



CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
CURSO DE ODONTOLOGIA

INGRID DE CARVALHO MARANHÃO

**UTILIZAÇÃO DE LASERTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE NO
CONTROLE DA DOR E DESCONFORTO ADVINDO DA ANCORAGEM
ESQUELÉTICA COM MINI-IMPLANTES: UM ENSAIO CLÍNICO
RANDOMIZADO DUPLO CEGO.**

FORTALEZA

2024

INGRID DE CARVALHO MARANHÃO

UTILIZAÇÃO DE LASERTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE NO CONTROLE DA DOR E DESCONFORTO ADVINDO DA ANCORAGEM ESQUELÉTICA COM MINI-IMPLANTES: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO DUPLO CEGO.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Odontologia do Centro Universitário Christus, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Odontologia.

Orientador(a): Profa. Dra. Karine Cestaro Mesquita.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação Centro
Universitário Christus - Unichristus
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do Centro
Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M31 lu Maranhão, Ingrid de Carvalho.
Utilização de laserterapia de baixa intensidade no controle da dor e desconforto advindo da ancoragem esquelética com mini-implantes. : Um ensaio clínico randomizado duplo cego. / Ingrid de Carvalho Maranhão. - 2024.
39 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Christus - Unichristus, Curso de Odontologia, Fortaleza, 2024.
Orientação: Profª. Dra. Karine Cestaro Mesquita.

1. Ortodontia. 2. Terapia com luz de baixa intensidade. 3. Procedimentos de ancoragem ortodôntica. I. Título.

CDD 617.6

INGRID DE CARVALHO MARANHÃO

UTILIZAÇÃO DE LASERTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE NO CONTROLE DA DOR E DESCONFORTO ADVINDO DA ANCORAGEM ESQUELÉTICA COM MINI-IMPLANTES: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO DUPLO CEGO.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Odontologia do Centro Universitário Christus, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Odontologia.

Orientador(a): Profa. Dra. Karine Cestaro Mesquita.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Karine Cestaro Mesquita
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

Prof. Dra. Daniela Nunes Pinto
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

Prof. Dr. Antônio Ernando Carlos Ferreira Júnior
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

Dedico este trabalho a Deus, toda honra e glória por guiar meus passos, e à minha família, minha eterna gratidão por estarem ao meu lado em cada desafio, compartilhando este sonho comigo. Esta conquista é nossa!

AGRADECIMENTOS

Quando reflito sobre este momento de agradecimento, não consigo pensar em ninguém além de Deus. Foi Ele quem me permitiu e ainda permite que eu viva tudo isso. Vejo a presença d'Ele em cada um de vocês.

Primeiramente, agradeço à minha mãe, Simone, que é uma inspiração para mim; a mulher mais forte e determinada que conheço e uma pessoa de muita fé. Ao meu pai, José Irajá, que traz leveza e otimismo à minha vida; toda a minha calma vem dele. Ele é meu verdadeiro herói e um exemplo de homem. À minha irmã, Kamilah, que é minha melhor amiga e compartilha comigo os melhores e piores momentos dessa jornada; não consigo imaginar minha vida sem ela. Ao meu namorado, Gabriel, que esteve ao meu lado desde os tempos de colégio e presenciou todo esse processo, me ajudando em todos os momentos.

Agradeço também às minhas tias e tios, Silvana, Sandra, Solange e Henrique, que sempre me ajudaram sem esperar nada em troca; se cheguei até aqui, foi graças a eles. Aos meus amigos, que viveram tudo isso comigo, especialmente à minha dupla, Beatriz, a quem sou eternamente grata. Não posso deixar de expressar minha gratidão aos professores que me acompanharam nesta trajetória, principalmente à minha orientadora, Karine, que foi um presente de Deus. Ela acreditou na minha capacidade e fez essa pesquisa acontecer.

Durante esse tempo, muitas oportunidades apareceram, e fui muito feliz nesses cinco anos de graduação. Aproveitei tudo um pouco, e o que me deixa mais grata é ter tido a oportunidade de fazer tantas pessoas sorrirem novamente. Não foram apenas familiares (o que foi extremamente gratificante), mas também pessoas de fora que me agradeceram como se eu tivesse dado vida a elas novamente. Quero continuar sendo um instrumento de Deus, ajudando desde conversas até reabilitando completamente a vida de alguém. Acredito que essa é a minha missão aqui na Terra.

Este é apenas o começo de um grande sonho. Obrigada a todos que tornaram isso possível.

"Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos serão bem-sucedidos."

Provérbios 16:3

RESUMO

O uso de mini-implantes na ortodontia foi empregado clinicamente como ancoragem esquelética. A dor, uma condição comum no tratamento ortodôntico, frequentemente surge após a instalação de dispositivos e manutenções, podendo impactar significativamente a motivação dos pacientes e, em alguns casos, levar à desistência do tratamento ou à falta de colaboração. A fotobiomodulação com laser de baixa intensidade (LBI) foi utilizada como terapia auxiliar na instalação dos mini-implantes devido à sua capacidade de regular processos inflamatórios e contribuir com a deposição óssea. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da laserterapia de baixa intensidade em mini-implantes ortodônticos, considerando os parâmetros de dor, permanência do dispositivo e possíveis complicações inflamatórias. O estudo, realizado na Clínica Escola de Odontologia da Unichristus (CEO) com pacientes do curso de especialização em Ortodontia, consistiu em um ensaio clínico randomizado, prospectivo, duplo cego, controlado e fatorial 2x2, conduzido entre agosto de 2023 e maio de 2024. Os pacientes foram divididos em dois grupos: Grupo A, que recebeu a aplicação do laser, e Grupo B, que serviu como grupo placebo. Foram avaliados 10 mini-implantes em cada grupo. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Unichristus, o estudo foi cadastrado na plataforma de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC: RBR-10sghzy) e aceito pela plataforma Brasil (CAAE: 50561221.9.0000.5049). Os dados foram analisados usando frequências absolutas e percentuais, com testes exatos de Fisher ou qui-quadrado de Pearson, e a análise foi realizada com 95% de confiança no software SPSS versão 20.0. A aplicação de laser resultou em dor significativamente menor no dia da instalação ($1,60 \pm 1,17$) comparado ao grupo controle ($5,20 \pm 2,74$), com $p = 0,002$. O uso de analgésicos também foi menor no grupo com laser ($0,40 \pm 0,52$) em comparação ao grupo controle ($0,90 \pm 0,32$), com $p = 0,022$. Não foram observadas diferenças significativas em relação à dor após 3 e 7 dias, uso de antibióticos, ocorrência de aftas, localização dos mini-implantes ou taxa de permanência após um mês. Este estudo confirma que a laserterapia de baixa intensidade é eficaz no alívio imediato da dor e na redução do uso de analgésicos, sugerindo sua incorporação nas práticas clínicas, embora mais pesquisas sejam necessárias para otimizar sua aplicação.

Palavras-chave: ortodontia; terapia com luz de baixa intensidade; procedimentos de ancoragem ortodôntica.

ABSTRACT

The use of mini-implants in orthodontics has been clinically employed as skeletal anchorage. Pain, a common condition in orthodontic treatment, frequently arises after the installation of devices and maintenance procedures, which can significantly impact patient motivation and, in some cases, lead to treatment abandonment or lack of cooperation. Low-level light therapy (LLLT) has been used as an auxiliary therapy in the installation of mini-implants due to its ability to regulate inflammatory processes and contribute to bone deposition. This study aimed to evaluate the influence of low-level laser therapy on orthodontic mini-implants, considering pain levels, device retention, and potential inflammatory complications. The study, conducted at the Unichristus School of Dentistry Clinic (CEOUE) with patients from the Orthodontics specialization course, consisted of a randomized, prospective, double-blind, controlled, factorial 2x2 clinical trial conducted between August 2023 and May 2024. Patients were divided into two groups: Group A, which received laser application, and Group B, which served as a placebo group. Ten mini-implants were evaluated in each group. The research was approved by the Ethics Committee of Unichristus University Center, the study was registered in the Brazilian Clinical Trials Registry (ReBEC: RBR-10sgkzy) and accepted by the Plataforma Brasil (CAAE: 50561221.9.0000.5049). Data were analyzed using absolute and percentage frequencies, with Fisher's exact test or Pearson's chi-square test, and the analysis was conducted with a 95% confidence level using SPSS software version 20.0. Laser application resulted in significantly lower pain on the day of installation (1.60 ± 1.17) compared to the control group (5.20 ± 2.74), with $p = 0.002$. Analgesic use was also lower in the laser group (0.40 ± 0.52) compared to the control group (0.90 ± 0.32), with $p = 0.022$. No significant differences were observed regarding pain after 3 and 7 days, antibiotic use, aphthous occurrence, mini-implant location, or retention rate after one month. This study confirms that low-level laser therapy is effective in providing immediate pain relief and reducing analgesic use, suggesting its incorporation into clinical practice, although further research is needed to optimize its application.

Palavras-chave: orthodontics; low-level light therapy; orthodontic anchorage procedures.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Pontos de Aplicação do laser.....	21
Figura 2 – Laser modelo Therapy XT.....	22

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Resultados referentes à coleta de dados com relação à aplicação ou não do laser.....	25
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo Geral	15
2.2 Objetivos Específicos	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO	16
4 MATERIAIS E MÉTODOS	19
5 RESULTADOS	24
6 DISCUSSÃO	26
7 CONCLUSÃO	29
8 REFERÊNCIAS	30
9 ANEXOS	33

1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda por métodos de tratamentos ortodônticos ressalta a necessidade de desenvolvimento de técnicas que minimizem complicações e que forneçam ancoragem máxima, como a tecnologia de mini-implantes na ortodontia, que apresentam variada aplicabilidade clínica (BERTROZ. *et al.*, 2015). Situações com prognóstico sombrio, como as mordidas abertas anteriores em adultos, que antes apresentavam indicação exclusiva para cirurgia ortognática, têm sido relatadas com sucesso na literatura, utilizando-se ancoragem esquelética para intrusão do segmento posterior. Além da necessidade de fechamento de espaços decorrentes de ausências dentárias, que era uma tarefa árdua, os mini-implantes viabilizaram esse tipo de procedimento, permitindo a ancoragem e movimentação máxima (JANSON. *et al.*, 2006).

Os mini-implantes podem ser utilizados como unidades de ancoragem direta ou indireta, permitindo movimentações dentárias com maior previsibilidade (BRANDÃO *et al.*, 2008). Sua instalação pode ocorrer no osso basal ou alveolar, na maxila ou mandíbula, o que amplia as possibilidades clínicas (COSTA *et al.*, 1998).

A vantagem dos mini-implantes sobre outras formas de ancoragem esquelética, como instalação de implantes e miniplacas, é devida à menor osseointegração, trata-se de um método facilmente reversível, com instalação e remoção simples, além de baixo custo (JANSON *et al.*, 2006).

A instalação de mini-implantes é segura, entretanto, cuidados são necessários, como o controle correto da técnica cirúrgica, a aplicação clínica adequada, o uso de forças ortodônticas apropriadas, a boa densidade óssea e o controle da inflamação nos tecidos moles adjacentes (COSTA *et al.*, 1998). Embora esse tipo de abordagem apresente uma alta taxa de sucesso, complicações durante o uso desta técnica de ancoragem podem surgir, como a fratura do mini-implante durante a instalação por força excessiva do operador, ocorrendo geralmente quando são utilizados implantes com diâmetro menor que 1,5mm; infecção e inflamação ao redor do implante; perfuração da raiz do dente; contato do mini-implante com ligamento periodontal ou com a raiz do dente; presença de mobilidade ou deslocamento do mini-implante e, em alguns casos, incapacidade de resistir a forças rotacionais (MARASSI *et al.*, 2005).

Entretanto, sabe-se que alguns fatores podem contribuir para uma maior durabilidade dos mini-implantes, como a escolha de um mini-implante de diâmetro mais adequado, maiores cuidados com a assepsia do campo operatório, e a possibilidade da utilização de laserterapia de baixa intensidade (LBI) com capacidade de fotobiomodulação com potencial benefício na estabilidade e controle álgico (CONSOLARO *et al.*, 2008).

Os lasers podem ser classificados em dois tipos principais: lasers de alta intensidade (HILT), usados em cirurgias para corte, coagulação e ablação; e lasers de baixa intensidade (LILT), que têm aplicações terapêuticas e bioestimuladoras, auxiliando na aceleração de processos cicatriciais (CAVALCANTI *et al.*, 2011).

Clinicamente, a fotobiomodulação pode ser usada no consultório odontológico com facilidade, por não ser invasiva e por não apresentar efeitos colaterais significativos (ROSS. *et al.*, 2008). Essa terapia tem como contra indicação a irradiação direta sobre a glândula tireóide, células cancerígenas, processos sépticos e em pacientes gestantes (SIMUNOVIC. *et al.*, 1996).

A luz emitida pelo laser de baixa intensidade tem características especiais que permitem seu uso em várias aplicações ortodônticas, como alívio da dor, ação anti-inflamatória e bioestimulação dos tecidos, auxiliando na cicatrização e remodelação óssea (TURHANI *et al.*, 2006). O reparo tecidual é um processo dinâmico que envolve mediadores, células e matriz extracelular, e a radiação deve ser absorvida para gerar uma resposta biológica. A escolha correta dos parâmetros de laser é essencial para obter efeitos positivos, já que o espectro de absorção determina quais comprimentos de onda podem produzir esses efeitos (ZEZELL *et al.*, 2004).

Estudos indicam que a fotobiomodulação com laser de baixa intensidade pode melhorar a fixação de mini-implantes e reduzir a dor pós-operatória (COSTA *et al.*, 2021). Contudo, os diferentes protocolos de aplicação, variando em doses e frequências, tornam sua padronização clínica desafiadora. A literatura destaca variações significativas nos protocolos para o uso da laserterapia em mini-implantes, com doses entre 4 e 12 J/cm² e em intervalos variados (YANAGUIZAWA *et al.*, 2017).

Embora a ancoragem esquelética seja eficaz, problemas como infecções e desconforto inicial são comuns. A fotobiomodulação com laser de baixa intensidade pode melhorar esses aspectos, especialmente com a aplicação única no momento da instalação dos mini-implantes. Esse método tem o potencial de proporcionar alívio imediato da dor, permitindo ao paciente

sair do consultório sem sentir desconforto significativo. Portanto, é crucial investigar as doses e padrões de aplicação do laser que sejam clinicamente viáveis para maximizar a eficácia dos mini-implantes e aprimorar a experiência do paciente.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a influência da laserterapia de baixa intensidade (fotobiomodulação) em mini-implantes ortodônticos, considerando os parâmetros de dor, permanência do dispositivo e possíveis complicações inflamatórias.

2.2 Objetivos Específicos

- Entender a relação da aplicação de laser com a percepção de dor imediatamente após a instalação dos mini-implantes, bem como 3 e 7 dias após o procedimento.
- Investigar a redução no uso de analgésicos e antibióticos entre os pacientes que receberam a aplicação de laser.
- Analisar a taxa de permanência dos mini-implantes até 1 mês após a instalação.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Mini-implantes

A nomenclatura dos dispositivos de ancoragem esquelética varia, sendo frequentemente conhecidos como mini-implantes, miniparafusos ou microparafusos (NAMIUCHI *et al.*, 2013). Esses dispositivos podem ser autorrosqueantes ou autoperfurantes. Os autorrosqueantes possuem a capacidade de cortar o osso, criando seu caminho de entrada após a osteotomia inicial, que envolve a perfuração da mucosa gengival e da cortical óssea com uma fresa. Em contraste, os autoperfurantes não requerem fresagem óssea, tornando o processo operatório mais simples e rápido. Acredita-se que os autoperfurantes proporcionam maior estabilidade primária e resistência à aplicação de carga ortodôntica imediata (KIM *et al.*, 2005).

Os principais sistemas de ancoragem esquelética disponíveis no mercado nacional e internacional são fabricados com titânio de grau V, conhecido por sua baixa capacidade de formar uma interface ósseo-integrável. Essa característica é crucial, pois os mini-implantes devem ser removidos após a conclusão de sua função durante o tratamento ortodôntico (ARAÚJO *et al.*, 2006).

A ancoragem esquelética apresenta várias vantagens: reduz a dependência do paciente em relação a aparelhos extrabucais, elásticos intermaxilares e dispositivos como barra transpalatina ou arco lingual de Nance; aumenta a previsibilidade do tratamento ortodôntico; diminui o tempo de tratamento e proporciona maior conforto e estética para o paciente. Além disso, simplifica a mecânica ortodôntica em casos complexos, possibilitando, por exemplo, a intrusão sem a necessidade de montar aparelhos em todo o arco (LABOISSIERE *et al.*, 2005).

Contudo, a contaminação na região de instalação do mini-implante pode ocorrer devido à formação de biofilmes microbianos associados à higienização inadequada. O biofilme pode se formar na interface epitélio/mini-implante, induzindo um processo inflamatório semelhante à gengivite, que pode evoluir para periodontite e, se não tratado, resultar em mucosite e perimucosite, comprometendo a fixação do dispositivo e levando à sua perda. Mucosites e perimucosite podem ocorrer mesmo em mini-implantes bem instalados devido à formação de biofilmes e à falta de higienização adequada (CONSOLARO *et al.*, 2008).

A taxa global de insucesso dos mini-implantes ortodônticos varia entre 7% e 19%,

sendo o risco de falha mais elevado durante os primeiros 100 dias após a instalação (BAHIA *et al.*, 2018). Um estudo de Uribe *et al.* (2015) encontrou uma taxa de falha de 21,8% para mini-implantes infrazigomáticos, considerando como falha a mobilidade que leva à perda do mini-implante em um acompanhamento de 13 meses. Fatores como má higienização, tamanho do mini-implante e força aplicada foram associados ao insucesso. No entanto, o estudo recomenda uma amostra maior e um estudo prospectivo para obter conclusões mais robustas. Algumas medidas podem contribuir para uma maior durabilidade dos mini-implantes, como a escolha de um mini-implante de diâmetro adequado, cuidados com a assepsia do campo operatório e o uso crescente da fotobiomodulação com laserterapia de baixa intensidade (LBI) nos últimos anos (CONSOLARO *et al.*, 2008).

3.2 Laserterapia de baixa intensidade

A busca por maneiras de aliviar a dor não é um fenômeno recente. Desde os primeiros tempos, as civilizações tentavam reduzir a dor usando métodos, como a exposição ao sol combinada com ervas aplicadas na pele, que potencializavam os efeitos terapêuticos. Hoje em dia, a busca por tratamentos eficazes para a dor continua, incluindo abordagens modernas, como o uso de laser. Esses métodos visam não apenas aliviar a dor, mas também melhorar o bem-estar geral das pessoas (MATYS, J. *et al.*, 2020).

Estudos sobre o uso do laser na odontologia mostram que lasers com feixes de baixa intensidade são mais eficazes. Esses lasers emitem luz monocromática e bem focada, que penetra nas camadas mais profundas da pele e estimula os fotorreceptores. Isso melhora a função e o metabolismo das células, resultando em efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e de bioestimulação (CARROLL *et al.*, 2014).

O uso do laser tem benefícios devido à ação dos radicais livres, que ativam células como leucócitos, fibroblastos e queratinócitos. Essa ativação aumenta a atividade bactericida, a proliferação celular e a produção de proteínas e citocinas. Como resultado, o laser pode promover a cicatrização de feridas, melhorar a microvascularização e ajudar na regeneração e na modulação do sistema imunológico (UYSAL *et al.*, 2012).

No entanto, é importante notar que os efeitos da terapia com laser de baixa intensidade são altamente dependentes da dose aplicada. A densidade de energia, ou dose de irradiação, é um dos fatores mais críticos dessa terapia. Se a dose for muito baixa, os resultados podem ser insatisfatórios, e se for excessivamente alta, pode até inibir os efeitos desejados. Assim, a

fototerapia pode ter efeitos variados, tanto estimulantes quanto inibitórios, dependendo da dose utilizada (TURNER *et al.*, 2002).

No estudo realizado por Alam *et al.* (2019), 32 pacientes foram submetidos à laserterapia de baixa intensidade para modulação da dor após a ativação de aparelhos ortodônticos fixos. O laser de diodo (940 nm, 100 mW, 7,5 J/cm²) foi aplicado em 5 pontos por 3 segundos cada. A dor foi avaliada em quatro momentos distintos: 4 horas, 24 horas, 3 dias e 7 dias após o procedimento, utilizando a Escala de Estimativa Numérica (NRS). Entre as diferentes modalidades testadas, a combinação de laserterapia com braquetes autoligáveis demonstrou maior eficácia na redução da dor durante a primeira semana de movimentação dentária, destacando-se como a abordagem mais eficiente.

A laserterapia de baixa intensidade (LBI) ganhou destaque em diversas áreas da odontologia, como ortodontia, cirurgia odontológica, periodontia, estomatologia, desordem temporomandibular (DTM) e endodontia. Seu uso terapêutico é bem programado devido à capacidade de modular o processo inflamatório, promover a cicatrização e aliviar a dor. A ação do laser de baixa potência ocorre por meio da bioestimulação de células e tecidos, que acelera o fortalecimento tecidual e melhora a resposta inflamatória, tornando-o um recurso terapêutico promissor em tratamentos odontológicos (SOUSA *et al.*, 2010)

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Aspectos éticos

O trabalho foi enviado para aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Unichristus. Participaram da pesquisa apenas os pacientes que assinaram o 'Termo de Consentimento Livre e Esclarecido' - TCLE, de acordo com as diretrizes e normas regulamentadoras do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 466/12) e de acordo com a Declaração de Helsinki, conforme mostrado no Anexo 1 e 2.

4.2 Delineamento do estudo

O trabalho apresentado consiste nos resultados parciais de um ensaio clínico randomizado, prospectivo, duplo cego, controlado, fatorial 2x2. Após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Unichristus, o estudo foi cadastrado na plataforma de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC: RBR-10sghzy) - conforme Anexo 5 e aceito pela plataforma Brasil (CAAE: 50561221.9.0000.5049) - conforme Anexo 4. O curso da pesquisa seguiu os itens descritos no 'Consolidated Standards of Reporting Trials' (CONSORT).

4.3 Participantes

Esse trabalho foi desenvolvido no Centro Universitário Christus, utilizando os pacientes regularmente atendidos no curso de especialização em ortodontia da referida instituição que, após a realização do planejamento do caso, necessitaram da instalação de mini-implantes. Foram selecionados pacientes entre 18 e 55 anos que preenchessem os critérios de elegibilidade adotados por Flieger *et al.*, (2019) e que necessitassem, segundo o planejamento prévio, da instalação de mini-implantes. Toda a infraestrutura, logística de instalação dos dispositivos e custos com os mesmos foram realizados de acordo com os protocolos do serviço de ortodontia, não sendo, portanto, os pacientes submetidos a tratamentos desnecessários.

Critérios de inclusão: Pacientes que necessitaram da instalação de mini-implantes ortodônticos nos dentes, de acordo com o planejamento clínico realizado e que aceitaram o TCLE (Anexo 2).

Critérios de exclusão: Pacientes com doenças sistêmicas e/ou orais; uso de medicação anti-inflamatória ou antibióticos nos últimos 3 meses; consumo crônico de álcool ou tabaco; histórico de instalação e/ou rejeição prévia de mini-implantes; pacientes que não apresentavam doença periodontal controlada; pacientes com histórico de radioterapia ou que estivessem fazendo uso de medicação com bisfosfonato.

Critério de retirada: Pacientes que desistiram de participar da pesquisa ou que precisaram iniciar algum tratamento medicamentoso diferente do prescrito no protocolo pós-instalação do dispositivo. Os pacientes possuíam a prerrogativa de desistência durante todo o processo da pesquisa.

4.4 Cálculo Amostral

Baseado no estudo de Flieger *et al.*, 2019, que observou que a estabilidade dos mini-implantes no lado com LBI foi significativamente maior do que no lado placebo após 60 dias (5.00 ± 3.24 vs. 1.51 ± 2.25), estimou-se a necessidade de avaliar 14 pacientes por grupo de estudo, adotando um poder de 90% e uma confiança de 95%.

4.5 Grupos experimentais

O presente estudo apresenta dados parciais da pesquisa, com informações sobre o atendimento de 15 pacientes e a instalação de 20 mini implantes. Dos 20 mini implantes, 10 receberam aplicação de laser e 10 não. A pesquisa foi realizada na especialização em Ortodontia da Unichristus, participando pacientes de ambos os sexos, com idades variando de 18 a 55 anos. A pesquisa consistiu em um ensaio clínico, no qual os pacientes foram randomizados para definir a alocação nos grupos. A aplicação do laser ocorreu no dia da instalação do mini-implante:

- **Grupo A:** Pacientes cujo protocolo de fotobiomodulação consistiu na aplicação de laser de baixa intensidade (LBI) infravermelho ($E_p = 2J$, IV) com 3 pontos de aplicação ($E_t = 6J$, IV).
- **Grupo B:** Aplicação placebo de laser em três pontos de aplicação.

Figura 1: Pontos de Aplicação do laser. Fonte: Arquivo Pessoal.



A distribuição dos pacientes entre os grupos foi feita por randomização, utilizando o comando de aleatorização do Microsoft Excel®. O operador, que instalou o mini-implante, não teve acesso a essa informação.

4.6 Cegamento

O duplo cegamento do estudo foi garantido, pois o paciente e o operador desconheciam a qual grupo o voluntário pertencia (HOCHMAN *et al.*, 2005). No dia da instalação do dispositivo, um pesquisador responsável fez a avaliação inicial do paciente, coletando os dados necessários. Em seguida, o paciente recebeu a instalação do mini-implante, seguindo os protocolos de segurança previamente utilizados pelo curso de especialização em ortodontia da Unichristus, realizada por um operador que desconhecia os grupos aos quais o paciente pertencia. Ao final da instalação do dispositivo, o primeiro pesquisador refez algumas avaliações e questionamentos, e realizava ou não a aplicação de laser, de acordo com a randomização previamente realizada. O paciente não soube a qual grupo pertencia, pois aquele que não recebeu a aplicação de laser também ouviu o som do laser, que foi acionado, porém imediatamente desligado, utilizando uma metodologia adaptada de Yanaguizawa *et al.* (2017). Por fim, os dados foram preenchidos em uma tabela com legendas “A” e “B” para os grupos infravermelho (2J, IV; 3 pontos) e placebo.

4.7 Instalação do mini-implante

Previamente à instalação do dispositivo, a equipe do curso de especialização em ortodontia da Unichristus havia realizado o planejamento do caso com o uso de um kit ortodôntico composto por fotografias, modelos de gesso, radiografia panorâmica e telerradiografia lateral de face. Como resultado do planejamento, o paciente teve a necessidade de instalar mini-implantes. O procedimento foi realizado com a utilização de anestésico local mepivacaína 2% e epinefrina 1:200.000 (® MEPIVALEM AD; DENTSPLY, EUA), utilizando um tubete anestésico por lado, contendo 1,8 ml da solução anestésica em cada um desses. O mini-implante utilizado foi o Miniparafuso Ortodôntico de 10 mm de comprimento, com 2 mm de transmucoso e 1,5 mm de diâmetro (® MORELLI - CÓDIGO DE REFERÊNCIA: 37.10.203). A inserção do dispositivo foi realizada com chave de mão, da mesma marca (® CÓDIGO DE REFERÊNCIA: 37.20.014), seguindo o protocolo de instalação indicado por Uribe *et al.* (2015). Os pacientes foram orientados quanto à utilização de medicação de resgate Dipirona 500 mg e Paracetamol 500 mg + Codeína 30 mg, caso necessário, e à necessidade de realizar bochecho, por aproximadamente 30 segundos, com digluconato de clorexidina 0,12% nos primeiros 7 dias após a instalação do dispositivo, de 12 em 12 horas, com intervalos de mais de 30 minutos após a escovação. Em caso de intercorrências, o paciente entrou em contato com o pesquisador.

4.8 Laserterapia de baixa potência (fotobiomodulação)

Um laser modelo Therapy XT ® (DMC, São Carlos, SP, Brasil), com 100 mW de potência de saída de luz e comprimento de onda contínuo de 660±10 nm (VERMELHO) e 808±10 nm (INFRAVERMELHO), foi utilizado.

Figura 2: Laser modelo Therapy XT ®.



O aparelho apresentava uma ponteira com uma área de 0,0434 cm², a qual, durante as aplicações do protocolo, foi mantida em contato leve com a área tratada. Os pacientes foram tratados no dia da instalação do mini-implante. Os comprimentos de onda utilizados foram 2 J de luz IV, por ponto de aplicação, seguindo o protocolo para modulação do processo inflamatório. Foram administrados, subsequentemente, três pontos de aplicação simetricamente divididos na face mesial e distal do mini-implante. O protocolo utilizando infravermelho teve uma Energia Total de 6 J, com DE pontual = 46,08 J/cm², contando com três pontos de aplicação com 2 J/ponto, protocolo adaptado de Yanaguizawa *et al.* (2017)

4.9 Desfechos

Como desfecho primário, avaliou-se a dor e a permanência do mini-implante em boca para uso clínico, e, como desfecho secundário, a avaliação do uso de medicamentos.

4.10 Análise de dor e desconforto do paciente

Imediatamente após a realização dos procedimentos clínicos de colocação dos mini-implantes, feita a aplicação do laser ou a sua simulação no grupo controle, cada paciente recebeu um questionário para avaliação individual da dor (a escala de avaliação numérica, NRS-11, nível de classificação 0–10). O nível de dor foi medido em ambos os lados da maxila durante os dias 0, 3 e 7 dias após a instalação do dispositivo de ancoragem. A escala NRS-11 consistiu em uma avaliação consciente subjetiva da dor sentida; portanto, foi utilizada no caso de pacientes com maiores de 18 anos. Uma classificação de 0 significava nenhuma dor, 1-3 representava dor leve, 4-6 dor moderada e 7-10 dor intensa (FLIEGER. *et al.*, 2019; MATHYS. *et al.*, 2020), conforme mostrado no Anexo 3.

4.11 Análise estatística

Os dados foram expressos em forma de dados categóricos e percentual e comparados pelos testes exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson e expressos na forma de média e desvio-padrão, submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e comparados pelos testes de Mann-Whitney ou Friedman/Dunn (dados não paramétricos). Todas as análises foram realizadas adotando uma confiança de 95% no software SPSS versão 20,0 para Windows.

5. RESULTADOS

A homogeneidade da amostra foi evidente em vários aspectos. Em relação à idade, a média no grupo com laser foi de $26,90 \pm 8,90$ anos, enquanto no grupo controle foi de $27,70 \pm 7,12$ anos. Quanto ao gênero, no grupo com laser, houve uma distribuição equilibrada entre mulheres e homens (50% cada). No grupo sem laser, 90% dos participantes eram do sexo feminino e 10% masculino, sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 0,141$). Todos os mini-implantes foram instalados na região infrazigomática em ambos os grupos, com uma distribuição simétrica entre os lados direito e esquerdo (50% para cada lado). O tamanho dos dispositivos foi uniforme, sendo de 10 mm em todos os casos, sem variação entre os grupos.

Os mini-implantes foram indicados para distalização, intrusão e perda de ancoragem de forma homogênea entre os grupos, sem diferença significativa ($p = 0,572$). Além disso, a maioria dos mini-implantes em ambos os grupos recebeu carga imediata, novamente sem diferenças estatisticamente relevantes ($p = 0,474$), assim como a taxa de permanência, que também foi equivalente entre os grupos ($p = 0,474$).

A análise da percepção dolorosa imediata apresentou diferença com menores valores no grupo laser ($1,60 \pm 1,17$) em comparação ao grupo controle ($5,20 \pm 2,74$), com um valor de $p = 0,002$. Após 3 dias, a diferença na percepção dolorosa de ambos os grupos desapareceu ($p = 0,678$), esse resultado se manteve em 7 dias ($p = 1,000$), quando ambos os grupos apresentaram ausência de sensação dolorosa. Ou seja, no pós-imediato, período em que houve a aplicação do laser, houve uma diferença estatística significativa para os pacientes que receberam a aplicação do laser.

Outro critério de avaliação foi o uso de medicamentos analgésicos, como dipirona e paco, e o uso de antibióticos, especificamente, a amoxicilina. Observou-se que os pacientes que receberam a aplicação do laser apresentaram um uso estatisticamente menor de analgésicos, o grupo laser ($0,40 \pm 0,52$) e o grupo controle ($0,90 \pm 0,32$), resultando em um valor de $p = 0,022$. Em relação ao uso de amoxicilina, não houve diferença significativa, com $p = 0,170$. Ademais, foi observada uma complicação entre os pacientes que precisavam colocar o mini-implante, que foi a formação de aftas. No entanto, essa complicação não mostrou significância estatística, com um valor de $p = 0,170$.

A tabela 1 apresenta os resultados referentes à coleta de dados realizadas no estudo:

Tabela 1. Resultados referentes à coleta de dados com relação à aplicação ou não do laser.

	Laser		p- Valor
	Sim	Não	
Gênero			
Feminino	5(50.0%)	9(90.0%)	0,141
Masculino	5(50.0%)	1(10.0%)	
Idade	26.90±8.90	27.70±7.12	0,448
Localização			
Infra-zigomático	10(100.0%)	10(100.0%)	1,000
Lado do Mini Implante			
Direito	5(50.0%)	5(50.0%)	1,000
Esquerdo	5(50.0%)	5(50.0%)	
Objetivo do MI			
Distalização	7(70.0%)	7(70.0%)	0,572
Intrusão	1(10.0%)	0(0.0%)	
Distalização e Intrusão	2(20.0%)	2(20.0%)	
Perda de Ancoragem	0(0.0%)	1(10.0%)	
Especificação do MI			
10mm	10(100.0%)	10(100.0%)	0,572
Carga Imediata			
Sim	8(80.0%)	10(100.0%)	0,474
Não	2(20.0%)	0(0.0%)	
Permanência do MI 1 mês depois			
Sim	8(80.0%)	10(100.0%)	0,474
Não	2(20.0%)	0(0.0%)	
Dor			
Dia da instalação	1.60±1.17	5.20±2.74	0,002
Após 3 dias	1.90±2.88	2.20±2.35	0,678
Após 7 dias	0.00±0.00	0.00±0.00	1,000
p-Valor	<0,001	<0,001	
Dipirona ou Paco	0.40±0.52	0.90±0.32	0,022
Amoxicilina	0.20±0.42	0.50±0.53	0,170
Aftas	0.50±0.53	0.20±0.42	0,170

Fonte: Próprio autor (2024)

Descrição: *p<0,05, teste exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson (n, %) ou Mann-Whitney (média±DP).

6. DISCUSSÃO

Considerando a análise dos dados parciais da pesquisa, foi possível identificar os principais achados. Em relação à dor, foco principal do estudo, observou-se uma diferença significativa entre os pacientes que receberam aplicação de laser e os que não receberam. A escala de dor foi aplicada no dia da instalação, após 3 dias e 7 dias da colocação do dispositivo e aplicação do laser. Observou-se que, no dia da instalação, os pacientes que receberam a aplicação do laser apresentaram uma redução no nível de dor, enquanto os que não receberam relataram uma dor mais intensa, o que foi comprovado pela necessidade de utilização de medicação de resgate.

A irritação ou inflamação dos tecidos ortodônticos peri-implantares se manifesta na fase inicial. Após a inserção de um mini-implante, a área afetada, que inclui tanto tecidos moles quanto duros, pode experimentar danos isquêmicos resultantes da deficiência de nutrientes e oxigênio (YANAGUIZAMA *et al.*, 2017).

Esse achado é consistente com o estudo de Piva (2011), que relata sobre a terapia com laser de baixa potência (TLBP), na qual possui efeitos anti-inflamatórios importantes nos primeiros estágios da cicatrização, reduzindo mediadores químicos e citocinas, além de diminuir a migração de células inflamatórias e o edema, e aumentando fatores de crescimento.

Todavia, a diferença na percepção da dor desaparece após 3 dias, e todos os pacientes encontram-se sem dor após 7 dias. Esses achados reforçam a relevância do uso do laser como uma ferramenta eficaz para o alívio imediato da dor em procedimentos odontológicos, podendo justificar uma reaplicação antes do período de 3 dias. Além disso, o estudo observou que, em cultura de células, os níveis de IL-6 aumentam logo na primeira hora após o contato com o material de titânio, mas começam a diminuir entre 7 e 10 dias após o início da exposição (SHAAMA, 2005).

Os achados referentes à necessidade de utilização de medicações para controle de dor corroboram com os benefícios do laser. Foi observada diferença no consumo de analgésicos entre os pacientes. Aqueles que receberam a aplicação do laser necessitam utilizar menos medicações para o controle da dor em comparação aos que não receberam essa intervenção. O valor de $p=0,022$ sugere que essa diferença é estatisticamente significativa, o que reforça a eficácia do laser na diminuição da necessidade de medicamentos para controle da dor. Segundo Carroll *et al.* (2014), o tratamento com laserterapia oferece benefícios importantes, como analgesia eficaz, redução da inflamação, aceleração da cicatrização e melhora da

remodelação tecidual. Além disso, o laser é uma terapia não medicamentosa, com mínimos efeitos colaterais e alta eficácia em sua aplicação.

Estudos demonstram que o controle inicial da dor é fundamental para reduzir o risco de efeitos adversos associados ao uso de medicamentos. Por exemplo, o paracetamol, quando utilizado em doses elevadas ou de forma prolongada, pode gerar distúrbios gastrointestinais, distúrbios do sistema nervoso, distúrbios psiquiátricos e pode ser fatal para o paciente. A dipirona, apesar de eficaz, pode provocar efeitos colaterais como náuseas, vômitos, febre, cansaço, perda de apetite e alterações na cor da urina e das fezes, além de sintomas mais graves como icterícia e dor abdominal (QUINTILIO *et al.*, 2022). Dessa forma, o uso de terapias não farmacológicas, como o laser, torna-se uma alternativa promissora para o controle da dor, minimizando a necessidade de medicamentos e seus possíveis efeitos adversos.

Além dos possíveis prejuízos do uso de medicação, a dor também é uma condição somática comum na ortodontia, frequentemente observada após a instalação de dispositivos e manutenções. Essa dor pode impactar significativamente a motivação dos pacientes, levando, em alguns casos, à desistência do tratamento ou à falta de colaboração (NEVES *et al.*, 2005). Para alcançar os resultados esperados no tratamento ortodôntico e garantir a adesão e a cooperação dos pacientes, é fundamental adotar abordagens eficazes para controlar a dor e reduzir a duração do tratamento (MARASSI *et al.*, 2005). A possibilidade de uma aplicação de laser em momento único, imediatamente após a instalação com impactos positivos no controle da dor, e redução da necessidade de uso de medicamento é um achado que mostra a importância de sua utilização para melhor conforto do paciente, sendo um importante diferencial na clínica odontológica.

Além disso, na pesquisa não foram obtidas diferenças relacionadas à estabilidade dos mini-implantes, podendo haver uma relação com a quantidade de aplicações do laser, além do tempo de observação ser considerado curto. Em outros estudos, relatam que a peri-implantite foi identificada como a principal causa de afrouxamento dos mini-implantes, tornando a avaliação crucial para aumentar a estabilidade dos mesmos (YANAGUIZAMA *et al.*, 2017). A literatura sugere que a laserterapia, quando aplicada em múltiplas sessões, pode melhorar a cicatrização tecidual e reduzir a inflamação, impactando positivamente na estabilidade dos implantes. Por exemplo, um estudo constatou que a aplicação do laser em intervalos regulares levou a um aumento significativo no Índice de Estabilidade do Implante (ISI) em comparação com aqueles que receberam tratamento apenas uma vez (SHENOY, 2023). Portanto, a

implementação de um protocolo de tratamento mais robusto, que considere múltiplas aplicações de laser e um período de avaliação mais prolongado, poderia proporcionar melhores resultados na estabilidade dos mini-implantes.

Em outro estudo, de Garcez *et al.*, 2013 a terapia a laser de baixa intensidade demonstrou potencial para melhorar a estabilidade dos mini-implantes. Em um estudo com cinco porcos da raça Landrace, 50 mini-implantes foram inseridos na mandíbula e no palato, sendo 25 irradiados com laser de diodo a 780 nm (laser infravermelho), por 60 s após a inserção do mini-implante e semanalmente após a troca do anel elastomérico. Após três semanas, o grupo tratado apresentou uma taxa de sucesso de 80%, comparado a 60% do grupo controle. Análises histológicas revelaram uma maior densidade óssea ao redor dos mini-implantes irradiados, além de uma diminuição nas células inflamatórias. Esses resultados indicam que a terapia a laser pode ter um efeito positivo na estabilização dos implantes, provavelmente devido à sua ação anti-inflamatória e ao estímulo da cicatrização óssea.

O laser de baixa intensidade demonstrou ser eficaz no controle da dor imediata após a instalação de mini-implantes, proporcionando conforto ao paciente. Sua versatilidade e facilidade de aplicação o tornam uma ferramenta promissora na prática odontológica, podendo ser utilizado isoladamente ou em combinação com outros tratamentos. Além disso, seu custo relativamente baixo em comparação ao laser de alta potência torna-o atraente para diversas especialidades, incluindo a ortodontia (SANTOS *et al.*, 2021). Um controle eficaz da dor impacta positivamente a recuperação do paciente, pois expectativas favoráveis em relação à dor estão associadas a melhores resultados clínicos e maior qualidade de vida. Pacientes que sofrem dor intensa após a cirurgia estão mais propensos a complicações e insatisfação com o tratamento, assim, a terapia a laser se apresenta como uma estratégia eficaz para reduzir a dor pós-operatória, aumentando a confiança do paciente no tratamento (MARK *et al.*, 2021).

7. CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que a laserterapia de baixa intensidade é eficaz no alívio imediato da dor após a instalação de mini-implantes, com uma significativa redução na necessidade de analgésicos. Embora não tenha sido observada diferença na estabilidade dos mini-implantes, a melhora no conforto pós-operatório é um achado relevante. Esses resultados destacam a importância de incorporar essa técnica nas rotinas dos cirurgiões-dentistas, embora mais estudos sejam necessários para padronizar as dosagens de laser e otimizar sua aplicação clínica.

REFERÊNCIAS

- ALAM, M. K. Laser-Assisted Orthodontic Tooth Movement in Saudi Population: A Prospective Clinical Intervention of Low-Level Laser Therapy in the 1st Week of Pain Perception in Four Treatment Modalities. **Pain Research and Management**, [s. l.], v. 2019, n. 1, p. 6271835, 2019. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6855001/>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- ARAÚJO, T. M. D. *et al.* Ancoragem esquelética em Ortodontia com mini-implantes. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, [s. l.], v. 11, n. 4, p. 126-156, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dpress/a/GVjBbzGBMgFVPzS5V85MgnD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- BAHIA, M. S. *et al.* Análise do processo de corrosão na falha clínica de mini-implantes ortodônticos. **Revista de Odontologia da UNESP**, São Paulo, v. 47, n. 6, p. 376-382, 2018. Disponível em: <tps://www.scielo.br/j/rounesp/a/v8YhJp9thmwVV3cPnpqLtHc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 5 sete. 2024.
- BRANDÃO, L. B. C.; MUCHA, J. N. Grau de aceitação de mini-implantes por pacientes em tratamento ortodôntico: estudo preliminar. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, [s. l.], v. 13, n. 5, p. 118-127, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dpress/a/5c3Q5gw4pZRWQJ5rL8FbWGQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 ago. 2024.
- CARROLL, J. D. *et al.* Developments in low level light therapy (LLLT) for dentistry. **Dental Materials**, [s. l.], v. 30, n. 5, p. 465-475, 2014. Disponível em: <https://www.thorlaser.com/downloads/research/LLLT-in-dentistry-THOR-review.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2024.
- CAVALCANTI, T. M. *et al.* Conhecimento das propriedades físicas e da interação do laser com os tecidos biológicos na odontologia. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, [s. l.], v. 86, n. 5, p. 955-960, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/KH8WDHL5Cv9Q3s5DBxgYJGR/>. Acesso em: 18 mar. 2024.
- CONSOLARO, A. *et al.* Mini-implantes: pontos consensuais e questionamentos sobre o seu uso clínico. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, [s. l.], v. 13, n. 5, p. 20-27, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dpress/a/bKyPfkY4qB8gdmYPB9shq8F/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 fev. 2024.
- COSTA, A.; RAFFAINI, M.; MELSEN, B. Mini-screws as orthodontic anchorage: a preliminary report. **International Journal of Adult Orthodontics & Orthognathic Surgery**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 201-209, 1998. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9835819/>. Acesso em: 23 mar. 2024
- COSTA, A. C. D. F. *et al.* Effects of low-level laser therapy on the orthodontic mini-implants stability: a systematic review and meta-analysis. **Progress in Orthodontics**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 1-11, 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7882650/>. Acesso em: 18 ago. 2024.

FLIEGER, R. *et al.* Low-level laser therapy with a 635 nm diode laser affects orthodontic mini-implants stability: A randomized clinical split-mouth trial. **Journal of Clinical Medicine**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 112, 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7019927/>. Acesso em: 5 jun. 2024.

GARCEZ, A. S. *et al.* Efeitos da terapia a laser de baixa intensidade sobre a taxa de sucesso de mini-implantes em suínos. **Revista Brasileira de Odontologia Experimental e Clínica**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 45-52, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23929562/>. Acesso em: 22 ago. 2024.

HOCHMAN, B.; *et al.* Research designs. **Acta Cirúrgica Brasileira**, [s. l.], v. 20, n. 2, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/acb/a/bHwp75Q7GYmj5CRdqsXtqbj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 1 set. 2024.

JANSON, M.; SANTANA, E.; VASCONCELOS, W. Ancoragem esquelética com mini-implantes: incorporação rotineira da técnica na prática ortodôntica. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, [s. l.], v. 5, n. 4, p. 85-100, 2006. Disponível em: https://mjanson.bbshop.com.br/wp-content/uploads/2023/11/Incorporacao_rotineira_dos_MI_2006.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

KIM, J. H.; AHN, S. J.; CHANG, Y. I. Histomorphometric and mechanical analyses of the drill-free screw as orthodontic anchorage. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, [s. l.], v. 128, n. 2, p. 190-194, 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889540605001459>. Acesso em: 20 jul. 2024.

MARASSI, C. Mini-implantes ortodônticos como auxiliares da fase de retração anterior. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, [s. l.], v. 13, n. 5, p. 57-75, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dpress/a/ythpfb4z4MxLvsJ4dr9tfmD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 set. 2024.

WILLINGHAM, M. D. *et al.* Factors Contributing to Lingering Pain after Surgery: The Role of Patient Expectations. **Anesthesiology**, [s. l.], v. 134, p. 134:915–924, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/350757439_Factors_Contributing_to_Lingering_Pain_after_Surgery_The_Role_of_Patient_Expectations. Acesso em: 5 out. 2024.

MATYS, J. *et al.* Effect of 808 nm semiconductor laser on the stability of orthodontic micro-implants: a split-mouth study. **Materials**, [s. l.], v. 13, n. 10, p. 2265, 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7287787/>. Acesso em: 25 set. 2024.

NAMIUCHI JUNIOR, O. K. *et al.* Utilização do mini-implante no tratamento ortodôntico. **Revista Gaúcha de Odontologia (Online)**, [s. l.], v. 61, p. 453-460, 2013. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-86372013000500005. Acesso em: 15 ago. 2024.

NEVES, L. S. *et al.* A utilização do laser em ortodontia. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, [s. l.], v. 10, n. 5, p. 149-156, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dpress/a/w4X5YS3SrCWfLrt87L6SNh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 set. 2024.

PIVA, J. A. D. A. C. *et al.* Ação da terapia com laser de baixa potência nas fases iniciais do reparo tecidual: princípios básicos. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, [s. l.], v. 86, p. 947-954, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/qwR3SwpG3Y6cdXwy5XpmSrJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 8 out. 2024.

QUINTILIO, M. S. V.; MOITA, A. L. de S. V.; DOS SANTOS, F. N. Estudo comparativo entre os analgésicos MIP mais vendidos: dipirona sódica, paracetamol e ácido acetilsalicílico. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, [s. l.], v. 5, n. 11, p. 443-455, 2022. Disponível em: <https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/436/505>. Acesso em: 12 set. 2024.

ROSS, G.; ROSS, A. Low level lasers in dentistry. **General Dentistry**, [s. l.], v. 56, n. 7, p. 629-634, 2008. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=pjETBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA251&dq=ROSS,+G.%3B+ROSS,+A.+Low+level+lasers+in+dentistry.+General+Dentistry,+v.+56,+n.+7,+p.+629-634,+2008.&ots=sQeDvhDtwh&sig=6AGHX7l-IXJM3P02GKroPFclXE#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 12 set. 2024.

SANTOS, Laura Tauani Ostemberg; SANTOS, Lucas Ostemberg; GUEDES, Cizelene do Carmo Faleiros Veloso. Laserterapia na Odontologia: Efeitos e aplicabilidades. **Scientia Generalis**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 29-46, 2021. Disponível em: <https://www.scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/167>. Acesso em: 12 set. 2024.

SHAAMA, F. A. An in vitro comparison of implant materials, cell attachment, cytokine and osteocalcin production. **West Indian Medical Journal**, [s. l.], v. 54, p. 250–256, 2005. Disponível em: https://www.mona.uwi.edu/fms/wimj/system/files/article_pdfs/shaama_an_in_vitro_comparison_of_implant_materials_cell_attachment.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

SHENOY, A.; GANAPATHY, D.; MAITI, S. Eficácia da fotobiomodulação com terapia a laser de baixa intensidade no quociente de estabilidade do implante em diferentes intervalos de tempo: um ensaio clínico randomizado. **Cureus**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. e52160, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10859061/>. Acesso em: 12 set. 2024.

SIMUNOVIC, M. D. Low level laser therapy with trigger points technique: A clinical study on 243 patients. **Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. 163-167, 1996. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/clm.1996.14.163>. Acesso em: 12 set. 2024.

SOUSA, M. V. D. S. *et al.* Laser de baixa intensidade: fundamentos físicos, biológicos e sua utilização em ortodontia. **Ortodontia**, [s. l.], p. 296-304, 2010. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-711898>. Acesso em: 12 set. 2024.

TAM, S. Y. *et al.* Review on the Cellular Mechanisms of Low-Level Laser Therapy Use in Oncology. **Frontiers in Oncology**, [s. l.], v. 10, p. 1255, 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7393265/pdf/fonc-10-01255.pdf>. Acesso em: 12 set. 2024.

TURHANI, D. *et al.* Pain relief by single low-level laser irradiation in orthodontic patients undergoing fixed appliance therapy. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial**

Orthopedics, [s. l.], v. 130, n. 3, p. 371-377, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Thomas-Benesch-2/publication/6813771_Pain_relief_by_single_low-level_laser_irradiation_in_orthodontic_patients_undergoing_fixed_appliance_therapy/links/5b6e746da6fdcc87df713bd6/Pain-relief-by-single-low-level-laser-irradiation-in-orthodontic-patients-undergoing-fixed-appliance-therapy.pdf?origin=publication_detail&_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uRG93bmxvYWQiLCJwcmV2aW91c1BhZ2UiOiJwdWJsaWNhdGlubiJ9fQ. Acesso em: 15 set. 2024.

TURNER, J.; HODE, L. **Laser therapy** - Clinical practice and scientific background. Grangesberg: Prime Books, 2002.

URIBE, F. *et al.* Failure rates of mini-implants placed in the infrazygomatic region. **Progress in Orthodontics**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 1-6, 2015. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4571029/pdf/40510_2015_Article_100.pdf. Acesso em: 17 set. 2024.

UYSAL, T. *et al.* Resonance frequency analysis of orthodontic mini screws subjected to light-emitting diode photobiomodulation therapy. **The European Journal of Orthodontics**, [s. l.], v. 34, n. 1, p. 44-51, 2012. Disponível em: <https://academic.oup.com/ejo/article-abstract/34/1/44/516919?login=false>. Acesso em: 10 set. 2024.

YANAGUIZAWA, M. S. *et al.* Effects of low-level laser therapy in orthodontic patients on immediate inflammatory response after mini-implants insertion: a preliminary report. **Photomedicine and Laser Surgery**, [s. l.], v. 35, n. 1, p. 57-63, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Aguinaldo-Garcez/publication/309710149_Effects_of_Low-Level_Laser_Therapy_in_Orthodontic_Patients_on_Immediate_Inflammatory_Response_After_Mini-Implants_Insertion_A_Preliminary_Report/links/5832dd8008ae138f1c0a4272/Effects-of-Low-Level-Laser-Therapy-in-Orthodontic-Patients-on-Immediate-Inflammatory-Response-After-Mini-Implants-Insertion-A-Preliminary-Report.pdf?origin=scientificContributions. Acesso em: 22 jan. 2024.

ANEXOS

ANEXO 1

DECLARAÇÃO DO PARTICIPANTE

Tendo compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em participar e para isso DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Fortaleza, ____ de _____ de 20 ____

Assinatura do Participante

Assinatura da Testemunha (se o voluntário não souber ler)

Nome da testemunha: _____

Assinatura do Profissional Responsável

ANEXO 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO(TCLE)

Você está sendo convidado (a) como participante da pesquisa intitulada **"UTILIZAÇÃO DE LASERTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE NO CONTROLE DA DOR E DESCONFORTO ADVINDO DA ANCORAGEM ESQUELÉTICA COM MINIIMPLANTES: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO TRIPLO CEGO"**. Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

O senhor (a) foi selecionado para realizar um estudo clínico odontológico, para avaliação da permanência do mini-implante e do controle da dor e inflamação no tratamento ortodôntico sob uso da laserterapia de baixa potência.

Serão realizados protocolos de laserterapia de baixa intensidade para auxiliar na dor e desconforto do mini-implante. O objetivo da pesquisa é realizar um estudo clínico a fim de avaliar a influência do uso da laserterapia de baixa potência (fotobiomodulação) em mini-implantes, observando os impactos na qualidade de vida do paciente, na manutenção do dispositivo e no conforto do paciente.

Como benefícios garantimos o atendimento odontológico já previsto no plano de tratamento. Toda a infraestrutura, logística de instalação dos dispositivos e custos com os mesmos, serão realizados de acordo com os protocolos do serviço de ortodontia, não sendo, portanto, os pacientes submetidos a tratamentos desnecessários. Os riscos que os participantes podem se submeter são as possíveis complicações que podem surgir durante a instalação e/ou tratamento com mini-implantes, como o deslocamento ou mobilidade do dispositivo, a inflamação ou a perda do mesmo. Porém, esses riscos podem ser evitados ao seguir as prescrições medicamentosas e as instruções pós-operatórias.

O (a) participante da pesquisa participará recebendo o protocolo determinado à terapia, realizando exames e respondendo aos questionários pré e pós-operatórios. Além disso, o (a) participante será examinado e, havendo necessidade de tratamento odontológico, será encaminhado para realização dos procedimentos e condutas necessárias.

Ressaltamos ainda o compromisso do pesquisador de utilizar os dados e/ou material coletado somente para esta pesquisa e que não receberá nenhum pagamento por participar da pesquisa.

Forma de acompanhamento e assistência: Haverá aconselhamento quanto à melhoria da higiene bucal durante o tratamento. Os pesquisadores, envolvidos na pesquisa, estarão à disposição dos voluntários para qualquer esclarecimento.

Garantia de esclarecimento: O voluntário tem garantia de que receberá resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa. Além disso, os pesquisadores proporcionarão informação atualizada sobre a pesquisa. O voluntário terá, também, liberdade para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento.

Retirada do Consentimento: O voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo sem prejuízo de ordem pessoal-profissional com os responsáveis pela pesquisa.

Garantia de sigilo: Os pesquisadores asseguram a privacidade dos voluntários quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. Garantir que as informações conseguidas através da sua participação não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto aos responsáveis pela pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto.

Formas de indenização: Não há danos previsíveis decorrentes desta pesquisa.

Endereço d(os, as) responsável (is) pela pesquisa:

Nome: Karine Cestaro Mesquita
Instituição: Centro Universitário Christus
Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, 133- Cocó.
Telefone para contato: (85) 98101-0409
E-mail para contato: karinecmesq@gmail.com

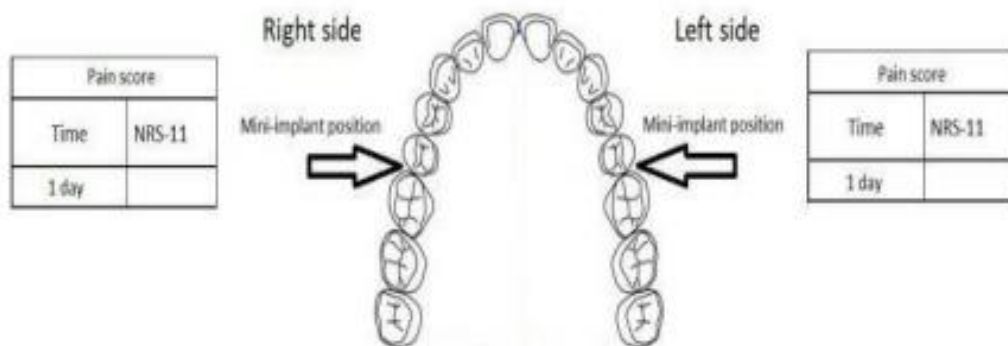
ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UNICHRISTUS – R. João Adolfo Gurgel, 133 - Cocó, Fortaleza - CE, 60190-180, fone: (85) 3265-8100. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP UNICHRISTUS é a instância do Centro Universitário Christus responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

ANEXO 3

Pain assessment in NRS-11

- 0 No Pain
- 1-3 Mild Pain
- 4-6 Moderate Pain
- 7-10 Severe Pain



ANEXO 4

CENTRO UNIVERSITÁRIO
CHRISTUS - UNICHRISTUS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Utilização de laserterapia de baixa intensidade na estabilidade de mini-implantes infrazigomáticos e no controle da dor e da inflamação no tratamento ortodôntico: um ensaio clínico randomizado triplo cego.

Pesquisador: KARINE CESTARO MESQUITA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 50561221.9.0000.5049

Instituição Proponente: IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO LTDA.

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.928.697

Apresentação do Projeto:

O uso de mini-implantes na ortodontia é empregado clinicamente como ancoragem esquelética. Dentre as localizações, os infrazigomáticos são utilizados de forma crescente. Essa técnica é indicada devido à maior quantidade de osso cortical e a não interferência nas movimentações dentárias, porém, complicações podem levar à perda do dispositivo, como a inflamação, mobilidade ou deslocamento do mini-implante. A fotobiomodulação com o laser de baixa intensidade (LBI) é utilizada como terapia auxiliar na instalação de mini-implantes, devido a sua capacidade de regular processos inflamatórios e contribuir com a deposição óssea. O presente trabalho visa avaliar a influência do uso da laserterapia de baixa intensidade (fotobiomodulação) em mini-implantes infrazigomáticos na estabilidade e manutenção do dispositivo, conforto do paciente e influência na velocidade da movimentação ortodôntica. Será realizado um ensaio clínico randomizado, boca-dividida, prospectivo, triplo cego, controlado, fatorial 2x2, no período de entre agosto de 2021 a março de 2022. O estudo ocorrerá na Clínica Escola de Odontologia da Unichristus (CEOU), com pacientes do curso de especialização em Ortodontia, com avaliações clínicas, através de exame intra e extraoral, e radiográficas, estudos experimentais, utilizando a instalação dos dispositivos de ancoragem (mini-implantes infrazigomáticos) e a aplicação de laserterapia de baixa intensidade (LBI), e a avaliação da percepção de dor e desconforto, edema e a aplicação do questionário de qualidade de

Endereço: Rua Joao Adolfo Gurgel, 133

Bairro: Cocó

CEP: 80.190-060

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3265-6668

Fax: (85)3265-6668

E-mail: fc@fchristus.com.br

ANEXO 5

BRASIL

@ReBEC
Registro Brasileiro de Estudos Clínicos

Public trial

RBR-10sghzys Use of low-power laser to control pain and discomfort due to the use of mini-implants: a clinical research

Date of registration: 11/03/2023 (mm/dd/yyyy)

Last approval date : 11/03/2023 (mm/dd/yyyy)

Study type:

Interventional

Scientific title:

<p>en</p> <p>Use of low-level laser therapy to control pain and discomfort resulting from skeletal anchorage with miniscrews: a triple-blind randomized clinical trial</p>	<p>pt-br</p> <p>Utilização de laserterapia de baixa intensidade na estabilidade de mini-implantesinfrazigomáticos e no controle da dor e da inflamação no tratamento ortodôntico: um ensaio clínico randomizado triplo cego.</p>	<p>es</p> <p>Use of low-level laser therapy to control pain and discomfort resulting from skeletal anchorage with miniscrews: a triple-blind randomized clinical trial</p>
---	---	---

Trial identification

- UTN code: U1111-1297-2495
- Public title:

<p>en</p> <p>Use of low-power laser to control pain and discomfort due to the use of mini-implants: a clinical research</p>	<p>pt-br</p> <p>Utilização do laser de baixa potencia no controle da dor e desconforto devido a utilização de miniimplantes: uma pesquisa clinica.</p>
--	---
- Scientific acronym:
- Public acronym:
- Secondaries identifiers:
 - 4.928.697
Issuing authority: Comitê de ética em Pesquisa do Centro Universitario Unichristus
 - 50561221.9.0000.5049
Issuing authority: Plataforma Brasil

Sponsors

- Primary sponsor: karine cestaro mesquita
- Secondary sponsor:
 - Institution: Centro Universitário Christus
- Supporting source: