EFEITO DA FOTOBIMODULAÇÃO NA ESTABILIDADE E OSSEINTEGRAÇÃO DO IMPLANTE DENTÁRIO

Antônio Jonaci Rodrigues daSilva¹
Oziel Fernandes dos Santos²
Carlos Bandeira Júnior³
Angélica Ferreira Oton Leite⁴
Kézia Fernandes Martins Cavallini⁵

RESUMO

A implantodontia inovou a odontologia e a reabilitação estética e funcional com a promessa de osseointegração pelos implantes dentário. A estrutura óssea, no ato da lesão, começa a se regenerar. A fotobimodulação pode influenciar resposta celular, buscando o equilíbrio sinestésica, promovendo a bioestimulação em cima dos processos moleculares, bioquímicos, além de possuir efeito analgésico e anti-inflamatório. No entanto, o uso dos lasers precisam mais de estudos na energia aplicada, como nos organismos e tecidos, modo de aplicabilidade e um protocolo para cada tipo de tecido. Revisar uma revisão de literatura sobre a fotobimodulação na osseointegração do implante dentário e conferir a efetividade da terapia com luz a 660 á 980 nm em tecido profundo como a osseointegração dos implantes dentários, com revisão de literatura e ter noção da aplicabilidade no consultório odontológico. Refere-se de uma revisão de literatura. Foi feito buscas nas bases de dados, Medline, pubmed, lilacs, Scielo, Google academico de artigos compreendido de 2014 a 2022. Foram incluídos onze artigos. A terapia fotobimoduladora com laser de baixa potência traz inúmeros benefícios, além de ser um método não invasivo e que auxilia na osseointegração.

Palavras-chave: Fotobimodulação, Implante Dentário, Osseointegração.

INTRODUÇÃO

A reabilitação com implantes dentais em pacientes desdentados necessita de osseointegração, situação a qual acontece a junção do implante e o osso (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014).

O material mais utilizado é o titânio, por suas capacidades físicas apropriadas formando uma película durante o implante, por nome de filme passivo que resiste a

¹ Discente do Curso de Odontologia do Centro Universitário Universo Goiânia.

² Discente do Curso de Odontologia do Centro Universitário Universo Goiânia.

³ Coordenador do Curso de Odontologia do Centro Universitário Universo Goiânia, Mestre em Ciências da Religião pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2003.

⁴ Docente do Curso de Odontologia do Centro Universitário Universo Goiânia, Doutora em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás, 2014.

⁵ Docente do Curso de Odontologia do Centro Universitário Universo Goiânia, Mestra em Mestrado em Atenção à Saúde pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2015.

erosão (HINDY, FARAHMAND, TABATABAEI, 2017).

A estabilidade primária do implante no ato da instalação é primordial para o aperto, para o equilíbrio do implante pela junção de novo osso (TORKZABAN *et al.*, 2017).

O tratamento com fotobiomodulação é um procedimento com luz monocromática de baixa densidade de energia agregando uma ação fotoquímica (BOZKAYA *et al.*, 2020). Foi falado que a irradiação do osso com fotobiomodulação tem uma produção de células fibroblásticas, osteoblásticas e mesenquimais no começo (MIKHAIL *et al.*, 2018). Estudos observaram em testes *in vitro*, uma menor sensibilidade a dor depois da cirurgia, excelente reparo nos tecidos com a aceleração da mitose celular, crescimento do aporte sanguíneo, acúmulo de tecido de granulação e colágeno (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014).

A vitamina C, cálcio e ômega 3 como coadjuvante sistêmico na osseointegração junto com a laser terapia se mostrou-se eficaz como coadjuvante sistêmico (MIKHAIL *et al.*, 2018).

O uso do laser de baixa intensidade para os tratamentos clínicos dependem da direção, divergência, tamanho das ondas e frequência do feixe (HINDY, FARAHMAND, TABATABAEI, 2017).

A fotobiomodulação pode ser: primário, aliviando a dor e cura das feridas, secundário, aumenta o efeito primário, maximizando a produção do cálcio (ZEIN, SELTING, BENEDICENTI, 2017).

Nesses estudos, a fotobiomodulação no pós-operatório incentiva o acúmulo e diferenciação de osteoblastos e elevação a aderência do implante de titânio e construção de matriz óssea (ZAYED, HAKIM, 2020).

Uma técnica exata da fotobiomodulação ainda não foi esclarecida, ao mesmo tempo que pesquisas *in vitro* expuseram que a fotobiomodulação tem aplicação excitatório em células osteoblastos e aumenta processos reparador ósseo. Já foram feitos vários estudos sobre fotobiomodulação porém, ainda não se chegou a um protocolo padrão ouro (AMID *et al.*, 2014).

1. METODOLOGIA

Foram abordados na pesquisa qualitativa, retrospectiva, e descritiva do tipo revisão bibliográfica integrativa, foi utilizado os seguintes dados, Medline, pubmed,

lilacs, Scielo, realizado no início de agosto a setembro de 2022, para selecionar de 10 a 20 artigos científicos, nos idiomas inglês e português, dos anos 2014 a 2022, contendo revisão de literatura, pesquisas científicas e relatos de caso clínico. Desses, selecionamos 11 para compor essa revisão bibliográfica. Realizou-se uma busca utilizando os seguintes descritores: fotobiomodulação; implante dentário; osseointegração; laser de baixa potência.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O planejamento dos implantes dentais acontece em duas etapas, uma cirúrgica e outra protética, sendo que a primeira é feita à adequação da região como enxertos ósseo e membranas caso necessite, e a instalação dos implantes. Em seguida faz-se a sutura para o fechamento da cirurgia, obedecendo os fundamentos biomecânicos para osseointegração. Na segunda etapa, o cirurgião-dentista, reabre com incisão gengival para expor o implante e colocação de uma conexão (cicatrizador) e dar início a fase protética trabalhando o perfil de emergência do implante (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014).

A fase da regeneração óssea começa instantaneamente a lesão do tecido. A hemorragia junta um coágulo, inchaço, e uma malha de fibrina em que está embebido por plaquetas na qual sofre deterioração citoplasmática, soltura de fatores de crescimento. Estes unidos com os fatores angiogênicos, decide a diferenciação dos osteoblastos a partir das células mesenquimais pluripotente (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014). No decorrer do período inflamatório movimentação dos neutrófilos e macrófagos, que soltam citocinas (interleucina 8), que atrai mais células, resultando numa cascata de fatores inflamatórios. Em breve há a soltura do coágulo no local necrosados durante a fagocitose e troca do tecido de granulação, finalmente, a ordenação dos tecidos presenciam fibroblastos e criação de colágeno tipo I (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014).

Na correção tecidual tem um acréscimo no acúmulo de colágeno dos fibroblastos, nova formação capilar através dos restantes de células endoteliais e células mesenquimais indiferente motivando o término do osso tipo embrionário (criação rápida, 1 a 3 dias) e osso lamelar (criação lenta, 8 a 10 dias), os dois são cheios de osso comprimidos que acontece após 4 semanas. Na reestruturação o osso embrionário, juntamente com as células, é lentamente trocado por osso lamelar,

assim o ossocomprimido sofre maturidade (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014).

Como contribuição da cicatrização tem a probabilidade do uso dos enxertos ósseos, que estimula a construção de osso de propriedade preparado para aguentar forças sem prejudicar o implante dental. Possui alternativas de aplicação de proteínas morfogênicas do osso, matriz óssea orgânica, fatores de crescimento, plasma rico em plaquetas e de uso sistêmicas como a vitamina C, ômega-3 e cálcio, no qual proporciona a osteo indução, aumentando a proliferação e diferenciação celular mesenquimal distinta acerca de células osteogênicas, diminuindo o tempo da correção óssea. Também na atualidade existe a alternativa do uso do Laser de Baixa Potência, que de acordo com evidências torna-se mais rápida a reparação óssea, diminuindo o tempo para a colocação do componente protético, diminuição da sintomatologia dolorosa e rapidez na reabilitação (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014) e (MIKHAIL *et al.*, 2018).

As buscas referentes a fotobiomodulação de baixa intensidade na odontologia pertinente estão voltadas para várias possibilidades de tratamento como efeitos anti-inflamatórias, analgésicas e de conserto tecidual. O contato do Laser com os tecidos necessita especialmente da medida de onda, potência, característica tecidual, quantidade de energia aplicada, espaço focal e intervalo de exposição (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014). A fotobiomodulação de baixa intensidade é capaz de obter uma resposta celular buscando uma normalidade sinestésica. Nas clínicas odontológicas são muito utilizadas nas disciplinas de estomatologia, por exemplo, em mucosite, na Dentística, na hipersensibilidade dentinária, na Endodontia, no preparo PQM e na Implantodontia no reparo tecidual ósseo (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014).

Depois da utilização da fotobiomodulação tecidual, pode se perceber como conclusão os efeitos diretos da utilização do protocolo correto, do controle da produção da prostaglandina, histamina e bradicinina a qual relaciona ao processo inflamatório, de granulação dos mastócitos e vasodilatação. Percebe-se alterações de resposta enzimáticas tanto de agitação como bloqueio, formação de ATP advinda do aumento da fabricação mitocondrial em até 22% depois da aplicação do laser. Como consequência secundária observa-se os estímulos da microcirculação e maior mitoses como reparo tecidual (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014). Pesquisas feita acerca de tecidos mostram acréscimos de fibroblastos, como

decorrente uma criação de fibras colágenas, reestruturação de vasos sanguíneos, acréscimo rápido de nervos seccionados, crescimento repitelização e ampliação da divisão celular (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014).

Vários estudos *in vitro* e *in vivo* mostraram resultados no melhoramento na constituição de osso após a cirurgia em implantes, deste jeito declara possuir a fotobiomodulação a capacidade em diminuir o inchaço, analgesia e inflamação. Estudos *in vitro*, notam crescimento celular de grupos de osteoblastos, igualado a aglomeração controlado, além do acúmulo de fibroblastos. Em animais sujeitos a fotobiomodulação, é possível notar um progresso na vascularização e bioestimulação de células de começo da preparação do aumento e mudança das células novas, essencialmente com o uso dos lasers infravermelhos, que tem maior penetração (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014).

O uso do laser de baixa potência e suas aplicações de biomodulação em implantes com pouca firmeza no começo, em regiões com poucas propriedades ósseas, mostrou maior firmeza do implante no tempo de 15 a 30 dias, com uma média de contra torque na retirada do implante aplicadamente maior nas regiões que não foram feitas a laser terapia (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014).

Normalmente como protocolos de irradiação em implantes dentários, nota-se como maior número a utilização do Lasers de Arseneto de Gálio e Alumínio (AsGaAl), com tamanhos de ondas entre 660 e 980nm, potência que varia de 40 e 100mW, corrente de 16 joules em sessões feitas no ato do pós-operatório por até 30 dias, em espaços de 48 horas (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014).

Na análise, o resultado da fotobiomodulação durante e após a cirurgia da recuperação óssea guiada, notou-se, histologicamente, o crescimento qualificativo na ordem dos tecidos de granulação. Já na análise *in vitro* da fotobiomodulação em relação o aumento da quantidade e diferenciação de células osteoplásticas, manifestou um crescimento da soma de células visíveis após a laser terapia (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014).

3. DISCUSSÃO

A fixação do implante dentário depende da qualidade do implante para osseointegrar com acerto, ou melhor, a junção do osso e implante, conservando a

totalidade morfológica e funcional do lugar onde vai ser implantado (ZAYED, HAKIM, 2020). No entanto Hindy, Farahmand, Tabatabaei (2017), traz que a maior parte dos implantes dentários ampara a junção celular, oferecendo região apropriada para aglutinação celular.

A fotobiomodulação é cada vez mais assumido na literatura pela sua qualificação favorável na medicina e na odontologia (ZAYED, HAKIM, 2020).

Estudos temporários classificaram o uso da fotobiomodulação para incitar a atuação dos osteoblastos *in vitro* concluíram que o fotobiomodulação amplia a imobilidade dos implantes dentários. Além de tudo, resultou-se ser apto de intensificar a continuação da cicatrização no local do sítio cirúrgico, acrescentando a síntese de adenosina trifosfato e a novos vasos sanguíneos, além de ampliar a multiplicação de osteoblastos e conter a inflamação (ZAYED, HAKIM, 2020).

Por outro lado, outros artigos relataram resultados contraditórios, Farhadian et al. (2017), diz que estudos precedentes apresentaram que, apesar que o laser diodo de baixa potência (LLLT), possa ter uma quantidade elevada de células osteogênicas na fase primária da cicatrização, contudo não tem efeito significativo na estabilidade do implante.

Já Nasry et al. (2018), concluiu-se que o crescimento celular, construção de nódulos ósseos e a atuação da fosfatase alcalina, teve um melhoramento na execução da terapia a laser de baixa intensidade. Apresentou-se provado que o laser de baixa potência, aumenta a estabilização funcional de implantes de titânio ao osso e o aperfeiçoamento da cicatrização e mineralização óssea.

Instruções recente tem provado que a biomodulação da neoformação óssea através de um laser de baixa potência incita osteogênese, reduz o tempo de cicatrização do tecido ósseo (NOBA *et al.*, 2017).

A terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) como método acessível e não invasivo, altamente eficiente oposta a medicina regenerativa, mostra dados positivo em várias situações patológicas, como diminuição de dor e inflamação, manuseio na multiplicação de fibroblastos, composição de colágeno e regeneração nervosa são as possibilidades da LLLT (AMID *et al.*, 2014).

Sendo assim, o laser de baixa intensidade faz a bioestimulação nos processos moleculares e bioquímicos que acontecem nos tecidos, além disso dispõe de atividade analgésica e anti-inflamatória, sendo assim os lasers de baixa intensidade em maior quantidade na realização odontológica, AsGa (Arsênio-Gálio), AsGaAl

(Arsênio-Gálio- Alumínio), HeNe (Helio-Neônio), InGaAlP (Índio-Gálio-Alumínio-Fósforo). A qualidade destes resultados no pós-operatório cirúrgico encontra-se diretamente associado com a sua competência de estimular o processo de correção tecidual (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014).

O uso dos lasers de baixa potência na terapêutica de déficits neurossensoriais mostrou grau elevado de efetividade em lesões de curto período presente, dessa forma como resposta reduzida nos eventos danos de longa duração. Além disto, foi validado a existência real dessa interferência na diminuição do intervalo da correção neurossensorial. Ao analisar os resultados das laserterapias trans e pós-cirúrgicas nos reparos ósseo guiado, avaliou-se histologicamente, a proliferação qualitativa na arrumação dos tecidos de granulação (SILVA, COUTINHO, ALBUQUERQUE, 2014).

CONCLUSÃO

O conhecimento da terapia fotobiomoduladora com laser de baixa potência pelocirurgião-dentista na estabilidade e osseointegração em implante dentário é fundamental importância para que seja alcançado os benefícios oferecidos por essa técnica, até mesmo porque precisaria entender melhor as profundidade de tecido envolvido local que esteja sendo irradiado, para melhor ajustar o protocolo do laser com eficácia. O operador deve apoiar as pesquisas que possam apontar novos caminhos para melhorias do laser de baixa potência e suas aplicações da fotobiomodulação no trans e pós-operatório de implante e na manipulação do paciente, no uso sistêmico de vitamina C, ômega-3 e cálcio que auxilia a osseointegração.

Com tudo isso, espera-se melhorar os indicadores de inflamações, alívio da dor, firmeza do implante e a qualidade de vida das pessoas que são submetidas a um processo de instalação de implantes dentários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMID R *et al.*, 2014. Effect of Low Level Laser Therapy on Proliferation and Differentiation of the Cells Contributing in Bone Regeneration. **J Lasers Med Sci** 2014.

BOZKAYA S *et al.*, 2020. The stability of implants and microbiological effects following photobiomodulation therapy with one-stage placement: A randomized, controlled, single-blinded, and split-mouth clinical study. **Clin Implant Dent Relat** Received: 20 December 2020 Revised: 25 March 2021.

HINDY A., FARAHMAND F., TABATABAEI F. S. In vitro biological outcome of laser application for modification or processing of titanium dental implants. **Lasers Med Sci** Received: 29 October 2016.

KULKARNI S., MEER M GEORGE R. Efficacy of photobiomodulation on accelerating bone healing after tooth extraction: a systematic review. **Lasers in Medical Science** Received: 22 April 2018.

MIKHAIL F.F. ET AL *et al.*, 2018, Effect of Laser Therapy on the Osseointegration of Immediately Loaded Dental Implants in Patients under Vitamin C, Omega-3 and Calcium Therapy. **Dental Science**. ID Design Press, Skopje, Republic of Macedonia, Open Access Macedonian Journal of Medical. 2018.

NOBA C *et al.*, 2017. Laser for bone healing after oral surgery: systematic review. **Lasers in Medical Science** Received: 3 May 2017.

ROCCUZZO A *et al.*, 2019. The sandwich osteotomy technique to treat vertical alveolar bone defects prior to implant placement: a systematic review. **Clinical Oral Investigations** Received: 20 December 2018

SILVA D F; COUTINHO V B; ALBUQUERQUE A C L. Aplicação da laserterapia na implantodontia. **Revista saúde e ciência**, 2014.

TORKZABAN P *et al.*, 2017. Low-level laser therapy with 940 nm diode laser on stability of dental implants: a randomized controlled clinical trial. **Lasers Med Sci** Received: 26 April 2017 /Accepted: 17 October 2017.

ZAYED S.M, HAKIM A.A.A. Clinical Efficacy of Photobiomodulation on Dental Implant Osseointegration: A Systematic Review. **Saudi Journal of Medicine & Medical Sciences** | Volume 8 | Issue 2 | May-August 2020.

ZEIN R. *et al.*, 2017. Effect of Low-Level Laser Therapy on Bone Regeneration During Osseointegration and Bone Graft. **Photomedicine and Laser Surgery** Volume XX, Number XX, 2017.