..... 24
4.2 Randomização..... 25
4.3 Procedimentos cirúrgicos……..... 25
4.4 Obtenção das amostras e armazenamento……..... 27
4.5 Análises clínicas.....……..……..... 27
4.5.1 Dor local.....…….....27
4.5.2 Sangramento.....28
4.5.3 Temperatura local..... 28
4.6 Análise histológica..... 29
4.7 Análises estatísticas.....30
5 RESULTADOS.....31
5.1 Análises descritivas.....31
5.1.1 Análise dos dados gerais..... 31
5.1.2 Pontuação EVA.....33
5.1.3 Sangramento.....35
5.1.4 Temperatura local..... 37
5.2 Análise histológica.....38
6 DISCUSSÃO..... 41
7 CONCLUSÃO.....45
REFERÊNCIAS.....46
ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética de Pesquisa
ANEXO B – Termo de Consentimento Livre Esclarecido
ANEXO C – Prontuário Clínico

1 INTRODUÇÃO

Os implantes dentários, um dos tratamentos odontológicos de maior evidência clínica dos últimos anos, foram inicialmente desenvolvidos por Branemärk, com o propósito de reabilitar funcionalmente pacientes edêntulos.[1] De acordo com Reikie (1995),[2] o principal objetivo da técnica é o restabelecimento da função dentária, porém também consiste na obtenção de um perfil adequado do tecido peri-implantar, com o intuito de promover uma arquitetura gengival harmônica e saudável.

O protocolo cirúrgico e protético dos implantes envolve, normalmente, três etapas distintas: primeira fase cirúrgica (instalação dos implantes), fase de reabertura para colocação do cicatrizador e componente intermediário (abutment) e a confecção/fixação da prótese.[3-4] A utilização adequada das técnicas cirúrgicas para a reabertura dos implantes durante o segundo estágio cirúrgico, a manutenção das características clínicas peculiares aos tecidos moles peri-implantares, principalmente a mucosa queratinizada, assim como a criação da papila interproximal, são fundamentais para determinar o bom resultado estético e funcional dos implantes.[5-6]

A técnica cirúrgica mais utilizada para a realização da reabertura de implantes, conhecida como técnica cirúrgica convencional, caracteriza-se por incisão abrangendo a área sobre a crista do rebordo alveolar, realizada com o auxílio da lâmina de bisturi e posterior reposicionamento apical ou não do retalho para exposição do implante.[7-8] Apesar de eficaz, o uso da lâmina de bisturi nem sempre é muito bem aceito pelos pacientes, devido ao desconforto gerado pela dor e sangramento local no pós-operatório.[9-10]

Na busca por maior eficácia e conforto do paciente, técnicas alternativas vêm sendo estudadas, tais como o uso dos lasers de alta potência (LAP) e brocas cirúrgicas (BC).[11-14] De acordo com a literatura, o uso do LAP pode apresentar como vantagens a hemostasia, descontaminação local, diminuição significativa da dor pós-operatória, inflamação e infecção, e cicatrização por segunda intenção sem necessidade de suturas[14-15] enquanto as BC, podem ser mais rápidas e confortáveis.[16-18]

Ainda que promissores, os dados da literatura atual ainda são contraditórios e inconclusivos sobre o uso dos LAP em reabertura de implantes, principalmente com

relação ao tipo de equipamento, dosimetria e geração de calor local. Além disso, as BC, ainda que clinicamente utilizadas por implantodontistas, ainda não possuem evidências cientificas sobre sua eficácia para tal finalidade terapêutica. Como consequência, também se faz necessário um estudo clínico comparativo entre as técnicas para que suas indicações sejam mais seguras a assertivas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Implantes dentários (ID) são consagrados como parte indispensável na odontologia atual, sendo um mercado que movimenta bilhões por ano. Atualmente, são considerados uma das opções mais viáveis para a reabilitação oral, oferecendo benefícios tanto funcionais quanto estéticos aos pacientes. Neste contexto, não somente a fase cirúrgica e osseointegração são importantes, mas também as etapas de reabertura e reabilitação protética devem ser igualmente consideradas para que o sucesso clínico seja alcançado.[19-21]

Em vista disso, esta revisão tem a finalidade de apresentar o que a literatura científica expõe com relação às principais e mais atuais tecnologias usadas na etapa de reabertura dos ID.

2.1 Reabertura de implantes

O protocolo cirúrgico dos ID é geralmente realizado em duas etapas, sendo a primeira destinada à colocação do implante no osso alveolar e a segunda, após o período de osseointegração, para a exposição do implante e a colocação do cicatrizador.[22] A cirurgia de implante de segunda etapa (reabertura), em particular, desempenha um papel crucial na finalização do tratamento, pois permite a exposição do implante para o meio bucal preparando-o para receber a prótese. Essa fase é fundamental para garantir a estabilidade dos tecidos moles ao redor do implante, contribuindo para a saúde peri-implantar e o sucesso protético a longo prazo.[23]

Apesar da simplicidade relativa dessa intervenção em comparação com a fase cirúrgica inicial, a reabertura de implantes também está associada a fatores que podem impactar o desfecho clínico, como o manejo dos tecidos moles, a inflamação e a reparação tecidual.[24] Estudos têm demonstrado que uma técnica cirúrgica adequada nessa fase é essencial para minimizar complicações, como sangramento excessivo, dor pós-operatória e distúrbios na reparação dos tecidos.[25]

Diversas técnicas têm sido empregadas ao longo dos anos, cada uma com características específicas em relação ao manejo dos tecidos moles, reparação e preservação da arquitetura gengival. Entre as técnicas mais comuns estão a técnica

convencional ou incisão na crista alveolar com o auxílio de uma lâmina de bisturi, bisturi circular, e a combinação de retalhos com enxerto de tecido conjuntivo inserido.[26-27]

A técnica por incisão na crista alveolar é uma técnica clássica e amplamente utilizada na reabertura de ID. Nesta abordagem, uma incisão linear é realizada ao longo da crista alveolar, diretamente sobre a região do implante. Esta técnica permite acesso direto e previsível à cabeça do implante, sendo particularmente útil em casos de boa quantidade de tecido queratinizado ao redor do implante. A reabertura de ID com o uso de bisturi circular, também conhecido como punch, é uma técnica onde remove-se uma pequena porção do tecido gengival sobre o implante, criando uma abertura precisa e limitada. Esse método é vantajoso por preservar a arquitetura do tecido ao redor do implante, reduzindo o trauma, o tempo de reparo tecidual, mantendo incisões padronizadas.[25, 27-28]

Embora a técnica convencional seja a mais frequentemente utilizada, ela apresenta algumas desvantagens, como sangramento, possibilidade de infecções e possível desconforto pós-operatório.[12, 28-29] Apesar da reabertura de ID ser comparativamente menos agressiva para o paciente, técnicas alternativas, como o uso LAP e BC, têm sido exploradas como promissoras à técnica convencional, sendo propostas como abordagens menos invasivas a fim de reduzir o trauma tecidual, promovendo um reparo tecidual mais rápido e reduzindo o desconforto pós-operatório.[30] Além disso, o uso dessas tecnologias, supostamente são mais precisas para a realização de intervenções cirúrgicas em tecidos moles da cavidade oral, incluindo os procedimentos de reabertura de ID. Ambos os métodos representam avanços significativos em relação às técnicas convencionais, apresentando diferentes benefícios clínicos e melhorando o conforto e percepção de valor do paciente.[14, 16-18]

Atualmente, ainda que acompanhemos os promissores resultados clínicos tanto dos LAP de diodo quanto da BC, muitas questões permanecem inconclusivas, assim como a comparação entre essas tecnologias ainda não foi realizada, sendo outra lacuna importante na literatura atual.

2.2 Brocas cirúrgicas em reabertura de implantes

As BC foram recentemente introduzidas na odontologia e, por isso, ainda são poucos os estudos publicados na literatura. No entanto, vários estudos confirmam suas indicações para intervenções cirúrgicas, especialmente em tecidos moles periodontais.[14, 17-18] No Brasil, sua comercialização é ainda mais recente e vem ganhando o mercado brasileiro apenas nos últimos dois anos.

Essas brocas são compostas de cerâmicas mistas, incluindo cerâmica de dióxido de zircônio que foi parcialmente estabilizada com ítrio e cerâmicas feitas de alumínio. Elas oferecem uma incisão suave e delicada, e o calor parece contribuir para o controle da hemostasia local, com sangramento mínimo e baixo risco de necrose.[17] Uma pesquisa publicada por Abadzhiev, (2009),[26] teve como objetivo fundamentar a necessidade de uma abordagem personalizada em cada cirurgia de segunda fase de implantes, dependendo da quantidade de gengiva inserida. Os autores concluíram que quando a quantidade de gengiva inserida for inferior a 4 mm, técnicas minimamente invasivas para a cirurgia de segunda fase dos implantes não sejam utilizadas. Ao final do período de cicatrização da segunda fase cirúrgica dos implantes, a gengiva inserida remanescente não deve ser inferior a 2 mm.

Em um estudo clínico recente, Nassar, Abuel-Ela e Fouad (2024)[18] compararam a despigmentação melânica gengival usando a BC com a técnica convencional, usando a lâmina de bisturi frio. Em avaliações clínicas realizadas em 7, 30 e 90 dias, os autores observaram que a despigmentação realizada com bisturi apresentou melhores resultados clínicos iniciais; no entanto a BC teve menor recidiva, dor e tempo de tratamento. Ainda que nenhum dos resultados apontados tenham apresentado diferença estatística, os autores finalizam os comentários pontuando que o uso da BC foi melhor aceita pelos pacientes e recomendam o uso da tecnologia.

Um estudo sobre o uso da BC foi publicado por Negi et al. (2019),[14] e comparou o uso da broca com o LAP de diodo em procedimentos de despigmentação gengival. Dentre os achados, os autores pontuam que ambos as técnicas proporcionaram eficaz despigmentação melânica e resultados estéticos semelhantes; além disso, ressaltam que o LAP foi mais hemostático, enquanto a BC evoluiu com o reparo tecidual mais acelerado.

Com uma metodologia semelhante, outro grupo de pesquisadores compararam a BC com laser de Nd:YAG em procedimentos de despigmentação melânica de pacientes fumantes e não fumantes. Assim como relatado no estudo anterior, ambas as técnicas foram satisfatórias esteticamente e apenas o laser promoveu completa hemostasia. Com relação a taxa de recidiva, os pacientes fumantes, independente da técnica utilizada na despigmentação, apresentaram retorno mais rápido.[16]

Goldar et al. (2020),[31] corroborando com os autores anteriores, publicaram uma pesquisa objetivando avaliar a eficácia de BC na despigmentação melânica gengival. Um total de 10 pacientes com idade entre 18 e 30 anos foram selecionados no estudo. Pacientes periodontalmente saudáveis apresentando faixas uniformemente densas de hiperpigmentação gengival bilateral. Após anestesiados, foi realizado o procedimento de despigmentação. A BC foi aplicada na gengiva pigmentada usando instrumento rotativo de alta velocidade a 300.000-450.000 rpm, sem refrigeração a água para que o calor gerado durante a rotação levasse à coagulação térmica. Os autores concluem que, o uso de BC apresenta níveis de dor menores que os métodos tradicionais, além de melhor cicatrização e repigmentação mais lenta em comparação a demais métodos.

Considerando os achados apresentados, as BC representam uma inovação promissora na odontologia, especialmente em procedimentos periodontais envolvendo tecidos moles. Embora os estudos ainda sejam escassos, os resultados iniciais apresentam benefícios significativos, como satisfatório controle da dor, boa cicatrização e reparação tecidual, e repigmentação gengival retardada em comparação com métodos tradicionais. Essas características sugerem que, com mais pesquisas e validação clínica, o uso das BC podem se consolidar como uma alternativa viável e eficiente nas reaberturas de ID.

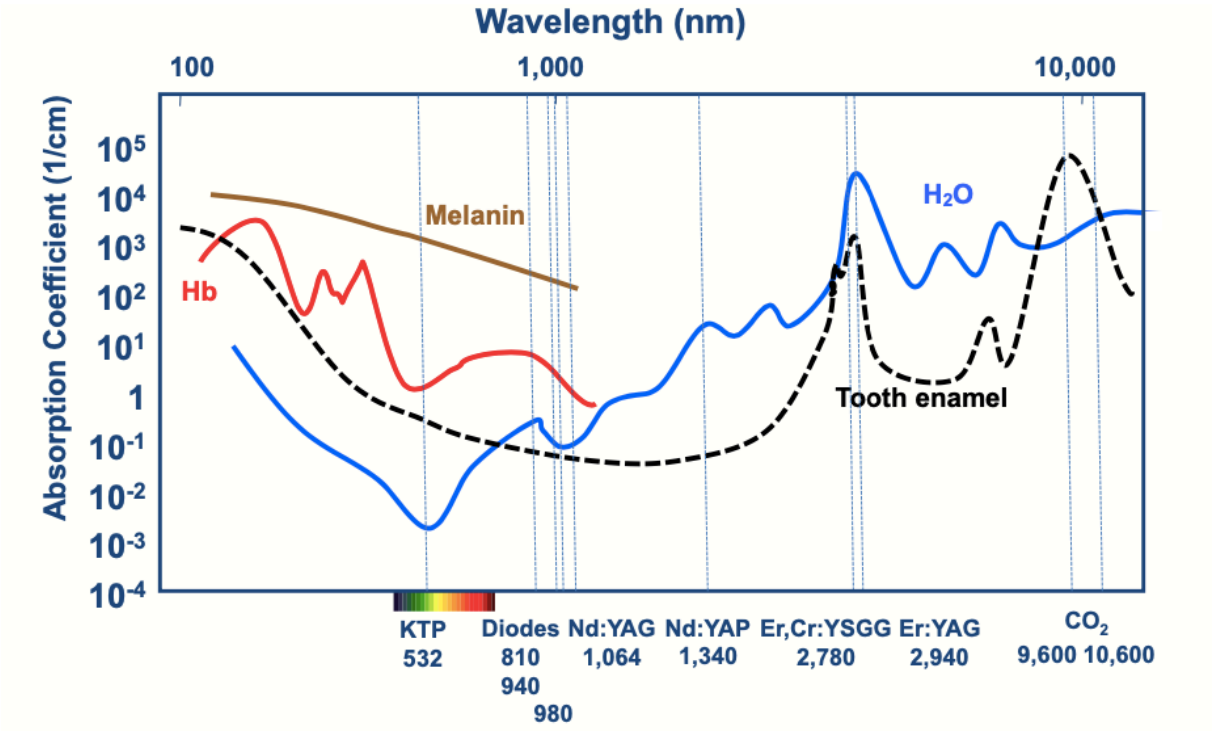
2.3 Lasers de alta potência em reabertura de implantes

Desde os anos 1970s, os lasers vêm sendo amplamente estudados e utilizados nas diferentes especialidades médicas e odontológicas, com indicações em vários procedimentos cirúrgicos; uma vez que a literatura tem sido consistente em proporcionar evidências de que tal tecnologia proporciona procedimentos mais

controlados, com menor ou ausência de sangramento, redução da dor e uso de analgésicos e menor necessidade de suturas.[12]

De forma geral, os LAP operam por aumento de temperatura e através da fototermólise seletiva, conceito introduzido em 1983, afirmando que uma substância pode ser atingida seletivamente se o comprimento de onda da emissão laser for idêntico ao dessa mesma substância.[32] Sendo tradicionalmente classificados de acordo com sua construção física (exemplos: gás, líquido, estado sólido, diodo semicondutor), tipo de meio ativo (exemplos: Er:YAG, He-Ne e CO_2) e o grau de perigo para a pele ou os olhos após exposição inadvertida (classes I, II, IIIa, IIIb, IV)[33] (Figura 1).

Figura 1 – Coeficiente de absorção dos cromóforos.



Fonte: Aoki et al. 2000.

Além disso, pelo próprio aumento de temperatura local, os LAP têm a capacidade de promover um efeito antimicrobiano na área tratada, contribuindo para

a redução de infecções, inflamações e melhorando os resultados pós-operatórios, permitindo a vaporização precisa do tecido com trauma reduzido.[34]

Em implantodontia, os sistemas de LAP mais frequentemente utilizados são: Nd:YAG (λ1064 nm), Er:YAG (λ2940 nm), Er,Cr:YSGG (λ2780 nm), Diodo (λ810 nm), e CO_2 (λ9300 nm, λ9600 nm ou λ10600 nm), com indicações para remoção de tecido de granulação, colocação de implantes, reaberturas e manejo de tecido mole e tratamento de peri-implantite.[35] No entanto, especialmente no Brasil, os lasers de diodo têm sido os mais procurados por cirurgiões-dentistas, não somente pelo valor comercial ser mais acessível, mas também por seus efeitos clínicos, que incluem precisão de corte, hemostasia e coagulação.[36] Além disso, sabe-se que este tipo de laser, quando usado em parâmetros dosimétricos corretos, não causa danos à superfície do implante, sendo seguro e previsível.[37-38]

Diferente do encontrado e reportado sobre o uso das BC, os lasers de diodo têm sido estudados e utilizados em reaberturas de ID há muito mais tempo e, consequentemente, temos acompanhado um crescente número de publicações sobre o uso dessa tecnologia para tal finalidade.[12]

Um estudo em modelo animal avaliou a eficácia da técnica e alteração de temperatura de 45 implantes que foram reabertos com diferentes comprimentos de onda do LAP (emitindo λ455 nm e λ980 nm) em mandíbula de porco. Neste estudo, os autores observaram que para os comprimentos de onda menores, o aquecimento dos implantes também fora menor, porém, para ambos os comprimentos de onda estudados, não houve registro aquecimento acima dos valores tidos como seguros para a técnica. Apesar de indicarem que mais trabalhos fossem conduzidos para confirmação dos resultados, os autores concluem que o uso dos lasers pode ser uma alternativa satisfatória para tal modalidade cirúrgica.[39]

Estudos clínicos, apesar de mais escassos e inconclusivos, também são encontrados na literatura e com resultados promissores. Em estudo prospectivo randomizado, o uso do laser de diodo (λ940 nm) foi comparado ao uso do bisturi em cirurgias de reabertura de 388 implantes de 73 pacientes, quanto a dor, sangramento e qualidade quantidade do tecido peri-implantar. Como resultado, os autores observaram menores índices de dor e sangramento, assim com menor edema tecidual

nos pacientes do grupo laser, concluindo que tal tecnologia é altamente promissora e segura, mantendo a qualidade do tecido peri-implantar.[40] No entanto, as variações do comprimento de onda, assim como diferentes potências do laser de diodo ainda devem ser mais bem estudadas.

Da mesma forma, Kaur et al. (2018),[41] também compararam o LAP de diodo (emitindo λ810 nm) com o uso do bisturi frio em 20 procedimentos de reabertura de ID. Parâmetros como, necessidade e quantidade de anestésico local, tempo cirúrgico, sangramento transoperatório e dor foram avaliados. Diferenças estatísticas foram encontradas quanto ao tempo cirúrgico, sangramento e dor pós-operatória, sugerindo que o uso do LAP pode minimizar o trauma cirúrgico, melhorar a visibilidade durante o procedimento cirúrgico devido satisfatória hemostasia, assim como oferecer segurança e conforto pós-operatório ao paciente.

Estes e outros artigos científicos são congruentes ao revelarem a efetividade na promoção da hemostasia com os LAP de diodo. Tal característica foi considerada por Tateno et al. (2021),[6] ao proporem essa tecnologia (em emissão contínua do comprimento de onda λ808 nm) para a reabertura de ID de uma paciente diagnosticada com trombofilia em uso contínuo de medicações anticoagulantes. De acordo com os autores, o procedimento cirúrgico foi realizado de forma segura e muito eficaz, com completa hemostasia, sem a necessidade de interrupção no uso das medicações sistêmicas, assim como não se fez necessário o uso de hemostáticos locais. Logo, concluem que o uso da tecnologia pode ser uma alternativa segura para pacientes com distúrbios de sangramento.

Apesar dos bons resultados com a hemostasia, alguns grupos de pesquisadores levantaram a hipótese de que o aquecimento gerado pelo LAP poderia prejudicar o tecido peri-implantar. Em um estudo clínico, Bajaj et al. (2020),[11] avaliaram a perda óssea ao redor de ID que tiveram as reaberturas realizadas com a técnica de bisturi convencional e LAP de diodo (λ970 nm). Com o uso de tomografia computadorizada e radiografias periapicais, medições foram feitas a nível crestal para o cálculo das perdas. Não foram encontradas diferenças significativas nos níveis de osso crestal entre os diferentes procedimentos de reabertura de ID. Embora uma menor perda óssea fosse esperada com a abordagem do laser, os dados do estudo indicaram uma perda óssea significativamente maior com o uso do LAP em

comparação ao bisturi. Para os autores, esses resultados contraditórios podem estar relacionados à potência selecionada e à ausência de refrigeração durante o seu uso. Diferente desses achados, Parihar et al. (2022),[42] também avaliaram a perda óssea crestal ao redor de ID ao longo de 3 e 6 meses em cirurgias de reabertura de ID com LAP de diodo e bisturi. Os resultados apontaram para uma maior perda óssea crestal no grupo bisturi com diferenças estatísticas significativas.

Ainda que promissores, estes estudos não deixaram de mencionar que o aumento de temperatura local seria um fator a ser mais bem esclarecido e entendido. Sendo assim, um grupo de pesquisadores avaliaram os efeitos do aumento da temperatura gerado pelo LAP de diodo (emitindo λ445 nm e λ980 nm) em procedimentos de reabertura de implantes em 45 amostras de mandíbulas de porco, em potências de 2 W, 2.5 W e 3 W. Os resultados mostraram que a potência de 2 W em λ445 nm resultou no maior aumento de temperatura, podendo ser necessário incluir intervalos de pulso adicionais durante a irradiação em modo de contato.[38]

Recentemente, Mehva et al. (2024),[13] avaliaram o aumento de temperatura e a dor após o uso de LAP de diodo, em emissão de λ810 nm e λ980 nm, 1.5 W em modo contínuo, para reabertura de 24 ID. Os resultados mostraram diferenças estatísticas entre os grupos, onde o aumento da temperatura e dor na emissão em λ980 nm foi maior. Em concordância, Fornaini et al. (2016),[43] também compararam a elevação de temperatura gerada pelos LAP de diodo em λ810 nm, λ980 nm, λ1470 nm e λ1950 nm, porém em procedimentos cirúrgicos realizados em amostras de duas línguas de boi frescas, onde incisões de 5 cm foram realizadas. Todas as medições foram feitas em temperatura ambiente, registrando 22-24° C (temperatura de base). Como resultado, os autores observaram que o λ980 nm, com potência de 4 W, resultou na maior geração de calor, elevando a temperatura de base em 17,3 °C, enquanto o λ1950 nm, com potência de 2 W, produziu o menor aumento de temperatura, de 9,7 °C. Em complemento, o estudo ainda apontou que o λ980 nm pode ter provocado um maior aumento de temperatura devido à sua maior absorção pela água. Os autores ressaltam, ainda, que do ponto de vista clínico, a menor elevação térmica pode resultar em um melhor e mais confortável processo de reparação tecidual.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivos gerais

Este trabalho teve como objetivo comparar, através de análises clínicas e histomorfológicas, o uso de bisturi circular (punch), BC em cerâmica e LAP de diodo em cirurgia de reabertura de ID**.**

3.2 Objetivos específicos

Para isso, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- **Avaliar a intensidade da dor pós-operatória**, permitindo comparar a percepção de desconforto dos pacientes submetidos às diferentes abordagens cirúrgicas.
- **Observar a presença de sangramento** durante o ato cirúrgico.
- **Aferir a temperatura local** durante o procedimento, como forma de identificar possíveis variações na resposta tecidual.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi conduzido um estudo clínico prospectivo randomizado que avaliou a condição peri-implantar em trans e pós-operatorio de reabertura de ID utilizando três diferentes técnicas cirúrgicas. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Santo Amaro – CEP / UNISA, sob o número do parecer 5.654.833 (ANEXO A).

4.1 Seleção de pacientes e amostras

Para esse estudo comparativo os protocolos e procedimentos do estudo foram explicados claramente aos pacientes e o termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) devidamente assinado. Foram selecionados 27 participantes adultos, de ambos os sexos, os quais já tinham previamente realizado a primeira fase cirúrgica para a reabilitação com implante dentário unitário. Ao todo, 39 procedimentos de reabertura de ID foram realizados, e caso um paciente participasse com mais de um implante unitário em outra região, um intervalo de 15 dias foi programado para evitar que os parâmetros de resultados pós-operatórios de um procedimento influenciassem o outro. Desta forma, os pacientes foram divididos em três grupos:

- C, Controle (n=13), submetidos a reabertura do implante com a técnica convencional, utilizando um bisturi circular (punch);
- L, Laser (n=14), submetidos à reabertura do implante com o LAP de díodo, emitindo λ808 nm, 1,5 W em modo continuo;
- B, Broca (n=12), submetidos à reabertura do implante com broca cirúrgica em cerâmica.

Os pacientes incluídos no estudo foram por amostra de conveniência, onde todos se apresentaram para a reabilitação de ID unitários completamente recobertos por tecido gengival. Foram excluídos os pacientes que apresentaram qualquer diagnostico de doenças sistêmica com comprometimento no reparo tecidual em pele e mucosa, tais como Diabetes, Síndrome de Stevens Johnson, Síndrome de Sjogren, Epidermólise Bolhosa, e aqueles em tratamentos antineoplásicos incluindo radioterapia em região de cabeça e pescoço e quimioterapia, assim como os

incapazes de colaborar com o protocolo proposto ou a negação de assinatura do TCLE (ANEXO B).

4.2 Randomização

Os pacientes foram randomizados de modo centralizado, por sorteio. Após confirmação dos critérios de inclusão e assinatura TCLE, o pesquisador pegou o envelope fechado sequencial no qual havia previamente determinado o braço de randomização do paciente (Controle, Laser ou Broca). A partir de então, as iniciais do paciente, e seus devidos registros foram coletados para posterior tabulação dos dados.

4.3 Procedimentos cirúrgicos

No momento pré-operatório, para todos os grupos, a localização dos ID foram radiograficamente avaliadas pelo cirurgião através de uma radiografia periapical prévia ao procedimento. Na sequência, em todos os pacientes foi realizada a antissepsia intraoral com digluconato de clorexidina aquosa a 0,12%, seguida por técnica anestésica infiltrativa local (regiões vestibular e palatina/lingual), com solução estéril injetável de cloridrato de lidocaína 3% (30 mg/ ml) em associação com hemitartarato de norepinefrina (Lidostesim AD 3% (1:50.000 Com Vaso), DLA Pharmaceutical, SP, Brasil).

Na sequência, para o grupo Controle, a cirurgia de reabertura do implante foi realizada com o auxílio de um bisturi circular (punch), com diâmetro 4 mm (Figura 2A), de acordo com a localização do implante, acoplado a um contra ângulo 20:1 NSK e micromotor cirúrgico a 800 rpm sem refrigeração. Uma incisão circular foi feita no tecido mole presente de acordo com a área localizada do implante, onde o tecido remascente, quando presente, foi excisado com o auxílio de um descolador de molt, e removido posteriormente com pinça clínica, para determinar precisamente o local do implante.[27, 41] O uso do punch foi determinado afim de manter a padronização das incisões, em largura e profundidade.

Para o grupo Laser, a cirurgia de reabertura foi realizada com o LAP de diodo (Thera Lase Surgery®, DMC, São Carlos, Brasil) (Figura 2B), com comprimento de onda de λ808 nm, na potência 1,5 W, emitidos em fibra óptica de 400 µm em modo contínuo e em contato. Após o início da cirugia, o laser foi utilizado para criar uma pequena abertura, que foi aumentada até que qualquer parte do parafuso de cobertura aparecesse. Posteriormente, o tecido sobre o implante foi vaporizado até que a abertura permitisse a remoção do parafuso. A seleção do protocolo foi baseada em estudos clínicos previamente publicados.[27, 40-41]

Para o grupo Broca, a cirurgia de reabertura do ID foi realizada com broca cirúrgica em cerâmica SOFT BUR® – Microdont (São Paulo – SP, Brasil) (Figura 2C) acoplada em uma caneta de alta rotação marca GNATUS AX1 NT a 300.000-450.000 rpm sem refrigeração. A incisão foi feita de forma circular com aproximadamente 3–4 mm de diâmetro sobre o tecido mole presente de acordo com a área localizada do implante, onde o tecido remascente, quando presente, foi excisado com o auxílio de um descolador de molt, removido posteriormente com pinça clínica, para determinar precisamente o local do implante.[14, 26]

Figura 2 – (A) Bisturi circular (punch), diâmetro 4 mm WS. (B) Laser de diodo de alta potência. (C) Broca Cirúrgica em cerâmica.

A B C

Fonte: Google.

Ao término da reabertura, assim que o parafuso de cobertura tenha sido desparafusado, um pilar de cicatrização (cicatrizador) gengival foi acoplado junto a plataforma protética do implante de acordo com a especificação do implante utilizado. Como protocolo de cuidados pós-operatórios, todos os pacientes deste estudo foram igualmente orientados quanto a higiene oral (uso correto da escova e fio dental) não

havendo prescrição de enxaguatório oral. Por fim, os pacientes receberam prescrição de medicação analgésica, para serem utilizados conforme a necessidade, sendo indicado o uso de Dipirona Sódica 500 mg para o intervalo de 6 em 6 horas.

4.4 Obtenção das amostras e armazenamento

Para as análises histológicas, foram coletadas 3 amostras de tecido gengival residual de cada grupo experimental, com o auxílio de uma pinça clínica estéril. O tecido gengival remanescente foi cuidadosamente removido da área peri-implantar, buscando preservar ao máximo a integridade das camadas celulares para posterior análise. As amostras foram imediatamente imersas em um frasco com uma solução fixadora (formol a 10%) e armazenadas em geladeira até o momento do processamento.

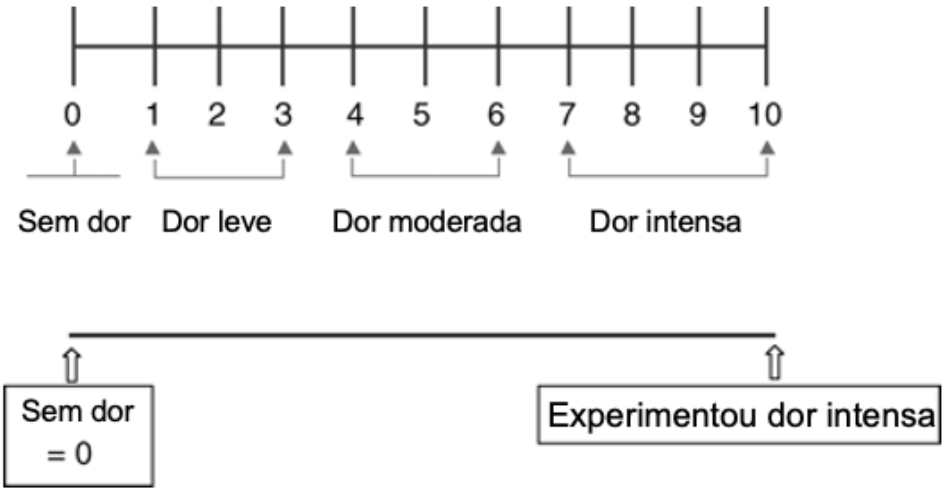
4.5 Análises clínicas

Os pacientes foram avaliados e acompanhados ao longo do estudo em relação a intensidade da dor local, presença de sangramento e variações de temperatura local na região operada. Todos os dados encontrados foram registrados detalhadamente no prontuário clínico (ANEXO C).

4.5.1 Dor local

A dor nos sítios peri-implantares foi avaliada utilizando a Escala Visual Analógica (EVA), composta por uma linha horizontal em que os valores variam de 0 (sem dor) a 10 (a pior do imaginável) (Figura 3).[39, 44] Os pacientes foram orientados sobre como utilizar a escala e registrar a intensidade da dor pós-operatória nos quatro tempos experimentais: T1, pós-operatório imediato; T2, 24 horas; T3, 48 horas; e T4, 7 dias de pós-operatório. Os registros foram realizados presencialmente nos tempos T1 e T4 e pelo aplicativo WhatsApp ou contato telefônico nos tempos T2 e T3.

Figura 3 – Escala de intensidade de dor: a EVA de sem dor (=0) até a pior dor imaginável (=10).



Fonte: Adaptado de Breivik et al. 2008.

4.5.2 Sangramento

O sangramento foi classificado em ausente ou presente, no tempo experimental T1, pós-operatório imediato. Tal análise foi realizada de acordo com estudos clínicos previamente publicados.[27, 45-46]

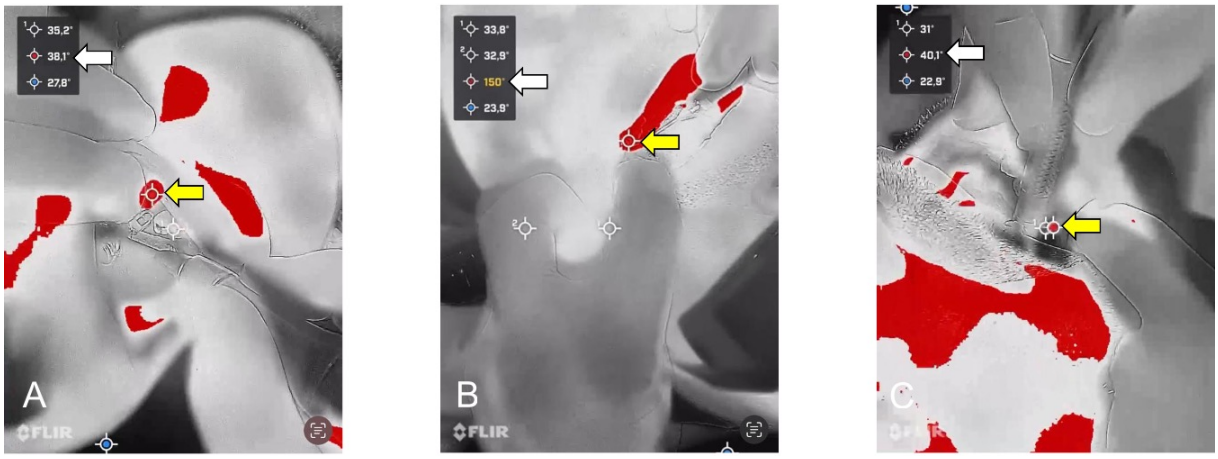
4.5.3 Temperatura local

Para a aferição da temperatura local gerada durante o procedimento cirúrgico, foi utilizado uma câmera termográfica de alta resolução 1440 x 1080 (Flir One Pro®, Flir Systems, Suécia) conectada a um smartphone (Iphone 11 Pro Max, Apple, EUA) a uma distância de 10 cm do local da cirurgia. A câmera apresenta uma amplitude de medição de temperatura que varia de -20 °C a 400 °C, sensibilidade térmica de 70 metros por Kelvin (mK), pixel térmico de 12 µm, frequência de quadros de 8,7 Hz (Figura 4). As temperaturas máximas atingidas durante os procedimentos realizados foram consideradas para as análises estatísticas exemplificadas na figura 5.

Figura 4 – (A) Identificação do modelo de câmera termográfica. (B) Câmera conectada ao smartphone.

Fonte: Google.

Figura 5- Pontos de aferição de temperatura. (A) Momento cirúrgico e aferição de temperatura Grupo C. (B) Momento cirúrgico e aferição de temperatura Grupo L. (C) Momento cirúrgico e aferição de temperatura Grupo B. Seta branca: registro numérico da temperatura local em ºC (alvo vermelho). Seta amarela: correspondente local de registro, em campo operatório, onde a câmera identifica aumento de temperatura.



Fonte: O autor.

4.6 Análise histológica

Foi realizada análise histológica por microscopia de luz coradas em hematoxilina & eosina (HE) e Picrosirius. Para o processamento da análise em microscopia de luz, os espécimes foram lavados em tampão fosfato e submetidos à

desidratação em concentrações crescentes de etanol, seguido de xilol, sendo infiltrados e incluídos em parafina. Foram obtidos cortes de 5 µm utilizando-se micrótomo “Leica RM2245” corados com HE e Picrosirius,[47] as lamínulas montadas com Entellan (Merck, Germany) e, finalmente, as lâminas analisadas e fotografadas em um microscópio de luz polarizada (Olympus BX 60).

4.7 Análises estatísticas

As análises foram realizadas utilizando os softwares estatísticos Jamovi[48-49] e Excel. As variáveis categóricas são apresentadas como frequência e porcentagens (%) e as variáveis contínuas como média e desvio padrão (M±DP). Valores de $p<0,05$ são considerados estatisticamente significantes.

5 RESULTADOS

Todos os 27 pacientes completaram as visitas de acompanhamento e, portanto, um total de 39 áreas reabertas dos implantes foram analisados neste estudo. Todos os pacientes que participaram foram tratados de forma padronizada e nenhum desistiu ou faltou aos retornos previamente agendados. Não foram registradas intercorrências e complicações pós-operatórias no acompanhamento das primeiras 48 horas, para nenhum dos pacientes incluídos no estudo. No último tempo experimental (T4), três pacientes (C=1 e L=2) apresentavam acúmulo de biofilme na região peri-implantar, apresentando tecido gengival edemaciado e eritematoso ao redor do cicatrizador, em todos estes casos, foi identificada má higienização, com acúmulo de biofilme local e em dentes adjacentes.

5.1 Análises descritivas

5.1.1 Análise dos dados gerais

A Tabela 1 representa os dados sociodemográficos dos 27 participantes incluídos no estudo. A idade média dos indivíduos foi de 46,3±10,7 anos (27-66), sendo a maioria do sexo feminino (16 participantes). Ao todo, foram realizadas 39 reaberturas, onde 16 participantes (59,3%) trataram apenas um dente, 10 (37%) realizaram o procedimento em dois dentes e apenas 1 participante realizou o procedimento em três dentes.

Tabela 1 - Dados demográficos e clínicos (N=27).

	n	Frequência (%)	Média±DP	Mínimo-Máximo
Idade (anos)	**27**		46,3±10,7	27-66
Sexo	**27**			
Feminino		16 (59,3%)		
Masculino		11 (40,7%)		
No. dentes tratados	**27**		1,44±0,58	1-3
1		16 (59,3%)		
2		10 (37,0%)		
3		1 (3,7%)		

Fonte: O autor.

A Tabela 2 apresenta os dados demográficos dos pacientes randomizados por grupo de tratamento (Controle, Laser e Broca). Não observamos diferença estatística em relação à idade e sexo dos participantes alocados em cada grupo, além disso os participantes podem ter tido mais de 1 dente tratado, portanto as próximas análises foram realizadas por dente e não por participante. No total foram realizadas 39 reaberturas, randomizadas da seguinte maneira: 13 (33,3%) no grupo Controle, 14 no grupo Laser (35,9%) e 12 (30,8%) no grupo Broca.

Tabela 2 - Dados demográficos e clínicos separados por grupos (N=39).

	Frequência (%) ou Média±DP			
	Controle (n=13)	**Laser (n=14)**	**Broca (n=12)**	***p***
Idade (anos)	44,3±12,8	50,3±6,8	44,3±11,5	0,369*
Sexo				0,858#
Feminino	8 (61,5%)	8 (57,1%)	8 (66,6%)	
Masculino	5 (38,4%)	6 (42,8%)	4 (33,3%)	

*Teste de Kruskal-Wallis; # Teste de X^2 com correção de continuidade.

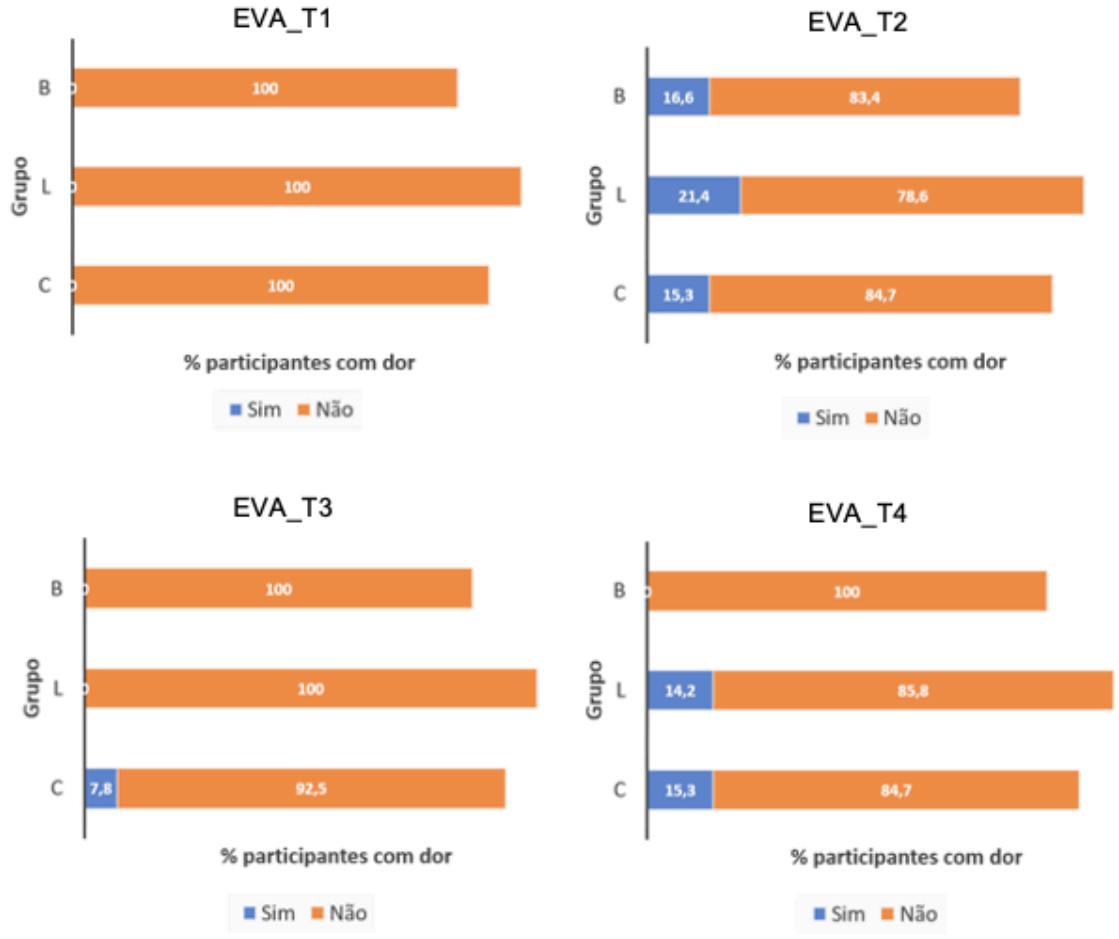
Fonte: O autor.

5.1.2 Pontuação EVA

Foi realizado teste de ANOVA de medidas repetidas não paramétrico (Teste de Friedman) para verificar o efeito dos grupos Controle, Laser e Broca na escala de dor EVA no pós-operatório imediato (T1), 24h (T2), 48h (T3) e 7 dias (T4) após o ato cirúrgico.

No grupo C, 2 (15,3%) participantes relataram dor leve em T2, 1 (7,8 %) em T3 e 2 (15,3%) em T4. Vale ressaltar que apenas nesse grupo 2 pacientes relataram a necessidade de uso de medicação analgésica no primeiro dia. No grupo L, 5 (21,4%) participantes relataram dor leve em T2, e 2 (14,2%) em T4. Enquanto no grupo B, apenas 2 (15,3%) participantes relataram dor leve em T2, como descrito no Gráfico 1.

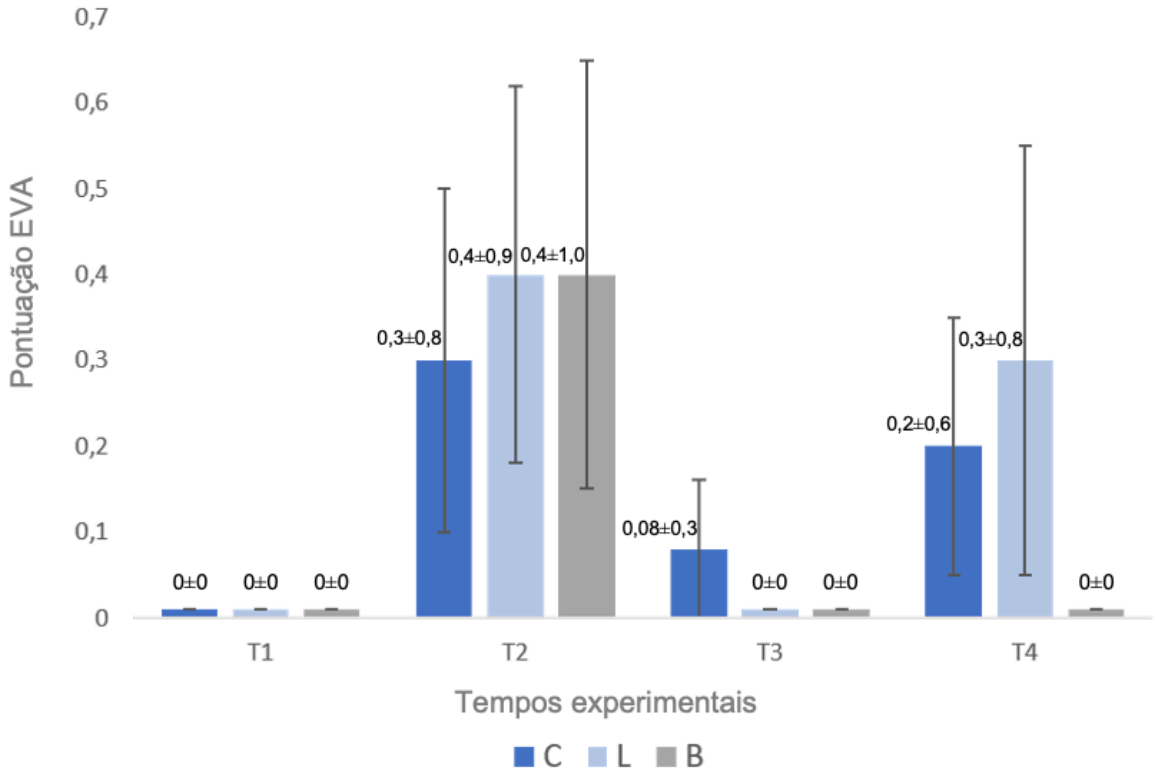
Gráfico 1 - Porcentagem de participantes com dor pós-operatório imediato (T1), 24h (T2), 48h (T3) e 7 dias (T4) após o ato cirúrgico nos grupos controle (C), laser (L) e broca (B).



Fonte: O autor.

As pontuações médias do índice de dor no pós-operatório imediato (T1) para os grupos C, L e B foram 0,0±0,0 para todos os grupos. No intervalo de 24h para os grupos C, L e B foram 0,3±0,8, 0,4±0,9 e 0,4±1,0. No intervalo de 48h, o grupo C teve pontuação de dor de 0,08±0,3 e para os grupos L e B, 0,0±0,0 e 0,0±0,0 respectivamente. No intervalo de 7 dias, a pontuação média do índice de dor para os grupos C e L foi de 0,2±0,6 e 0,3±0,8 e grupo B 0,0±0,0 (Gráfico 2).

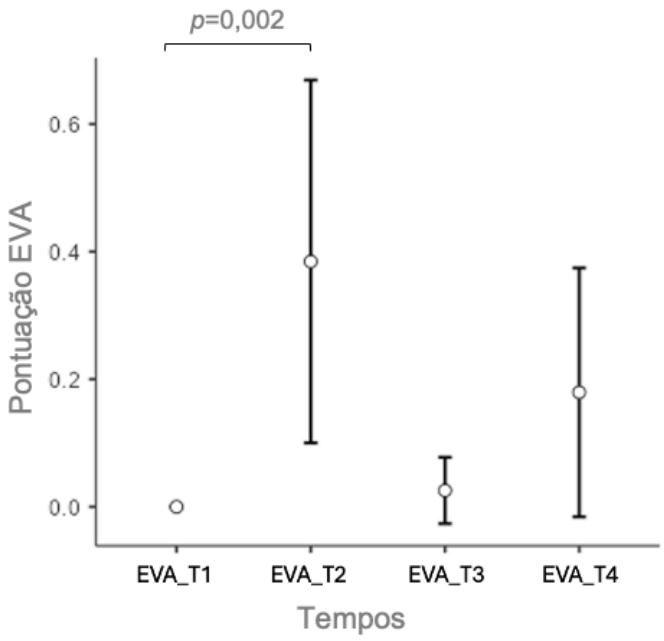
Gráfico 2 - Pontuação EVA pós-operatório imediato (T1), 24h (T2), 48h (T3) e 7 dias (T4) após o ato cirúrgico nos grupos controle (C), laser (L) e broca (B). Os dados estão representados como média e desvio padrão. Não observamos diferenças estatísticas entre os grupos nos tempos analisados.



Fonte: O autor.

Verificamos uma diferença estatisticamente significante entre os tempos experimentais após o ato cirúrgico (X^2 de Friedman=11,5, p=0,009), mas não entre os grupos. O pós-teste de Durbin-Conover mostra diferença significativa (p=0,002) entre os tempos T1 (M±DP=0±0) e T2 (M±DP=0,39±0,88) (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Pontuação EVA pós-operatório imediato (T1), 24h (T2), 48h (T3) e 7 dias (T4) após o ato cirúrgico. Os dados estão representados como média e desvio padrão. Teste realizado: ANOVA de medidas repetidas não-paramétrico (X^2 de Friedman=11,5, p=0,009). Verificamos diferenças estatísticas (p=0,002), apontadas no gráfico, entre os tempos T1 (M±DP=0±0) e T2 (M±DP=0,39±0,88).



Fonte: O autor.

5.1.3 Sangramento

A Tabela 3 registra os resultados de sangramento registrado neste estudo. Todos os pacientes dos grupos Controle e Broca apresentaram sangramento em T1, enquanto nenhum paciente do grupo Laser apresentou sangramento no mesmo tempo experimental (Figuras 6-8).

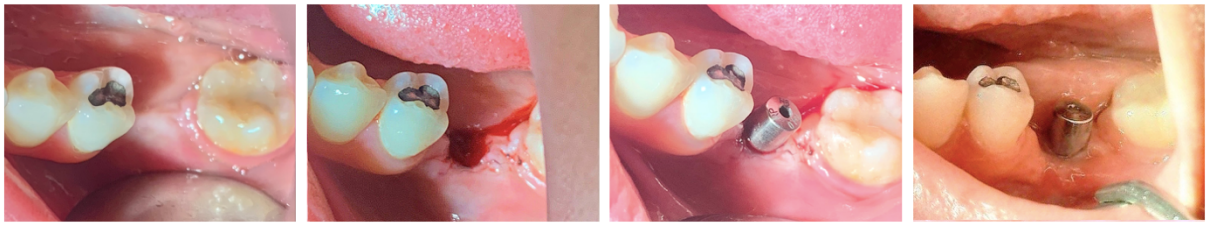
Tabela 3 - Associação de sangramento após o ato cirúrgico em relação ao tipo de procedimento (N=39).

	Frequência (%)			
	Controle (n=13)	**Laser (n=14)**	**Broca (n=12)**	***p***
Sangramento				
T1	13 (100%)	0 (0%)	12 (100%)	**<0,001**

*Teste de Kruskal-Wallis

Fonte: O autor.

Figura 6 – Sequência clinica da reabertura de ID para o Grupo Controle: (A) Pré-operatório. (B) Pós-operatório imediato T1. (C) Cicatrizador em posição em T1. (D) Pós-operatório 7 dias T4.

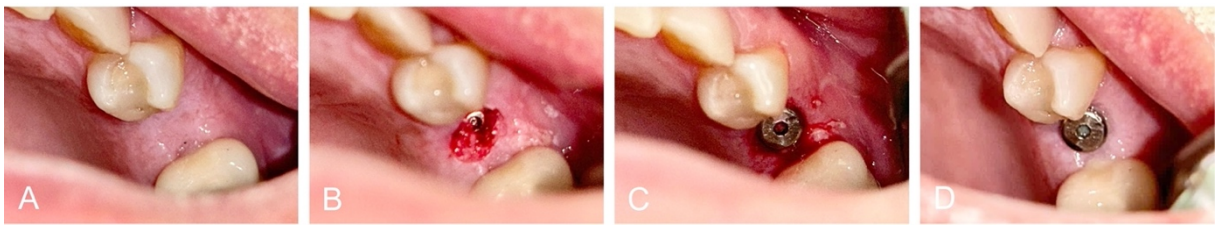


Fonte: O autor.

Figura 7 - Sequência clinica da reabertura de ID para o Grupo Laser: (A) Pré-operatório. (B) Pós-operatório imediato T1. (C) Cicatrizador em posição em T1. (D) Pós-operatório 7 dias T4.

Fonte: O autor.

Figura 8 - Sequência clinica da reabertura de ID para o Grupo Broca: (A) Pré-operatório. (B) Pós-operatório imediato T1. (C) Cicatrizador em posição em T1. (D) Pós-operatório 7 dias T4.



Fonte: O autor.

5.1.4 Temperatura local

A fim de verificar a temperatura no local do procedimento, foi realizado a variante não-paramétrica do teste de one-way ANOVA (Teste de Kruskal-Wallis) (Tabela 4).

Tabela 4 - Temperatura local (N=39).

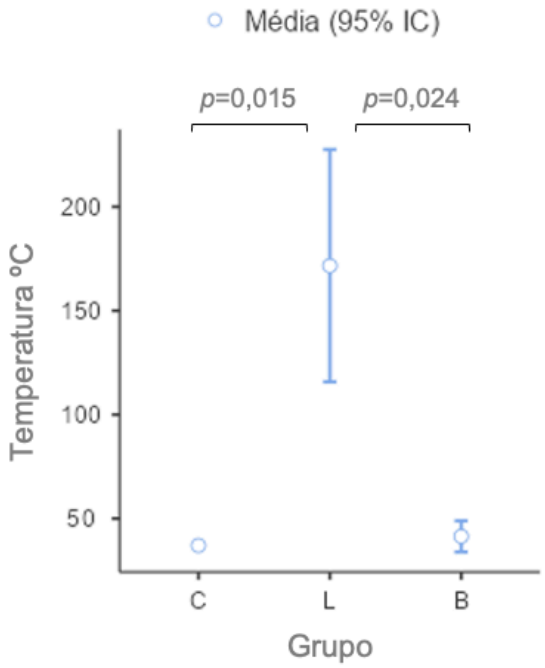
	Média±DP			
	Controle (n=13)	**Laser (n=14)**	**Broca (n=12)**	***P****
Temperatura (ºC)	37,0±1,1	171,6±45,0	41,4±6,03	**0,005**

*Teste de Kruskal-Wallis

Fonte: O autor.

A temperatura no local do procedimento foi significativamente diferente entre os grupos (X^2 de Kruskal-Wallis=10,53, *p*=0,005), sendo que a temperatura observada no procedimento a Laser foi maior (M±DP=171,6±45,0) do que nos demais grupos variando entre 107 ºC e 225 ºC. Enquanto, nos grupos Controle (*p*=0,015; M±DP=37,0±1,1) e Broca (*p*=0,024; M±DP=41,4±6,03) temperaturas menores foram observadas, segundo pós-teste de DSCF (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Efeito do grupo na temperatura do procedimento (ºC). Os dados estão representados como média e desvio padrão. Teste de Kruskal-Wallis (X^2 de Kruskal-Wallis=10,53, *p*=0,005). Laser (M±DP=171,6±45,0) vs Controle (M±DP= M±DP=37,0±1,1; *p*=0,015); Laser vs Broca (M±DP=41,4±6,03; *p*=0,024).

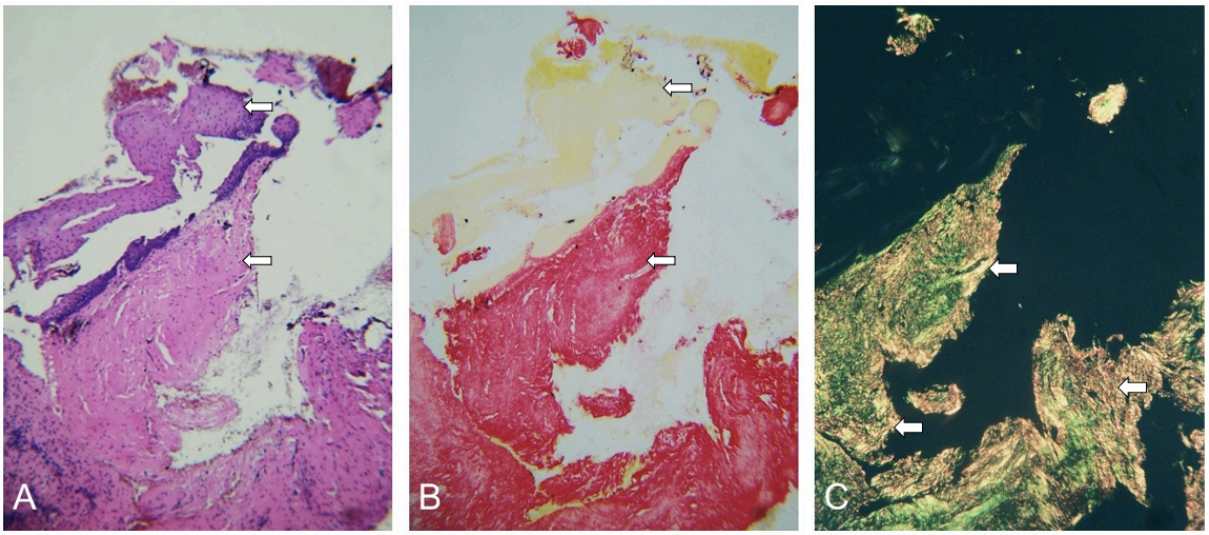


Fonte: O autor.

5.2 Análise histológica

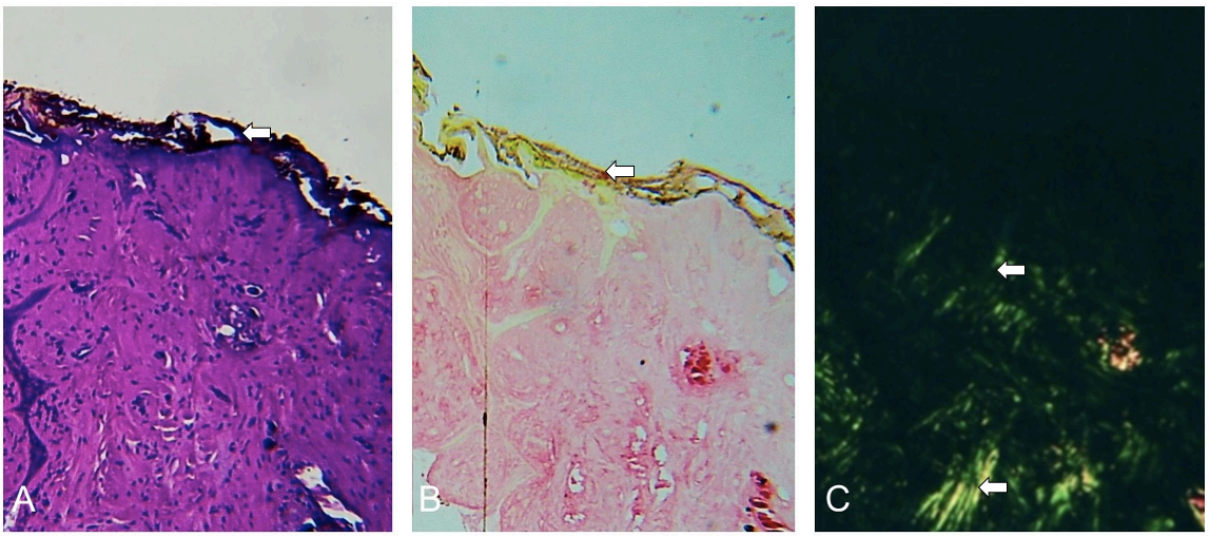
Com relação a análise histológica, o grupo C apresenta características de normalidade em tecido epitelial e conjuntivo (Figura 9 A, B e C) sem evidências de danos térmicos teciduais. Para o grupo L são identificadas evidências de danos térmicos em tecido epitélial e conjuntivo, desidratação e separação de fibras de ambos tecidos (Figura 10 A, B e C). Para o grupo B, ainda que haja características de laceração tecidual, o tecido mantém as características de normalidade em tecido epitelial e conjuntivo, semelhante ao grupo C (Figura 11 A, B e C).

Figura 9 – Fotomicrografia por microscopia de luz em aumento 40x e profundidade de 100 µm. Grupo Controle. (A) Setas apontam zona de laceração tecidual em epitélio e tecido conjuntivo. Coloração HE; (B) Setas apontam zona de laceração tecidual em epitélio e tecido conjuntivo. Coloração Picrosirius; (C) Setas apontam zonas de fibras colágenas. Luz polarizada.



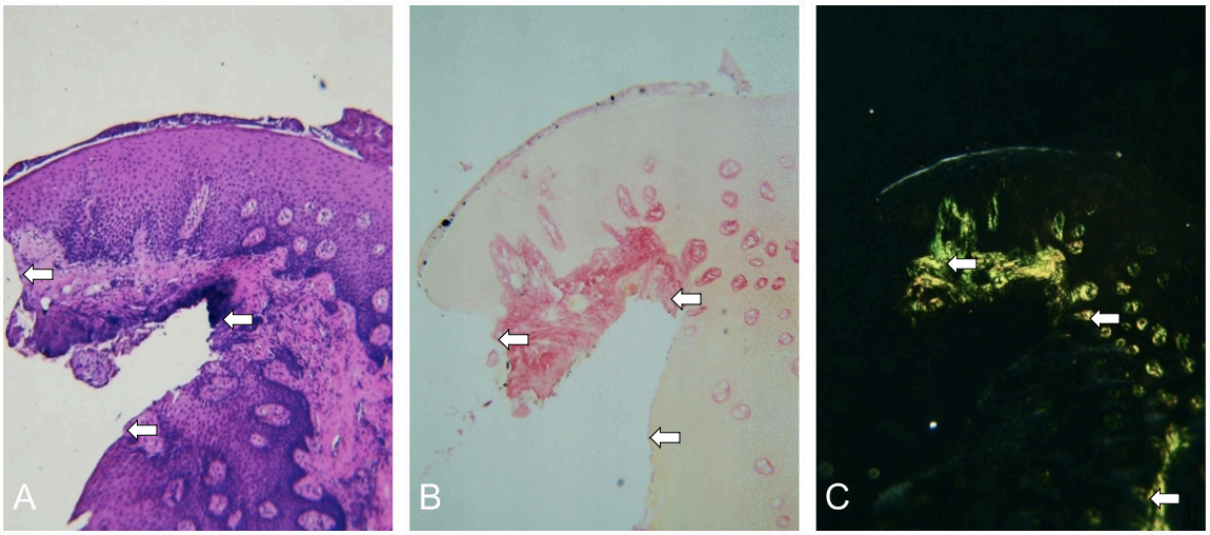
Fonte: O autor.

Figura 10 – Fotomicrografia por microscopia de luz em aumento 40x e profundidade de 100 µm. Grupo Laser. (A) Seta aponta zona de carbonização tecidual. Coloração HE; (B) Seta aponta zona de carbonização tecidual. Coloração Picrosirius; (C) Setas apontam zonas de fibras colágenas. Luz polarizada.



Fonte: O autor.

Figura 11 – Fotomicrografia por microscopia de luz em aumento 40x e profundidade de 100 µm. Grupo Broca. (A) Setas apontam zona de laceração tecidual em epitélio e tecido conjuntivo. Coloração HE; (B) Setas apontam zona de laceração tecidual em epitélio e tecido conjuntivo. Coloração Picrosirius; (C) Setas apontam zonas de fibras colágenas. Luz polarizada.



Fonte: O autor.

6 DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou comparativamente desfechos clínicos do uso da técnica com bisturi circular, com um LAP de diodo e BC em cirurgias de reabertura de ID. Apesar de serem técnicas consideradas seguras e eficazes para incisões em tecidos moles da cavidade oral, não existe, na literatura atual, pesquisas que as comparam. O confronto entre as técnicas na reabertura de ID revelou resultados variados que dialogam amplamente com a literatura existente. Com o objetivo de observar as diferenças entre essas técnicas quanto à dor, sangramento e temperatura, todos fatores críticos na escolha de métodos para intervenções na área da implantodontia em estudos anteriores demonstraram que o uso de laser, especialmente de alta potência, tende a oferecer vantagens significativas em termos de hemostasia, redução de dor e controle do sangramento, características essenciais que o diferenciam de métodos mais tradicionais como o bisturi circular e a BC.

Ao considerarmos a dor local, fundamental avaliação para entender a experiência do paciente e a eficácia das intervenções cirúrgicas, no presente estudo, apesar de não ter sido observada uma diferença significativa entre os grupos, houve diferença entre os tempos experimentais, com significativa analgesia em 24 horas para todos os grupos. Estes dados estão de acordo com os estudos de Al-Jumaily (2019)[25] e El-Kholey (2014)[12] e, também, Grigio et al. (2020)[27] que empregaram uma metodologia semelhante. No entanto, alguns pacientes dos grupos C, reportaram a necessidade de medicação analgésica no primeiro dia após as cirurgias, e, ainda que este dado também não tenha sido estatisticamente diferente entre os grupos, é interessante observar que, em T2 apenas o Grupo L fez uso de medicação analgésica e nenhum dos pacientes do grupo B sentiram a necessidade de se medicarem.

Diferentemente, Jawad e Handi (2015)[50] ao avaliarem a dor pós-operatória em cirurgias de reabertura de ID realizadas com laser de diodo e uso de bisturi convencional, os resultados demonstraram que os pacientes que foram submetidos à reabertura de ID com o uso do laser tiveram significativamente menos dor em comparação aos pacientes que realizaram o procedimento com bisturi convencional. Kaur et al. (2018)[41] também reporta diferenças estatisticamente significativas na avaliação da dor. Os autores concluem que os pacientes submetidos ao procedimento cirúrgico assistido por laser experimentaram menos dor em comparação ao grupo

controle, que fora submetido ao uso do bisturi. Ao relacionar os achados dessas pesquisas, os parâmetros dosimétricos do grupo L utilizados em nosso estudo podem ter sido determinantes para essa diferença.

Semelhante a esses resultados, o uso de BC apresenta-se como uma alternativa promissora na redução da dor pós-operatória. Apesar de pouco citadas na literatura para cirurgia de reabertura de ID,[26] bons resultados clínicos estão sendo apresentados na área da Periodontia, principalmente quando comparadas a métodos com o uso do bisturi para despigmentação gengival melânica.[18] Um estudo de Mikhail et al. (2023)[17] que comparam o uso de LAP de diodo, BC e bisturi convencional, apontam resultados favoráveis na redução da dor pós-operatória para os grupos laser e BC. Já Negi et al. (2019),[14] relataram significativamente mais dor em locais tratados com BC do que em locais tratados com laser de diodo.

Tais estudos sugerem que o laser pode oferecer uma vantagem clínica importante em procedimentos nos quais a dor pós-operatória representa uma preocupação tanto para o paciente quanto ao profissional.

Quanto a análise de sangramento, este estudo mostrou que, enquanto o bisturi circular e a BC causaram sangramento em todos os pacientes no pós-operatório imediato, o grupo tratado com laser apresentou completa hemostasia. Tateno et al. (2021)[6] que confirmam que técnicas minimamente invasivas e o uso de tecnologias como os LAP, podem facilitar um controle hemostático mais eficiente. Esses achados também coincidem com o estudo de Parihar et al. (2022)[42] onde o laser conseguiu controlar o sangramento sem a necessidade de sutura em procedimentos de reabertura de implantes dentários. Igualmente, Kaur et al. (2018)[41] e El-Kholey (2014)[12] relataram mínima ocorrência de sangramento ou total hemostasia em procedimentos realizados com laser, enquanto as técnicas convencionais de bisturi apresentaram sangramento significativo.

Quanto as BC, embora estejam sendo utilizadas por suas propriedades de corte, sua relação com o sangramento em estudos clínicos ainda é pouco explorada. Segundo Goldar et al. (2020)[31] as BC garantem um corte preciso, enquanto o calor gerado durante o procedimento pode contribuir para uma hemostasia eficaz, resultando em sangramento mínimo. Estes achados foram confirmados por Negi et al. (2019)[14] que ao compararem o sangramento promovido pelo LAP de diodo, BC e

lâmina de bisturi durante cirurgia de despigmentação melânica, observaram que áreas tratadas com laser e BC tiveram sangramento significativamente menor em comparação às tratadas com bisturi. No entanto, os autores ressaltam que a broca também promove a coagulação imediata com mínimo sangramento.

O sangramento pós-operatório foi uma variável importante na análise das cirurgias de reabertura de ID, permitindo a comparação entre as técnicas empregadas. Essa diferença significativa não apenas destaca a eficiência do uso do laser, mas também estabelece uma conexão com a avaliação da temperatura local, já que, o laser atua de forma onde a energia luminosa é convertida em calor, promovendo principalmente a hemostasia.[31] Desta forma, níveis de energia sugeridos entre 1 a 2 W em LAP de diodo, parecem ser apropriados para remover tecido gengival sobrejacente ao parafuso de cobertura do implante.[51] Contudo, segundo Fornaini et al. (2015)[52] os aumentos de temperatura induzidos por diferentes comprimentos de onda de laser diodo durante a descoberta do implante, podem causar aumento do estresse térmico nos tecidos peri-implantares, aspecto que pode interferir no processo de reparo tecidual. Em outro estudo, Fornaini et al. (2016)[43] explanam que, o aumento da temperatura causado pelo laser de diodo pode ser vantajoso na coagulação, mas pode resultar em necrose tecidual se ultrapassar o limite de segurança de 47 ºC. Além disso, embora o laser promova uma incisão mais precisa e menor necessidade de sutura, o aumento da temperatura pode atrasar o processo de reparação, como sugerido por estudos comparativos sobre a resposta inflamatória entre o bisturi e o laser.[38]

Ao considerarmos os dados obtidos nesta pesquisa, no qual foram observadas picos de temperaturas elevadas no grupo L (média de 171,6±45,0 ºC), é importante ressaltar que a metodologia utilizada para aferição de temperatura diverge da literatura e tais informações podem não refletir com precisão às condições reais dos tecidos, uma vez que a técnica capturou picos temporários de calor superficial ao invés da temperatura média mantida ao longo do procedimento, o que reduz o impacto térmico significativo sobre os tecidos profundos. Além disso, o LAP não permanece em contato ao tecido por mais de 1 segundo, logo, o tempo de resfriamento não foi avaliado neste teste. Porém, estes registros nos mostram a importância do correto uso dessa tecnologia, a fim de identificar o quanto estes equipamentos, mesmo em potencias baixas, pode elevar a temperatura na superfície tecidual.

Ainda que haja limitações no estudo, tais como ausência de padronização da marca comercial e localização dos ID, os resultados obtidos são altamente relevantes e inéditos, os quais fornecem informações importantes para a prática clínica.

7 CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos, conclui-se que apesar de todas as técnicas serem seguras e eficazes, somente o LAP promoveu hemostasia. No entanto, o uso do LAP deve ser usado com cautela e pérvio treinamento, já que promove expressivo aumento de temperatura local e danos térmicos teciduais.

REFERÊNCIAS

1. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, Ohman A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. Scand J Plast Reconstr Surg Suppl. 1977;16:1-132

2. Reikie DF. Restoring gingival harmony around single tooth implants. J Prosthet Dent. 1995;74(1):47-50. doi:10.1016/s0022-3913(05)80228-8

3. Karoussis IK, Brägger U, Salvi GE, Bürgin W, Lang NP. Effect of implant design on survival and success rates of titanium oral implants: a 10-year prospective cohort study of the ITI Dental Implant System. Clin Oral Implants Res. 2004;15(1):8-17. doi:10.1111/j.1600-0501.2004.00983.x

4. Smeets R, Stadlinger B, Schwarz F, et al. Impact of Dental Implant Surface Modifications on Osseointegration. Biomed Res Int. 2016;2016:6285620. doi:10.1155/2016/6285620

5. Garcia-Hammaker S, George FM. Use of a surgical template for minimally invasive second-stage surgery: A dental technique. J Prosthet Dent. 2019;121(1):37-40. doi:10.1016/j.prosdent.2018.04.013

6. Tateno RY, Palma LF, Sendyk WR, Campos L. High-Power Diode Laser for Second-Stage Implant Surgery in an Anticoagulated Patient: A Clinical Case Letter. J Oral Implantol. 2021;47(2):154-157. doi:10.1563/aaid-joi-D-20-00130

7. Biggs WF. Placement of a custom implant provisional restoration at the second-stage surgery for improved gingival management: a clinical report. J Prosthet Dent. 1996;75(3):231-233. doi:10.1016/s0022-3913(96)90476-x

8. Cunha MJ, Esper LA, Sbrana MC, Cirino CC, Oliveira PG, de Almeida AL. Evaluation of the effectiveness of diode laser on pain and edema in individuals with cleft lip and palate submitted to secondary bone graft. Cleft Palate Craniofac J. 2013;50(5):e92-e97. doi:10.1597/11-281

9. Myshin HL, Wiens JP. Factors affecting soft tissue around dental implants: a review of the literature. J Prosthet Dent. 2005;94(5):440-444. doi:10.1016/j.prosdent.2005.08.021

10. Nemcovsky CE, Artzi Z. Comparative study of buccal dehiscence defects in immediate, delayed, and late maxillary implant placement with collagen membranes: clinical healing between placement and second-stage surgery. J Periodontol. 2002;73(7):754-761. doi:10.1902/jop.2002.73.7.754

11. Bajaj S, Rani S, Issar G, Sethi U, Kumar S, Mishra S. Comparative evaluation of crestal bone levels around endosseous implants as influenced by conventional and diode laser during second-stage surgery in mandibular implant-supported overdenture:

An in vivo study. J Indian Prosthodont Soc. 2020;20(1):52-60. doi:10.4103/jips.jips_55_19

12. El-Kholey KE. Efficacy and safety of a diode laser in second-stage implant surgery: a comparative study. Int J Oral Maxillofac Surg. 2014;43(5):633-638. doi:10.1016/j.ijom.2013.10.003

13. Hosseini Mehvar B, Azizi A, Lavaf S, Etemadi A, Hassani A. Temperature Rise and Pain Following the Use of 810 and 980 nm Diode Lasers for Second-Stage Dental Implant Surgery: A Clinical Trial. J Lasers Med Sci. 2024;15:e29. doi:10.34172/jlms.2024.29

14. Negi R, Gupta R, Dahiya P, Kumar M, Bansal V, Kaur Samlok J. Ceramic soft tissue trimming bur: A new tool for gingival depigmentation. J Oral Biol Craniofac Res. 2019;9(1):14-18. doi:10.1016/j.jobcr.2018.07.002

15. Monteiro L, Delgado ML, Garcês F, et al. A histological evaluation of the surgical margins from human oral fibrous-epithelial lesions excised with CO2 laser, Diode laser, Er:YAG laser, Nd:YAG laser, electrosurgical scalpel and cold scalpel. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2019;24(2):e271-e280. Published 2019 Mar 1. doi:10.4317/medoral.22819

16. Mahayni M, Kujan O, Hamadah O. Aesthetic Gingival Melanin Pigmentation Treatment in Smokers and Non-Smokers: A Comparison Study Using Nd:YAG Laser and Ceramic Bur. J Pers Med. 2023;13(7):1034. doi:10.3390/jpm13071034

17. Mikhail FF, El Menoufy H, El Kilani NS. Assessment of clinical outcomes and patient response to gingival depigmentation using a scalpel, ceramic bur, and diode laser 980 nm. Clin Oral Investig. 2023;27(11):6939-6950. doi:10.1007/s00784-023-05310-w

18. Nassar SK, Abuel-Ela HA, Fouad YA. Ceramic soft tissue trimming bur gingival depigmentation: clinical performance and patient experience. A split mouth randomized controlled trial. BMC Oral Health. 2024;24(1):602. doi:10.1186/s12903-024-04345-z

19. Alghamdi HS, Jansen JA. The development and future of dental implants. Dent Mater J. 2020;39(2):167-172. doi:10.4012/dmj.2019-140

20. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Int J Oral Surg. 1981;10(6):387-416. doi:10.1016/s0300-9785(81)80077-4

21. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. Int J Oral Maxillofac Implants. 2004;19 Suppl:43-61

22. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. Eur J Oral Sci. 1998;106(3):721-764. doi:10.1046/j.0909-8836..t01-6-.x

23. Berglundh T, Abrahamsson I, Lang NP, Lindhe J. De novo alveolar bone formation adjacent to endosseous implants. Clin Oral Implants Res. 2003;14(3):251-262. doi:10.1034/j.1600-0501.2003.00972.x

24. Chen ST, Buser D. Esthetic outcomes following immediate and early implant placement in the anterior maxilla--a systematic review. Int J Oral Maxillofac Implants. 2014;29 Suppl:186-215. doi:10.11607/jomi.2014suppl.g3.3

25. Al-Jumaily HA. The effect of 2 different techniques in second stage implant surgery. J Bagh Coll Dent. 2019;31(1):25-30. doi:10.26477/jbcd.v31i1.2574

26. Abadzhiev M. Implants' second stage surgery techniques. Journal of IMAB - Annual Proceeding (Scientific Papers). 2009;15(2):61-63. doi:10.5272/jimab.1522009_61

27. Grigio GT, Palma R, Shitsuka LC, Sendyk W, Campos L. High-power diode laser for second-stage implant surgery: a randomized pilot clinical trial. Research, Society and Development. 2020;9(7):128974122. doi:10.33448/rsd-v9i7.4122

28. Sclar AG. Soft Tissue and Esthetic Considerations in Implant Therapy. 1 ed. Portland. Quintessence; 2003.

29. Razmara F, Ghazanfari R, Shabankare G. Laser-assisted uncovering of dental implants. Journal of Craniomaxillofacial Research. 2019; 6(4):151-157. doi:10.18502/jcr.v6i4.3285

30. Arnabat-Domínguez J, Bragado-Novel M, España-Tost AJ, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Advantages and esthetic results of erbium, chromium:yttrium-scandium-gallium-garnet laser application in second-stage implant surgery in patients with insufficient gingival attachment: a report of three cases. Lasers Med Sci. 2010;25(3):459-464. doi:10.1007/s10103-009-0728-6

31. Goldar K, Chaubey KK, Agarwal S, Agarwal T. Gingival depigmentation by gingival ceramic trimmer. University journal of dental sciences. 2020; 6(1):43-48. doi:10.21276/ujds.2020.6.1.11

32. Goreti CM. Laser: fundamentos e indicações em dermatologia. Med Cutan Iber Lat Am. 2009;37(1):5-27.

33. Walsh LJ. The use of lasers in implantology: an overview. J Oral Implantol. 1992;18(4):335-340.

34. Romanos GE, Henze M, Banihashemi S, Parsanejad HR, Winckler J, Nentwig GH. Removal of epithelium in periodontal pockets following diode (980 nm) laser application in the animal model: an in vitro study. Photomed Laser Surg. 2004;22(3):177-183. doi:10.1089/1549541041438597

35. Strauss RA, Fallon SD. Lasers in contemporary oral and maxillofacial surgery. Dent Clin North Am. 2004;48(4):861-vi. doi:10.1016/j.cden.2004.06.005

36. Aoki A, Mizutani K, Schwarz F, et al. Periodontal and peri-implant wound healing following laser therapy. Periodontol 2000. 2015;68(1):217-269. doi:10.1111/prd.12080

37. Romanos GE, Everts H, Nentwig GH. Effects of diode and Nd:YAG laser irradiation on titanium discs: a scanning electron microscope examination. J Periodontol. 2000;71(5):810-815. doi:10.1902/jop.2000.71.5.810

38. Bach G, Neckel C, Mall C, Krekeler G. Conventional versus laser-assisted therapy of periimplantitis: a five-year comparative study. Implant Dent. 2000;9(3):247-251. doi:10.1097/00008505-200009030-00010

39. Matys J, Flieger R, Dominiak M. Effect of diode lasers with wavelength of 445 and 980 nm on a temperature rise when uncovering implants for second stage surgery: An ex-vivo study in pigs. Adv Clin Exp Med. 2017;26(4):687-693. doi:10.17219/acem/68943

40. Al-Delayme RMA. Preservation of keratinized gingiva around dental implants using a diode laser when uncovering implants for second stage surgery. Eur Oral Res. 2019;53(3):106-112. doi:10.26650/eor.20190022

41. Kaur M, Sharma YPD, Singh P, Sharma S, Wahi A. Comparative evaluation of efficacy and soft tissue wound healing using diode laser (810 nm) versus conventional scalpel technique for second-stage implant surgery. J Indian Soc Periodontol. 2018;22(3):228-234. doi:10.4103/jisp.jisp_46_17

42. Parihar AS, Manas A, Gopinath PV, et al. A Comparative Study of Mid-Crestal Incision and Diode Laser Shaped Incision to Assess Papilla Level in Second Stage Dental Implant Surgery. J Pharm Bioallied Sci. 2022;14(Suppl 1):S236-S238. doi:10.4103/jpbs.jpbs_115_22

43. Fornaini C, Merigo E, Sozzi M, et al. Four different diode lasers comparison on soft tissues surgery: a preliminary ex vivo study. Laser Ther. 2016;25(2):105-114. doi:10.5978/islsm.16-OR-08

44. Breivik H, Borchgrevink PC, Allen SM, et al. Assessment of pain. *Br J Anaesth*. 2008;101(1):17-24. doi:10.1093/bja/aen103

45. Mazzoni A, Navarro RS, Fernandes KPS, et al. Comparison of the Effects of High-Power Diode Laser and Electrocautery for Lingual Frenectomy in Infants: A Blinded Randomized Controlled Clinical Trial. *J Clin Med*. 2022;11(13):3783. Published 2022 Jun 30. doi:10.3390/jcm11133783

46. Çayan T, Hasanoğlu Erbaşar GN, Akca G, Kahraman S. Comparative Evaluation of Diode Laser and Scalpel Surgery in the Treatment of Inflammatory Fibrous Hyperplasia: A Split-Mouth Study. *Photobiomodul Photomed Laser Surg*. 2019;37(2):91-98. doi:10.1089/photob.2018.4522

47. Behmer OA, Tolosa EM, Freitas Neto AG, Rodrigues CJ. Manual de técnicas para histologia normal e patológica. 2 ed. Barueri: Manole, 2003.

48. The jamovi project (Version 2,2) [Computer Software], Retrieved from https://www,jamovi,org. 2021.

49. R Core Team. A Language and environment for statistical computing, (Version 4,0) [Computer software], Retrieved from https://cran,r-project,org, (R packages retrieved from MRAN snapshot 2021-04-01). 2021.

50. Jawad HA, Hamdi SA. Non anesthetic second stage implant surgery by 970 nm diode laser. Journal of Dental and Medical Sciences. 2015;14(6):5-9. doi: 10.9790/0853-14610509

51. Parker S. Surgical laser use in implantology and endodontics. *Br Dent J*. 2007;202(7):377-386. doi:10.1038/bdj.2007.284

52. Fornaini C, Merigo E, Vescovi P, et al. Different laser wavelengths comparison in the second-stage implant surgery: an ex vivo study. *Lasers Med Sci*. 2015;30(6):1631-1639. doi:10.1007/s10103-014-1623-3

ANEXO A

Parecer do Comitê de Ética de Pesquisa

UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO - UNISA

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTUDO CLÍNICO-MORFOLÓGICO RANDOMIZADO COMPARATIVO DO USO DA TÉCNICA DE BISTUTI CIRCULAR (PUNCH), BISTURI ELÉTRICO E DIFERENTES POTÊNCIAS DO LASER DE ALTA POTÊNCIA EM CIRURGIA DE REABERTURA DE IMPLANTES DENTÁRIOS

Pesquisador: MARCO AURELIO MENA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 63369722.9.0000.0081

Instituição Proponente: OBRAS SOCIAIS E EDUCACIONAIS DE LUZ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.654.833

Apresentação do Projeto:

Os implantes dentários, um dos tratamentos odontológicos de maior evidência clínica dos últimos anos, foram inicialmente desenvolvidos por Branemärk, com o propósito de reabilitar funcionalmente pacientes edêntulos. De acordo com Reiki (1995), o principal objetivo da técnica é o restabelecimento da função dentária, porém também consiste na obtenção de um perfil adequado do tecido peri-implantar, com o intuito de promover uma arquitetura gengival harmônica e saudável. O protocolo cirúrgico dos implantes envolve, normalmente, três etapas distintas: primeira fase cirúrgica (fixação dos implantes osseointegrados), fase de reabertura para fixação do componente intermediário (abutment) e a confecção/fixação da prótese. A utilização adequada das técnicas cirúrgicas para a reabertura dos implantes durante o segundo estágio cirúrgico, a manutenção das características clinicas peculiares aos tecidos moles peri-implantares, principalmente a mucosa queratinizada, assim como a criação da papila interproximal, são fundamentais para determinar o bom resultado estético e funcional dos implantes [7].Dados recentes da literatura mostram que a manipulação adequada do tecido mole peri-implantar é sem dúvida um fator primordial para a preservação e/ou restabelecimento do arco côncavo regular sendo, ainda, uma condição determinante para a obtenção da "estética vermelha" nas reabilitações protéticas sobre implantes dentários.

Endereço: Rua Profº Enéas de Siqueira Neto, 340
Bairro: Jardim das Imbuias **CEP:** 02.450-000
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)2141-8687 **E-mail:** pesquisaunisa@unisa.br

dor e menor tempo de cirurgia.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A amostra será constituída por 50 pacientes que tenham previamente realizado a primeira fase cirúrgica de implante dentário na Clínica Odontológica COLPE (Colpe Odontologia Ltda). Estes pacientes serão igualmente divididos em cinco grupos (n=10): G1 (C), controle, submetidos a reabertura do implante com técnica convencional, punch; G2 (B), submetidos à reabertura do implante com bisturi elétrico 1W; G3 (L1), submetidos à reabertura do implante com o laser de alta potência 1W; G4 (L2), submetidos à reabertura do implante com o laser de alta potência 2W; G5 (L3), submetidos à reabertura do implante com o laser de alta potência 3W.

Para os procedimentos cirúrgicos, todos os pacientes serão previamente anestesiados com solução anestésica de cloridrato de lidocaína 2% com epinefrina 1:200.000 (Xylestesin 2%, Cristalia, SP, Brasil). Para os pacientes do grupo C, a cirurgia de reabertura do implante será realizada com o auxílio de um bisturi curcular (punch) descartável, diâmetro 6 mm de acordo com a localização e diâmetro do implante. Para os pacientes do grupo B, a cirurgia de reabertura do implante será realizada com o bisturi elétrico (BP-100 Plus Analógico, Emai, SP, Brasil), potência de corte de 1 W. Para os pacientes do grupo L1, L2 e L3, a cirurgia de reabertura será realizada com o laser de diodo (Thera Lase Surgery®, DMC, FL, USA), com comprimento de onda de 880 nm, nas potências 1W, 2W e 3W, respectivamente, com fibra óptica de 400 m. Os pacientes serão acompanhados e avaliados quanto a quantidade de anestésico local injetado (mL), dor local (escala VAS), tempo cirúrgico (minutos), temperatura local, presença de sangramento e estética do tecido periodontal em três tempos experimentais: T1, pós-operatório imediato; T2, 48 horas após; e T3, 72 horas após o ato cirúrgico. Somente para a avaliação da dor, os pacientes também serão avaliados em pós-operatório de 24 horas, através da Escala Visual Analógica (VAS) [31]. Todas as informações serão registradas em prontuário clínico. Para a análise da temperatura local gerada durante o procedimento cirúrgico, será realizada por uma câmera térmica de alta resolução, 1440 X 1080, (Flir One Pro®, Flir Systems, Suécia) conectada a um smartphone (Iphone 12, Apple, EUA). A câmera apresenta uma amplitude de medição de temperatura que varia de -20°C a 400°C, sensibilidade térmica de 70 mK (metro por Kelvin), pixel térmico de 12μm, frequência de quadros de 8,7Hz.

A quantidade de anestésico requerida será mensurada através da diferença entre o volume inicial e final da solução no tubete, enquanto que a dor será avaliada de acordo com escala VAS (valores

A técnica cirúrgica mais utilizada para a realização da reabertura de implantes, conhecida como técnica cirúrgica convencional, caracteriza-se por incisão curta ou longa sobre a crista do rebordo alveolar, realizada com o auxílio da lâmina de bisturi ou uso do bisturi circular (punch) e posterior reposicionamento apical do retalho. Tal técnica não costuma ser muito bem aceita pelos pacientes, devido ao desconforto gerado pela dor e sangramento local no pós-operatório. Uma alternativa para diminuir o sangramento que ainda é pouco relatada pela literatura para a realização de reabertura de implantes é a eletrocirurgia.
A eletrocirurgia usa alta energia elétrica de frequência para cortar e/ou coagular os tecidos moles dentários. E frequentemente usado para retração gengival antes da moldagem, para obter acesso as margens da restauração subgengival ou carie, e também usada como um meio simples de esculpir tecidos moles em rebordos edentulos e aumentar a altura da coroa disponível para a cobertura do retentor da ponte resinada e a altura do conector. Tem como principal vantagem diminuir a hemorragia pós-operatória no local da operação e, portanto, melhorar a visibilidade do operador. O procedimento e relativamente rápido, mas ainda pode ser tecnicamente exigente para se obter um bom resultado [35]. Além disso, com o avanço da tecnologia, dados da literatura são promissores ao indicar os lasers de alta potência (laser cirúrgico) na prática clínica odontológica, os quais já mostraram resultados positivos inclusive na implantodontia.
A Hipótese do pesquisador é que o laser de baixa potência tem um melhor desempenho clínico quanto a cicatrização, menor dor pós-operatória e menor sangramento em relação ao método convencional com bisturi (punch).

Objetivo da Pesquisa:
Comparar, através de análises clínicas e histomorfológicas, a técnica de bisturi circular (punch), bisturi elétrico e diferentes potências do laser de alta potência em cirurgia de reabertura de implantes dentários.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Esta pesquisa não lhe trará riscos, uma vez que tanto o uso do laser de alta potência quanto o bisturi já são utilizados com segurança na clínica odontológica, ou seja, caso o Srº/Srª ficar no grupo controle, terá o tratamento convencional já usado na rotina clínica e acompanhado por profissional de referência.
Benefícios: Esta pesquisa não lhe trará nenhum benefício direto, mas os dados serão importantes para entendermos melhor se o Laser pode ajudar na reparação gengival. No entanto, se o Sr/Sra for colocado no grupo de reabertura com o Laser, poderá apresentar diminuição do sangramento,

Endereço: Rua Profº Enéas de Siqueira Neto, 340
Bairro: Jardim das Imbuias **CEP:** 02.450-000
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)2141-8687 **E-mail:** pesquisaunisa@unisa.br

entre 0 e 10, sendo 0= ausência de dor e 10= dor máxima imaginável). O tempo cirúrgico será cronometrado e expresso em minutos. O sangramento será classificado dentro de uma escala de 0-4 (0= sem sangramento, 1= mínimo sangramento, 2= sangramento moderado, 3= sangramento excessivo. A qualidade do tecido peri-implantar será classificada em 5 estágios: 1=Periodonto saudável, 2=Periodonto intacto, 3=Periodonto reduzido, 4=Gengivite: induzida por biofilm, 5=Doença gengival/condições: não induzidas por biofilme. Imagens fotográficas serão realizadas para todos os pacientes em todos os tempos experimentais. Para o processamento para análise em microscopia de luz, os espécimes serão lavados em tampão fosfato e submetidos à desidratação em concentrações crescentes de etanol, seguido de xilol, sendo infiltrados e incluídos em parafina. Serão obtidos cortes de 3 μm em um micrótomo MICROM HM360 que serão corados com fucsina ácida e hematoxilina, as lamínulas serão montadas com Entellan (Merck, Germany) e, finalmente, as lâminas serão analisadas e fotografadas em um microscópio de luz Olympus BX 60.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de rosto – apresentada e devidamente assinada.

Projeto completo – anexado na Plataforma Brasil.

Cronograma – passível de execução.

TCLE – Apresentado e de acordo com a resolução 466/12.

Carta de coparticipante – apresentada e assinada pelo responsável do local.

Questionário de coleta de dados – apresentado na plataforma Brasil e garantindo sigilo do participante da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2015408.pdf	15/09/2022 18:03:08		Aceito

Endereço: Rua Profº Enéas de Siqueira Neto, 340
Bairro: Jardim das Imbuias **CEP:** 02.450-000
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)2141-8687 **E-mail:** pesquisaunisa@unisa.br

UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO - UNISA

Continuação do Parecer: 5.654.833

Cronograma	CRONOGRAMA.docx	15/09/2022 18:02:46	MARCO AURELIO MENA	Aceito
Folha de Rosto	FRMarcosMena.pdf	15/09/2022 10:50:50	MARCO AURELIO MENA	Aceito
Outros	PRONTUARIO.pdf	14/09/2022 17:15:24	MARCO AURELIO MENA	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO.pdf	14/09/2022 17:14:50	MARCO AURELIO MENA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	14/09/2022 17:13:31	MARCO AURELIO MENA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	14/09/2022 17:12:22	MARCO AURELIO MENA	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

SAO PAULO, 20 de Setembro de 2022

Assinado por:
Ana Paula Ribeiro
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Profº Enéas de Siqueira Neto, 340
Bairro: Jardim das Imbuias **CEP:** 02.450-000
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)2141-8687 **E-mail:** pesquisaunisa@unisa.br

ANEXO B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convido-o a participar da pesquisa: **Estudo clínico randomizado comparativo do uso de diferentes técnicas em cirurgia de reabertura de implantes dentários**

Todos esses itens encontram-se devidamente descritos na Res.466/12.IV.

Antes de concordar, fique à vontade para discutir com sua família, amigos e médico. Este documento apresenta 2 vias. Caso aceite participar deste estudo, deve assinar as duas vias, sendo que uma via será dada para o Sr/Sra e outra via ficará com o pesquisador. O Sr/Sra deverá dar um visto em todas as folhas deste termo e assinar na última página. Você pode se recusar a participar da pesquisa, sem nenhum problema.

Este trabalho tem como objetivo comparar, através de analises clínicas e histomorfológicas, a técnica de bisturi circular (punch), broca cirúrgica em cerâmica e do laser de alta potência em cirurgia de reabertura de implantes dentários.

Os procedimentos serão realizados na Clínica COLPE Odontologia, onde a pesquisadora Dra. Luana de Campos se responsabiliza pelo estudo proposto. Em qualquer situação o Sr/Sra pode ligar (24 horas por dia, 7 dias por semana), onde terá o suporte necessário. O Dr. Marco Aurelio Mena é pesquisador da Faculdade de Odontologia da UNISA, localizada na R. Prof. Enéas de Siqueira Neto, 340 - Jardim das Imbuias, São Paulo - SP, CEP: 04829-300.

Se o Sr/Sra concordar em participar desta pesquisa, deverá assinar este Termo de Consentimento e logo após, será colocado em um dos três grupos existentes. A diferença entre estes grupos é que um fará a reabertura do implante dentário da forma convencional, com bisturi circular (punch), outro com broca cirúrgica em cerâmica e outro com equipamento de laser de alta potência em 1,5 Watts.

Além disso, o Sr/Sra será convocado para o acompanhamento clínico em sete dias após a reabertura e por Whatsapp em 24 horas e 48 horas após a reabertura. É importante ressaltar que o Sr/Sra não terá nenhum gasto adicional ao participar desta pesquisa.

O Sr/Sra não deve sentir nenhum desconforto no momento da coleta da reabertura do implante, uma vez que será devidamente anestesiado, independente do grupo que for selecionado.

Esta pesquisa não lhe trará nenhum benefício direto, mas os dados serão importantes para entendermos melhor se o Laser pode ajudar na reparação gengival. No entanto, se o Sr/Sra for colocado no grupo de reabertura com o Laser, poderá apresentar diminuição do sangramento, dor e menor tempo de cirurgia.

Esta pesquisa não lhe trará riscos, uma vez que tanto o uso do laser de alta potência quanto o bisturi já são utilizados com segurança na clínica odontológica, ou

seja, caso o Srº/Srª ficar no grupo controle, terá o tratamento convencional já usado na rotina clínica.

Todos os requisitos de biossegurança serão adotados. Fará parte deste trabalho a realização de documentação escrita e fotográfica, tendo o paciente a consciência que esta documentação poderá ser utilizada em publicações científicas, assim como aulas demonstrativas, porém a identificação do paciente não acontecerá.

De qualquer forma, o Sr/Sra pode, a qualquer momento, pode retirar o consentimento para a participação nesta pesquisa, sem nenhum prejuízo ao seu tratamento médico.

Se houver dúvidas sobre a ética da pesquisa entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Odontologia da UNISA (prédio da pós-graduação, campus I), as segundas à quartas-feiras, das 8:00 às 12:00 horas, e das 13:00 às 16:00 horas (exceto em feriados e recesso universitário) e o telefone para contato é o (011) 2141-8687.

O Comitê é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Após ler estas informações e de ter minhas dúvidas suficientemente esclarecidas pelo pesquisador, concordo em participar de forma voluntária neste estudo. Comprometo-me a seguir todas as prescrições e cuidados indicados, oralmente ou por escrito, bem como comparecer para as sessões de controle e manutenção que serão marcadas periodicamente.

Pelo presente Termo, autorizo a realização dos procedimentos devidos. É de minha livre iniciativa que concordo em fazer parte deste projeto de pesquisa.

São Paulo, _____ de _____de_____

Participante da Pesquisa ou Representante Legal:

Nome:_____ Telefone:_____

Assinatura:_____

Pesquisador:

Nome: Marco Aurelio Mena (11) 94570-2213

Assinatura: _____

ANEXO C

PRONTUARIO CLÍNICO Nº _____

Grupo C ( ) Grupo L ( ) Grupo B ( )..... |__|

História Médica

Esta fazendo uso contínuo de algum medicamento? ( ) Sim ( ) Não ..... |__|
Qual?……
……

Já apresentou ou apresenta alguma das seguintes alterações?:

( ) Alergia
( ) Úlcera Péptica
( ) Cardiopatia
( ) Diabetes
( ) Úlcera gástrica
( ) Eplepisia
( ) Outras: .....
( ) Hepatite
( ) Hipertensão
( ) Hipotensão
( ) Doença de Parkinson
( ) Doença coronária
( ) Distúrbio Psiquiátrico

História Odontológica

Implante odontológico nos dentes:
_____ Data da cirurgia para colocação do Implante Dentário: _____/_____/_____ (Dente:____) Data da cirurgia para reabertura do Implante Dentário: _____/_____/_____ (Dente:_____)
Quantidade de anestésico (ml): _____
Tempo cirúrgico (minutos): _____ Temperatura ºC:_____

T1 - P.O. imediato da reabertura:

Dor (EVA) imediata: _____

Presença de sangramento: Não ( ) Sim ( )

Intercorrências? Não ( ) Sim ( ), se sim:_____

T2 (24 horas após IT):

Dor (EVA): _____

Intercorrências? Não ( ) Sim ( ), se sim: _____

T3 (48 horas após IT):

Dor (EVA): _____

Intercorrências? Não ( ) Sim ( ), se sim: _____

T4 (7 dias após IT):

Dor (EVA): _____

Intercorrências? Não ( ) Sim ( ), se sim:_____