

RFO UPF

Revista da Faculdade de Odontologia Universidade de Passo Fundo

Passo Fundo, 10 de junho de 2013.

Prezados Autores

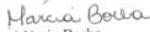
Informamos que recebemos no dia 10 de junho de 2013 o manuscrito intitulado "LOW INTENSITY LASER AND BOTULINUM TOXIN TYPE A EFFECTIVENESS IN PATIENTS WITH MYOFASCIAL PAIN" da autoria de Bethânia Molin Giaretta De Carli e Eduardo Dall Magro. O mesmo fica registrado sob número 3258 e foi encaminhado para avaliação.

Por se tratar de manuscrito redigido em língua inglesa, haverá a cobrança de uma taxa relativa de custo de revisão e adequação da redação no caso de aceite do manuscrito. O valor dependerá do número de páginas do artigo final, podendo variar entre R\$ 250,00 e R\$ 500,00.

O artigo só será definitivamente aceito após o pagamento da taxa.

Observação: Os conselheiros poderão indicar correções ou sugerir modificações quantas vezes forem necessárias. Após realizadas as correções ou modificações do artigo pelos autores, o mesmo poderá receber parecer desfavorável para publicação se as mesmas não forem consideradas satisfatórias pelos revisores.

Cordialmente,


Márcia Borba
Editora de área da RFOUPF

99001-979 - Caixa Postal 611 - Passo Fundo - RS
Fone (54) 3316-8404 - Fax (54) 3316-8403
E-mail: revfo@upf.br

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

Bethânia Molin Giaretta De Carli

**EFETIVIDADE DO LASER DE BAIXA
INTENSIDADE E TOXINA BOTULÍNICA
TIPO A EM PACIENTES COM DOR
MIOFACIAL**

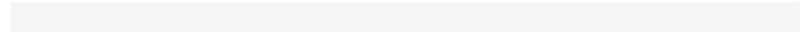
Passo Fundo

2013

19. Zioldo S. Apostila do Instituto Zioldo Odontologia. 2011. Disponível em: <<http://www.institutozioldo.com.br>>. Acesso em: 01 de novembro de 2011.

20. Graboski CL, Gray DS, Burnham RS. Botulinum toxin A versus bupivacaine trigger point injections for the treatment of myofascial pain syndrome: a randomised double blind crossover study. *Pain* 2005; 118:170-175.

21. Cheshire W, Abashian S, Mann D. Botulinum toxin in the treatment of myofascial pain syndrome. *Pain* 1994; 59:65-69.



blind and placebo controlled trial. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008; 105:452-456.

10. Eduardo CP. Lasers em Odontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010.

11. Hotta PT, Hotta TH, Bataglioni C, Bataglioni SA, Coronatto EAS, Siéssere S, Regalo SCH. Emg analysis after laser acupuncture in patients with temporomandibular dysfunction (TMD). Implications for practice. Complementary Therapies In Clinical Practice. 2010; 16:158-160.

12. Tan E, Jankovic J. Tratamento de bruxismo severo através da toxina botulínica. JADA 2000; 3:44-49.

13. Schwartz M, Freund B. Treatment of temporomandibular disorders with botulinum toxin. Clin J Pain. 2002; 18:98-2003.

14. Von Lindern JJ, Niederhagen B, Bergé S, Appel T. Type A botulinum toxin in the treatment of chronic facial pain associated with masticatory hyperactivity. J Oral Maxillofac Surg. 2003; 61:774-778.

15. Ihde SKA, Konstantinovic VS. The therapeutic use of botulinum toxin in cervical and maxillofacial conditions: an evidence-based review. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007; 104:e1-e11.

16. Wollina U. Botulinum toxin: non-cosmetic indications and possible mechanisms of action. J Cutan Aesthet Surg. 2008; 1(1):3-6.

17. Rudzinska M, Wojcik M, Szczudlik A. Hemifacial spasm non-motor and motor-related symptoms and their response to botulinum toxin therapy. J Neural Transm. 2010; 117:765-772.

18. Guarda-Nardini L, Stecco A, Stecco C, Masiero S, Manfredini D. Myofascial pain of the jaw muscles: comparison of short-term effectiveness of botulinum toxin injections and fascial manipulation technique. The Journal of Craniomandibular Practice 2012; 30(2):95-102.

Bethânia Molin Giaretta De Carli

**EFETIVIDADE DO LASER DE BAIXA
INTENSIDADE E TOXINA BOTULÍNICA
TIPO A EM PACIENTES COM DOR
MIOFACIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da UPF, para a obtenção do título de Mestre em Odontologia – Área de Concentração em Clínica Odontológica, sob orientação do Prof. Dr. Eduardo Dall Magro.

Passo Fundo

2013

References

1. Mazzetto MO, Carrasco TG, Bidinelo EF, Pizzo RCA. Low Intensity laser application in temporomandibular disorders: a phase I double blind study. *The Journal of Craniomandibular Practice* 2007;25(3):186-192.
2. Kulekcioglu S, Sivrioglu K, Ozcan O, Parlak M. Effectiveness of low level laser therapy in temporomandibular disorder. *Scand J Rheumatol* 2003; 32:114-118.
3. Kogawa EM, Kato MT, Santos CN, Conti PCR. Evaluation of the efficacy of low level laser therapy (LLLT) and the microelectric neurostimulation (MENS) in the treatment of myogenic temporomandibular disorders: a randomized clinical trial. *J Appl Oral Sci* 2005; 13(3):280-285.
4. Cetiner S, Kahraman SA, Yucetas S. Evaluation of low level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders. *Photomedicine and Laser Surgery* 2006; 24(5):637-641.
5. Kato MT, Kogawa EM, Santos CN, Conti PCR. TENS and low level laser therapy in the management of temporomandibular disorders. *J Appl Oral Sci* 2006; 14(2):130-135.
6. Fikacková H, Dostalová T, Navrátil L, Klaschka J. Effectiveness of low level laser therapy in temporomandibular joint disorders: a placebo controlled study. *Photomedicine and Laser Surgery* 2007; 25(4):297-303.
7. Carrasco TG, Mazzetto MO, Mazzetto RG, Mestriner Jr W. Low level laser therapy in temporomandibular disorder: a phase II double-blind study. *Rehab. Med.* 2008; 26(4): 274-281.
8. Cunha RA, Firoozmand LM, Silva AP, Esteves AS, Oliveira W. Efficacy of low level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorder. *Int Dent J.* 2008; 58(4):213-217.
9. Emshoff R, Bosch R, Pumpel E, Schoning H, Strobl H. Low level laser therapy for treatment of temporomandibular joint pain: a Double

until the end of proposed evaluation time (day 60). This result (agreeing with the findings of papers mentioned above) can be explained by the low dose applied, because only masseter and temporal muscles were included in the chosen protocol of application, excluding the medial pterygoid, or insufficient number of applications per muscle (only in the most prominent portion), according to the following protocol.

Conclusion

Based on the review and the results of the present study, between the two therapies investigated, only laser was efficient in pain reduction during the observation time employed, from the 10th day. The effect can be explained by the intense direct action of the light on the affected muscles, promoting an anti-inflammatory, analgesic, and biomodulator effect, in this cumulative dose used as protocol. In this study, toxin injections showed no significant reduction in pain at 60 days of observation. Both treatments demonstrated no statistically significant improvement of mouth opening.

ATA DE APROVAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA - CURSO DE MESTRADO
Campus I – BR 285, Km 171 – Bairro São José – Passo Fundo, RS
CEP: 99001-970 - Fones (54) 3316-8395
E-mail: ppgodonto@upf.br Web: www.ppgodonto.upf.br

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação.

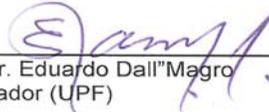
“Efeito do laser baixa intensidade e toxina botulínica tipo A em pacientes com dor miofacial.”

Elaborada por

Bethânia Molin Giaretta De Carli

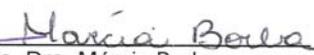
Como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Odontologia – Área de Concentração em Clínica Odontológica

Aprovado em 25/03/2013, pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. Eduardo Dall'Magro
Orientador (UPF)


Prof. Dr. Rogério Miranda Pagnoncelli
PUCRS


Profa. Dra. Maria Salete Sandini Linden
UPF


Profa. Dra. Márcia Borba
Coordenadora do PPG Odonto

CIP – Catalogação na Publicação

D291e De Carli, Bethânia Molin Giaretta
Efetividade do laser de baixa intensidade e toxina
botulínica tipo A em pacientes com dor miofacial /
Bethânia Molin Giaretta De Carli. – 2013.
140 f. : il. color. ; 21 cm.

Dissertação (Mestrado em Odontologia) –
Universidade de Passo Fundo, 2013.
Orientação: Prof. Dr. Eduardo Dall Magro.

1. Lasers em odontologia. 2. Toxina botulínica.
3. Dor orofacial. I. Dall Magro, Eduardo, orientador.
II. Título.

CDU: 616.314

Catalogação: Bibliotecária Angela Saadi Machado - CRB 10/1857

The pain reduction in patients treated with BTX-A was observed on the thirtieth day, because of the action peak occurred from 15th day, with the application of an additional dose of 15 U (last day of the application). This study showed decrease of pain symptoms at the thirtieth (30th) day of evaluation using BTX-A. This results are in agreement with Freund and Schwartz¹³ (2002), who reported that several TMD groups with orofacial muscles involvement presented an evident reduction of pain when treated with BTX-A. Also Von Lindern et al.¹⁴ (2003) found improvement in pain relief in 91% of patients of the group treated with BTX-A. After toxin injection, an improvement in aerobic metabolism with increased oxygenation is observed. Changes also occur in the myofibrils region, muscle cells and neuromuscular junction. Ihde and Konstantinovic¹⁵ (2007) reported that patients with chronic myofascial pain were treated with BTX-A and showed significant improvement in pain relief. This can be explained by the fact that BTX-A cleaves the 25 kD synapse in different sites, as the BTX-E does. The light molecules chain induces the proteolytic cleavage of the SNARE proteins and inhibits the acetylcholine release to the in terminal nerve surface, resulting in vesicular fusion blocking. When the structure is a muscle, paralysis occurs with chemical denervation. Paralysis occurs from two to five days after injection of BTX into the muscle for up to three months, when the regeneration initiates gradually. The duration of this mechanism may vary by each individual¹⁶. However, Graboski et al.²⁰ (2005) applied 25 U in eighteen patients, various points in a single time, and observed four weeks of duration of effect. Also Cheshire et al.²¹ (1994) observed lasting effects up to 5 to 6 weeks. In this work, the reduced myofascial pain effect observed for the Toxin group did not last

four modes: the light absorption by the mitochondrial enzyme that releases calcium to the cytoplasm; stimulatory and inhibitory effects of flavins and cytochromes of the mitochondrial respiratory chain by light absorption, changing the electrons transport in the mitochondria; photoinduction of singlet oxygens by the endogenous porphyrins (photodynamic effect); activation of calcium channels introducing calcium inside the cell, which stimulates proliferation. The secondary reactions are those occurring in the absence of light. An increase of the cellular redox potential, an increase of enzymes activation, a decrease of the cell membrane potential, a decrease of sodium concentration and an increase of pH occur. In addition, it stimulates the synthesis of RNA and DNA, increases the metabolism producing collagen and protein and increases cell proliferation. These reactions produce macroeffects: inflammatory modulation, analgesia and tissue repair¹⁰. However, Cunha et al.⁸ (2008) found no statistics significant difference between the placebo and treatment groups, explaining that different results found in the literature could occur because of a wide variation of therapeutic protocols, especially regarding wavelength, power and frequency. Differences in the number and frequency of sessions can also lead to different results. Emshoff et al.⁹ (2008) observed no efficacy of laser therapy. The authors of the present study believe that the dose used by Emshoff et al.⁹ (2008) was low (1.5 J/cm²). These authors reported that low intensity laser produces changes at the cellular level, producing ATP inside the mitochondria, improving cellular respiration, releasing serotonin and endorphins, reducing inflammation and improving blood circulation.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Sérgio e Janete, que sempre incentivaram o meu aperfeiçoamento profissional e me deram apoio.

Ao meu esposo João Paulo, que reencontrei na Universidade durante esse curso e me mostrou o verdadeiro sentido do amor.

Aos meus irmãos Tobias e Marcelo.

Ao meu avô Honorato, que com suas palavras sábias sempre me orientou a estudar.

À minha avó Bimba (*in memoriam*) pela força espiritual e exemplo de vida que me deu.

Ao meu orientador, Professor Eduardo Dall Magro, que foi um grande colaborador e incentivador, e sempre compreendeu as minhas limitações e ajudou a superá-las.

Aos professores que supervisionaram os estágios de docência

improvement in pain relief for the treatment group, which was not observed in the placebo group. The reduction in pain was attributed to the laser potential of muscle contraction and inflammation decrease and secondary muscle inhibition, which occurs in the articular sensory receptors. Hotta et al.¹¹ (2010) showed statistically significant decrease of pain symptoms and masseter electromyographic activity in habitual occlusion after ten sessions of laser application (once a week). One theory states that the treatment with low intensity laser decreases inflammation by reducing the levels of prostaglandin 2 (PGE2). The inhibition of cyclooxygenase 2 (COX2) is also reported. The GaAlAs laser has a significant stimulatory effect on fibroblasts function and tissue repair. In addition, suggest an effect on the peripheral nerve stimulation and on the microcirculation regulation, interrupting the vicious cycle that initiates and causes pain, causing analgesia. The inhibition of neuronal activity could be responsible for the therapeutic effect of laser irradiation, and selectively reduce nociceptive signs from peripheral nerves. The mode laser acts in tissues depends on the optical properties of the laser used and the optical characteristics of the target tissue (chromophores present, depth to be treated, fat percentage). To originate biological effects, the laser must be absorbed. Chromophores or photoreceptors are responsible for the absorption, which occurs at the atomic level. When receiving energy, the electrons of the chromophores atoms leave the original state and move to a higher-energy orbit. When return to the initial state, the electron releases the energy absorbed previously, which will be used by the cells for metabolic functions. Thus, primary and secondary reactions occur inside the cell. The photoreception is characterized by the primary reactions, which occur in

mandibular movements, including mouth opening, after injection of BTX in patients with myofascial pain. The observed benefit remained after three months from the treatment. In the present study, the last evaluation was performed in the sixtieth (60th) day, and several reports affirm the beginning of BTX effects only after a few weeks from the application. Since the last application was performed on the 15th day from the beginning of the treatment, there was sufficient time for a change in mouth opening, however, no effect was observed. The improvement in mouth opening reported in the literature can be explained by the potential of botulinum toxin in blocking the release of acetylcholine mediator, promoting less muscle contracture and, therefore, improving the mouth opening. Even though the treatments performed demonstrated no increase of mouth opening, patients reported improvement in comfort during chewing, less muscle fatigue when opening and closing the mouth, as, for example, during mastication and phonation movements.

Regarding the pain, the Laser group showed statistically significant improvement (pain reduction) during the evaluation period. This improvement was noticed specially from the tenth (10th) day in comparison to the first application day. This result agrees with Kulekcioglu et al.² (2003), who observed a significant decreasing in pain of the treatment group and attributed the analgesic effect and the biostimulation to the laser therapy. Ficacková et al.⁶ (2007) observed a significant improvement in patients treated with infrared laser compared to those receiving zero dose. The reduction of pain occurred in 82% of patients with myofascial pain. Carrasco et al.⁷ (2008) noted significant

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xiv
RESUMO.....	18
ABSTRACT ¹.....	20
1 INTRODUÇÃO.....	23
2 REVISÃO DE LITERATURA	25
2.1 Laserterapia.....	26
2.2 Toxina botulínica tipo A	49
3 PROPOSIÇÃO.....	63
4 MATERIAIS E MÉTODO	65
5 RESULTADOS	77
6 DISCUSSÃO	81
7 CONCLUSÕES.....	89
8 REFERÊNCIAS.....	91
APÊNDICES	97
ARTIGO SUBMETIDO.....	111

applied low intensity laser in patients with temporomandibular disorders. An insufficient time of laser application to promote inflammation and muscle contraction reduction could be a reasonable explanation. Conversely, Mazzetto et al.¹ (2007) observed a statistically significant improvement in mouth opening after applying laser twice a week during two months. Similarly, Kogawa et al.³ (2005) and Kato et al.⁵ (2006) observed an improvement in mouth opening using laser three times a week for 10 sessions, supporting the results with the cumulative effect of the laser. Cetiner et al.⁴ (2006) noticed improvement in mouth opening of patients irradiated with low intensity laser for ten sessions (twice a week). The different outcomes found by the present work and the reported experiments can be explained by the different frequency of application: patients had 7 sessions of irradiation with 48 hours interval (except for the weekends), while other studies had more days of application. Another reason is the fact that the wavelength used in the present work was 830 nm, while other studies may have used a wavelength of greater penetration power or that acts in different chromophores, promoting higher muscle relaxation. Therefore, the frequency of the applications and the wavelength used was inefficient to promote muscle relaxation allowing greater mouth opening in the time period proposed in the study.

In addition, Rudzinska et al.¹⁷ (2010) reported that three months after injection of BTX-A, nine of fifty-six patients still had a significant improvement in facial muscles contraction. Similarly, Tan and Jankovic¹² (2000) observed a relief of teeth grinding and a improvement of chewing in patients with bruxism treated with BTX-A. Guarda-Nardini et al.¹⁸ (2011) found a significant improvement in

difference in pain reduction was observed between groups after the 60 days of treatment.

No increase of mouth opening was found for both Laser and Toxin groups, which presented statistically similar results.

In the assessment proposed in this study, laser treatment had a more immediate effect than botulinum toxin type A injections.

Despite the fact that laser showed no effect in mouth opening, the proposed doses promoted a more significant pain reduction during the experimental time. Also the toxin application had no positive effect in mouth opening. Although the toxin doses were effective for pain reduction after 30th day, the benefit was not hold until the end period of evaluation (60 days).

Discussion

In this randomized double-blinded clinical trial, the effect of low intensity laser and botulinum toxin type A in patients with myofascial pain was evaluated. A total of 15 patients (thirteen women and two men) with average age of thirty-eight years participate in the study.

Regarding the improvement of mouth opening, results found in this study are consistent with the Carrasco et al.⁷ (2008) and Hotta et al.¹¹ (2010) studies, which observed no statistically significant improvement of mandibular movements after applying low intensity laser in patients with temporomandibular disorders. Carrasco et al.⁸ (2008) found no improvement of masticatory function (mandibular movements) when

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quadro mostrando os tratamentos, período de aplicação e avaliação, e a dose utilizada em cada tratamento..... 75

Tabela 2 – Valores médios da dor nos grupos analisados a partir da escala VAS 77

Tabela 3 – Valores médios de abertura bucal nos grupos estudados 79

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Aparelho Photon Lase III®. Disponível em: <<http://www.jornaldo site.com.br>>.....67
- Figura 2 - Músculos onde foi aplicado o laser e a toxina botulínica. Disponível em:<<http://www.albuquerqueelima.com>>67
- Figura 3 - Aplicação de laser de baixa intensidade na porção superior do músculo masseter67
- Figura 4 - Aplicação de laser de baixa intensidade na porção inferior do músculo masseter68
- Figura 5 - Aplicação de laser de baixa intensidade na porção central do músculo temporal68
- Figura 6 - Toxina botulínica tipo A (Dysport®). Disponível em:<<http://celesbcosmeticsurgery.com>>..... 70
- Figura 7 – Materiais utilizados na reconstrução da toxina tipo A 70
- Figura 8 - Reconstituição da toxina botulínica tipo A..... 70
- Figura 9 - Toxina botulínica tipo A reconstituída 71
- Figura 10 – Seringa com 30 U de toxina botulínica tipo A..... 71
- Figura 11 – Seringa com 15 U de toxina botulínica tipo A..... 72
- Figura 12 - Apreensão do músculo temporal e aplicação da toxina botulínica tipo A na porção central 73
- Figura 13 - Apreensão do músculo masseter e aplicação da toxina botulínica tipo A na porção inferior 73

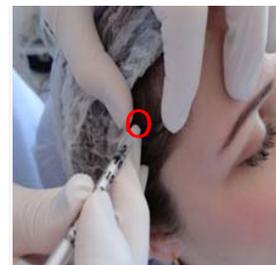


Figure 10 – Localized pressure and application of botulinum toxin type A in temporal (central portion)

One person (evaluator) measured the mouth opening and pain, a second person applied laser and a third one applied the botulinum toxin type A. The results were submitted to statistical analysis using Student's t-test to compare the experimental groups with a significance level of 5%.

Results

Regarding the pain symptoms, a significant reduction was reported by patients of both groups. A reduction of pain was observed in Laser group from the 10th day of irradiation to the 36th (period of time proposed for evaluation). For the Toxin group, the reduction of pain was observed only at the 30th day after the first administration, recurring to significant levels until the 60th day. Therefore, a statistically significant



Figure 7-15 U botulinum toxin type A



Figures 10 and 11 – Localized pressure and botulinum toxin type A in masseter (upper and lower portion)

Figura 14 - Apreensão do músculo masseter e aplicação da toxina botulínica tipo A na porção superior..... 74

Figura 15 - Grau de dor (escala VAS) nos grupos estudados em relação aos dias de avaliação..... 78

Figura 16 - Grau de abertura bucal nos grupos estudados em relação aos dias de avaliação..... 79

O

LISTA DE ABREVIATURAS

ATM = Articulação temporomandibular

ATP = Adenosina trifosfato

BDI* = Inventário de Sinal de Depressão

BTX* = Toxina botulínica

BTX-A* = Toxina botulínica tipo A

BTX-B* = Toxina botulínica tipo B

BTX-E* = Toxina botulínica tipo E

°C= Graus Celsius

Carrageenan* = Carragenina

CGI-S* = Escala Clínica Global de Impressão e Severidade

COX 2= Cicloxigenase 2

DNA= Ácido desoxirribonucleico

DTM= Disfunção temporomandibular

GaAs= Arseneto de gálio

AlGaAs= Arseneto de gálio e alumínio

h= Hora

HeNe= Hélio-neônio



Figure 5 - Reconstituted of botulinum toxin type A



Figure 6- 30 U botulinum toxin type A

Before application, asepsis of the muscle area was performed using gauze embedded in an 2 % alcohol-free clorexedine solution. The application points were marked with a marker pen and topical anesthetic was applied using a cotton swab, holding for 30 minutes before the application of botulinum toxin type A.

After that, the muscles referred to above were pressed with indicator and thumb for insertion of the sterile ultrafine needle (23 mm diameter and 12 mm length). The toxin was injected perpendicularly to the tissue.

After application, all items were discarded, as recommended for all medical waste. Mouth opening and pain measurements were performed as described for the Laser Group¹⁹.

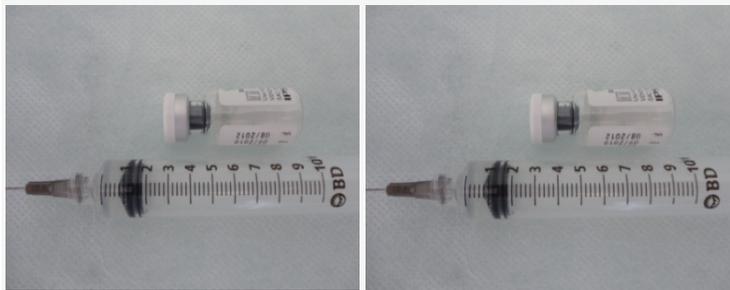


Figure 4 - Materials used for reconstitution of botulinum toxin type A

Hz= Hertz

InGaAlP= Fosfato de Índio Gálio Alumínio

J= Joule

J/cm² = Joule por centímetro quadrado

kg= Kilograma

kgf= Kilograma força

kHz= Kilo Hertz

mA= Miliampére

MBF*= Força máxima de mordida

MENS*= Estímulo muscular microelétrico

mg= Miligramas

mL= Microlitro

mW= Miliwatt

nm= Nanômetro

PGG2= Prostaglandina G2

PGH2= Prostaglandina H2

PGL2= Prostaglandina L2

RDC-TMD* = Critério de Pesquisa e Diagnóstico para Desordens Temporomandibulares

RNA= Ácido ribonucleico

s= Segundo

TENS* = Estimulação neural transcutânea

U= Unidades

VAS*= Escala Visual Analógica

W= Watt

W/cm²= Watt por centímetro quadrado

%= Porcento

* Termos em inglês.



Figure 3 - Application of low intensity laser in the central portion of the temporal

For the Toxin group, 500 U of botulinum toxin type A was used. In the first session, 30 U was applied per point: two points in the masseter muscle (one at the upper and other at the lower portion) and a single point on the temporal muscle (at the central area). Fifteen days later, 15 U was applied per point, following the same protocol described for the first session. The applications were performed bilaterally at the muscle motor endplate. For application, the botulinum toxin type A was reconstructed introducing 1.1 ml of physiological saline solution 0.9% into the bottle containing botulinum toxin type A using a 10 ml Luer syringe. After reconstruction, the toxin could be stored on refrigerator (+2° C to +8 ° C). During reconstruction, the central part of the exposed cover was cleaned with alcohol immediately before perforation. A ratio of 5:1 Units was used because there is no specific syringe for application of the toxin, thus 6 markings of the insulin syringe were used for 30 U of toxin, and 3 markings for 15 U. Two syringes were used per patient for each application.

with the tissue to be irradiated. Two points in the masseter muscle (one at the upper and other at the lower portion) and a single point on the temporal muscle (at the central area) were irradiated. The applications were performed bilaterally at the muscle motor endplate.

Before the first application and prior to the following applications, the mouth opening and pain were accessed. Mouth opening was measured by the interincisal distance (in millimeters) using digital caliper, while a visual analog scale (VAS) as used to measure pain.

Seven applications were made over a period of fifteen (15) days, with an interval of 48 hours between each application (session), excluding weekends. The mouth opening and pain measurements were performed according to the manufacturer's protocol.



Figure 1 and 2 - Application of low intensity laser in masseter (upper and



Figure 3 - Application of low intensity laser in the central portion of the temporal

Efetividade do laser de baixa intensidade e toxina botulínica tipo a em pacientes com dor miofacial

Bethânia Molin Giaretta De Carli ¹

RESUMO

Esse trabalho avaliou o efeito do laser de baixa intensidade e da toxina botulínica tipo A na abertura bucal e na sintomatologia dolorosa de pacientes com mialgia facial testando a hipótese de que o laser de baixa intensidade produz efeito imediato, enquanto a toxina botulínica tipo A, mais tardio. Dezesesseis pacientes provenientes da Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e quinze concluíram o trabalho que teve delineamento clínico e randomizado. Os pacientes foram divididos em dois grupos: Grupo Laser, receberam laser de baixa intensidade com meio ativo de AsGaAl, 100 mW de potência, 830 nm de comprimento de onda, no modo contínuo de emissão de luz. Foram realizadas 7 aplicações de 80 J/cm² na placa motora dos músculos masseter e temporal, em intervalos de 48 horas excluindo-se os finais de semana; os pacientes do Grupo Toxina receberam 30 U de toxina botulínica tipo A na placa motora dos mesmos músculos na primeira sessão e 15 U após quinze dias nos mesmos locais. As avaliações foram realizadas através da aferição da dor usando a escala VAS e da abertura bucal usando

This study was approved by the Ethics Committee in Research of the University of Passo Fundo, registered in protocol n° 570/2011.

For this study, fifteen (15) patients (calculated sample) were selected according to the inclusion and exclusion criteria described below.

Patients inclusion criteria were: unilateral or bilateral myalgic facial pain present for more than a month; limited mouth opening; bruxism, clenching or tooth wear, and availability to perform the proposed treatment according to the established protocols. Patients were excluded when presenting: pregnancy, nursing mothers, heart disease or pacemakers, malignant tumors, degenerative joint disease, psoriasis and rheumatoid arthritis, myasthenia gravis and Lambert Eaton syndrome, congenital abnormalities, recent history of trauma; pain treatment within a month prior to the study; psychological disorders, dental diseases such as caries or pulpitis; epilepsy; chronic use medication or occlusal splint or other treatment for pain control; aminoglycosides users; allergy to botulinum toxin, lactose allergy, tetanus vaccine in the 12 months.

The study has a randomized and clinical approach. Patients signed Informed Consent Form and were divided into two groups: Laser group and Toxin group. For the Laser group, a device with low intensity laser of GaAlAs (Gallium Arsenide and Aluminum) active medium was used with 100 mW power, 830 nm wavelength, continuous mode and a dose of 80 J/cm² per application point. This dose appears calibrated in the device display when the DTM function is selected. The laser light was applied with the device positioned perpendicularly and in contact

Rudzinska et al.¹⁷ (2010) performed an open study with 56 patients, who were examined before treatment, two weeks and twelve weeks from the botulinum toxin injection. Symptoms of motor and non-motor spasms were relieved by the injection of botulinum toxin.

In a randomized controlled trial, Guarda-Nardini et al.¹⁸ (2012) studied thirty (30) patients diagnosed with myofascial pain. Both treatments improved significantly the pain release and were similarly effective: the facial manipulation was slightly better to reduce painful symptoms and the botulinum toxin slightly better to recover mandibular movements.

Based on the information previously mentioned and the fact that there is a lack of studies in the literature comparing application of low intensity laser therapy and botulinum toxin type A in the treatment of myofascial pain, the present randomized clinical trial is of great importance.

Materials and methods

The objectives of this study were (1) to evaluate the effect of low intensity laser therapy and botulinum toxin type A on the mouth opening (measuring interincisal distance using a digital caliper), and on the painful symptoms of patients with myofascial pain (using VAS scale); (2) test the hypothesis that low intensity laser produces immediate effect, while botulinum toxin type A has a late effect; and (3) assess whether the doses used with the laser and the toxin promote the expected effect during the proposed time.

paquímetro digital sempre antes de cada aplicação, durante 30 dias após a primeira sessão. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística com teste *t* de Student com nível de significância de 5%. Desta forma pode-se concluir que não houve diferença estatística significativa entre os grupos estudados quanto à abertura bucal e alívio da dor, porém ambos os grupos foram estatisticamente eficientes no alívio da dor mas não quanto à abertura bucal.

Palavras-chave: Dor miofacial. Terapia com laser de baixa intensidade. Toxina botulínica tipo A.

ABSTRACT ¹

This study evaluated the effect of low intensity laser and botulinum toxin type A in the mouth opening and pain symptoms in patients with facial myalgia testing the hypothesis that low-intensity laser produces immediate effect, while botulinum toxin type A, more late. Sixteen patients from the Faculty of Dentistry, University of Passo Fundo signed a consent form but only fifteen completed the work that had randomized clinical delineation. The patients were divided into two groups: Group Laser patients received low intensity laser with GaAlAs, 100 mW, 830 nm wavelength in continuous light emission. 80 J/cm² was applied masseter and temporalis muscles, three times a week at 48 hour intervals for two weeks excluding weekends; Group Toxin patients received 30 U of botulinum toxin type A in the same muscles in the first session and 15 U after fifteen days in the same locations. The evaluations were performed by the measurement of pain using the VAS scale and mouth opening using a digital caliper always before each application, during 30 days after the first session. Data were statistically analyzed with Student's t test with significance level of 5%. Thus it can be concluded that there was no statistically significant difference between the groups in terms of mouth opening and pain relief, but both

maxillofacial condition such as bruxism and cervical dystonia, studies of high methodological quality as systematic reviews or randomized controlled trials. According to the findings, the toxin seems to be effective and safe treating facial pain related to masticatory hyperactivity.

Wollina¹⁶ (2008) affirmed that BTX, when injected in a muscle or skin, acts specifically on cholinergic nerve endings. After internalization of molecules by pinocytosis, the chains are cleaved inside the cytoplasm. The light molecular chain solubilizes, with great specificity, the n-ethylmaleimide-sensitive (SNARE) fusion at the protein junction, essential receptor for the exocytosis process. The SNARE is involved in the transportation of acetylcholine from the cytosol to the synaptic pump. Each different BTX molecule interacts with a specific part of the SNARE. A BTX-A, as well as BTX-E (botulinum toxin type E) cleaves the 25 kD synapse in different sites. The light chain molecules induce a proteolytic cleavage of the SNARE proteins and inhibit the release of acetylcholine at the nerve terminal surface, resulting in vesicular fusion blocking. When the structure is a muscle, paralysis occurs with chemical denervation. From two to five days after BTX injection in the muscle, paralysis occurs for up to three months until the regeneration gradually initiates. The duration of this mechanism may vary between individuals. A dose-effect correlation is known as electromyographic activity. Low doses also produce effect. In striated muscles, hypertrophy can be reduced by repeated injections of BTX-A. The toxin also affects muscular contraction reflexes.

changes in muscle fiber size. Eighteen (18) patients were selected. A relief of teeth grinding was achieved, besides an improvement in chewing, swallowing and speaking. The authors concluded that BTX-A is a safe and effective treatment for severe teeth grinding.

Freund and Schwartz¹³ (2002) reported that prospective randomized studies demonstrated the effectiveness of botulinum toxin for the treatment of neurological disorders associated to hyperactivity of skeletal muscles. Several groups of TMD related to orofacial muscles show a reduction of symptoms, specially bruxism, clenching, oromandibular dystonia, myofascial pain with secondary involvement of the TMJ, hypermobility, masseter and temporal hypertrophy and headache.

Von Lindern et al.¹⁴ (2003) performed a randomized controlled prospective trial using BTX-A for the treatment of myofascial pain related to masticatory muscles. Ninety (90) patients were treated and subdivided into two groups: treatment group (n=60) and placebo group (n=30). Patients presented chronic facial pain related to hyperactivity of masticatory muscles, parafunctional movements and hypermobility disorders. Fifty-five (55) cases (corresponding to 91% of the treatment group) showed improvement of pain relief. In the placebo group, the improvement represented 0.4 points on the VAS scale.

Ihde and Konstantinovic¹⁵ (2007) reviewed papers on botullinium toxin with the following criteria: patients prophylactically or therapeutically treated as an adjunctive therapy in implantology, patients treated for temporomandibular disorders, patients treated for other

groups were statistically effective in relieving pain but not as mouth opening.

Key words: Facial pain. Laser therapy. Botulinum toxin type A.

the emitted radiation is not thermal; therefore the biological effects are caused by photophysical, photochemical and photobiological effects in the tissue cells. The mode the laser interacts with tissues depends on the optical characteristics of the laser used (wavelength, power, exposure time and energy) and the optical characteristics of the target tissue (tissue chromophores, depth of the structure to be treated and fat percentage). The laser must necessarily be absorbed by the target tissue to promote a biological effect. Chromophores can be enzymes, molecules of the cell membrane or any other extracellular element having specific affinity for a particular wavelength.

Hotta et al.¹¹ (2010) found a statistically significant improvement in pain symptoms and electromyographic activity of the masseter muscles in habitual occlusion after laser application. However, no improvement of mandibular movements was found.

Tan and Jankovic¹² (2000) affirmed that the botulinic toxin (BTX) is the most powerful, safe and effective biological toxin for neurological disorders treatment. The BTX is classified as a zinc endopeptidase which cleaves one protein or more at the interface of the acetylcholine and the pre-synaptic membrane. This cleavage results in localized chemodenervation with loss of local muscles tone. The administration is through intramuscular injection and the effects last for 3 to 6 months. The denervation extension depends on the toxin dose and volume. The recommended maximum dose varies from 300 U to 400 U for a period of 3 months. The BTX is contraindicated for patients presenting neuromuscular disease, receiving aminoglycosides, pregnant or breastfeeding women. The long-term effects are mild and may include

Cunha et al.⁸ (2008) tested the efficacy of infrared laser therapy compared to placebo treatment in patients with TMD-associated orofacial pain. Forty (40) patients not previously treated for TMD were included in the study. Patients presenting associated factors such as psychological disorders, heart disease, psoriasis, rheumatoid arthritis, pregnancy and pacemakers were excluded from the study. The authors concluded that the different results found in literature could possibly be related to the wide variation in therapeutic protocols, especially regarding the laser wavelength, power and frequency. Differences in number and frequency of sessions could also explain heterogeneous results. In this study, no significant difference in pain reduction was found between experimental and placebo groups.

Emshoff et al.⁹ (2008), stated that therapeutic procedures such as arthrocentesis and bite splint treat dysfunction and promote health in the synovial fluid production. The authors performed a randomized double-blind study, evaluating the effectiveness of infrared laser in TMD pain management during function. Fifty-two (52) patients were included in the study. The infrared laser seems to be more effective managing rheumatoid arthritis than treating osteoarthritis. The infrared laser therapy is a non-invasive and non-pharmacological treatment which could be beneficial for patients with TMD, however its effectiveness was not demonstrated in this study.

Eduardo¹⁰ (2010) reported that the laser-tissue interaction mechanisms have a photochemical and a photothermal origin. The photochemical interaction involves photons, and the photothermal occurs after a local increase of temperature. Regarding the low-intensity laser,

1 INTRODUÇÃO

Os pacientes com disfunções temporomandibulares apresentam, entre as principais características, dor miofacial e redução da abertura bucal, interferindo no bem-estar, mastigação e fonação. A disfunção temporomandibular (DTM) é um grupo não homogêneo de condições caracterizadas por dor e disfunção articular e/ou muscular. Suas causas são fatores psicológicos, oclusão desbalanceada e hábitos parafuncionais. As seqüelas que a DTM pode causar são influência nas funções bucais (alimentação, fonação), limitação de abertura de boca, dores de cabeça, na face e no pescoço. Vários tratamentos são sugeridos para DTM, indica-se o uso de medicações com anti-inflamatórios não esteroidais e antidepressivos, consumo de alimentos macios, fisioterapia, mudança de comportamento (técnicas de relaxamento e uso de aparelhos interoclusais). Também existem muitas evidências da redução de sintomatologia das dores miofaciais com aplicação de laser de baixa intensidade e, mais recentemente, também com a utilização da toxina botulínica tipo A.

O laser de baixa intensidade é uma luz eletromagnética altamente concentrada que em contato com o tecido pode resultar em

vários efeitos, dependendo dos parâmetros utilizados e das propriedades óticas do tecido irradiado. As características especiais desse tipo de luz são coerência, monocromaticidade e colimação, propriedades terapêuticas importantes, pois modificam o metabolismo celular, induzem a reparação tecidual e reduzem o edema e a inflamação (MAZZETTO *et al.*, 2007).

A toxina botulínica tipo A é uma neurotoxina sintetizada pela bactéria *Clostridium botulinum*, age eficientemente em dor miofacial e dor de cabeça. Classifica-se como uma endopeptidase de zinco que cliva uma ou mais proteínas na união da acetilcolina com a membrana pré sináptica. Isso resulta em quimiodesnervação localizada com perda do tônus na musculatura local, promovendo redução na contratibilidade.

Tendo em vista o anteriormente exposto e pelo fato de ainda não ter sido encontrado na literatura estudos comparativos entre aplicação de laser de baixa intensidade e de toxina botulínica tipo A no tratamento da dor miofacial, é de suma importância a realização desse trabalho clínico e randomizado.

found between the groups which received different energy doses during laser therapy. Pain reduction occurred in 82% of patients with myofascial pain, 77% of patients presenting arthralgia and 73% of patients with both pathologies. The lack of positive effect found for the dose of 0.1 J/cm² could be explained by the insufficient time of masseter and temporal muscles exposure to the laser therapy.

Mazzetto *et al.*¹ (2007) affirmed that TMD is considered a subgroup of musculoskeletal and rheumatic disorders and represents the major cause of pain in the facial region with non-odontogenic origin. The purpose of this double-blind study was to evaluate the effectiveness of infrared laser therapy using an acupuncture needle in the reduction of TMD pain. The VAS scale was used to measure pain before and after treatment. The group that received active dose showed a reduction in pain. The placebo effect power can be explained to the good doctor-patient relationship associated with the high-tech appearance of the laser. The infrared laser therapy resulted in pain reduction, indicating effectiveness of the treatment. The best result was obtained in the third evaluation, after the eighth application.

Carrasco *et al.*⁷ (2008), evaluated the analgesic effect of the therapy with low intensity laser and its influence on masticatory function in patients with TMD. Fourteen (14) patients with TMD symptoms were selected presenting natural dentition, no removable prosthesis or periodontal problems. A significant decrease of pain was found for the treatment group, and was not observed for the placebo group. Regarding to the masticatory efficiency, no significantly differences were found between groups.

Cetiner et al.⁴ (2006) evaluated the effectiveness of infrared laser in the treatment of TMD. The authors selected thirty nine (39) patients presenting orofacial pain, limited mouth opening and difficulty in chewing. In this study, a significant reduction of symptoms (pain and difficulty in chewing) was observed after the treatment. After a month and immediately after treatment, the improvement of maximum mouth opening was statistically significant. Lateral excursion to the right side was improved while no increase was observed to the left side, probably because of the subjective character of evaluation of the symptoms. The authors affirm infrared laser is a good alternative treatment for TMD.

Kato et al.⁵ (2006) performed a study comparing trans-electrical neural stimulation (TENS) and low intensity laser with eighteen (18) patients with chronic muscle-originated TMD. Patients presenting systemic diseases, dental pain or psychological disorders were excluded from the study. Both treatments were found to be effective in reducing TMD symptoms. The cumulative effect may be responsible for the improved while the immediate effect was not significant.

Ficacková et al.⁶ (2007) reported that TMD is considered a subgroup of musculoskeletal disorders, explaining the success of physiotherapy in TMD treatment. The aim of the study was to compare the pain reduction in patients with TMD after laser therapy using a dose of 10 J/cm², 15 J/cm² or null energy of 0.1 J/cm², also evaluating the therapeutic effect of infrared laser. Time of exposure to laser therapy was not reported by the authors. A significant improvement was observed in patients treated with infrared laser compared to those who received null dose. No significant differences in obtained effect were

2 REVISÃO DE LITERATURA

Douglas (1998) descreveu que o sistema estomatognático é um conjunto de estruturas que desenvolvem funções comuns com participação da mandíbula. Anatomicamente, é constituído por estruturas passivas ou estáticas (arcos osteo dentários, maxila, mandíbula, ossos cranianos e hióide) e ativas ou dinâmicas (unidade neuromuscular: músculos mastigatórios, supra e infra hióideos, faciais ou da mímica, linguais e do pescoço). Os músculos poderão exercer as funções de elevadores da mandíbula, abaixadores da mandíbula, da mímica e da língua. Os elevadores são o temporal, o masseter, o pterigóideo medial e o esfeno mandibular. Os abaixadores são o pterigóideo lateral, o digástrico, o geni hióideo e o milo hióideo. Os responsáveis pela mímica são o bucinador, o orbicular dos lábios, o zigomático maior e o zigomático menor. Por último, os músculos da língua são o hioglosso, o genioglosso, o estiloglosso, o condroglosso, o palatoglosso e o estilo hióideo. Dentre os músculos que participam da função mastigatória, o masseter se caracteriza por exercer as funções de levantamento e prognatismo mandibular. O feixe superficial trabalha mais no início do fechamento mandibular e o profundo no agarramento terminal. É innervado pelo nervo masseterino. O músculo temporal é o músculo mais próximo da superfície oclusal, sendo innervado pelos nervos temporal

profundo posterior, profundo anterior e temporal profundo médio. O pterigóideo medial realiza levantamento e lateralidade mandibular e sua inervação é através do nervo pterigóideo medial. O pterigóideo lateral é um músculo abaixador da mandíbula, realizando levantamento somente quando existir parafunção. Atua na abertura bucal, no prognatismo e na lateralidade.

2.1 Laserterapia

Kulekcioglu *et al.*, em 2003, relataram que DTM (disfunção têmporomandibular) é um termo coletivo caracterizado por sintomas envolvendo os músculos da mastigação, ATM (articulação temporomandibular) e estruturas orofaciais resultando numa disfunção do sistema estomatognático. O autor avaliou a eficácia do laser infravermelho como tratamento associado a exercícios e comparou o efeito em pacientes com DTM artrogênica e miogênica. Os autores selecionaram trinta e cinco (35) pacientes sendo vinte e oito (28) mulheres e sete (7) homens, com idades entre 20 e 59 anos. Os que apresentaram dor orofacial, sons articulares, limitação da abertura bucal ou “click” foram incluídos no estudo. Foram excluídas anormalidades congênitas, condições neoplásicas ou inflamatórias, história recente de trauma e qualquer forma de tratamento no último mês anterior ao estudo. A intensidade da dor, número de pontos dolorosos, sons articulares, abertura máxima de boca ativa e passiva e os movimentos de lateralidade direita e esquerda foram mensurados antes, depois e um mês após o tratamento. A intensidade de dor foi aferida pela escala VAS (*Visual*

able to modify cell metabolism, induce tissue repair and reduce edema and inflammation¹. Botulinum toxin type A is a neurotoxin produced by the *Clostridium botulinum* bacteria, and was proved to be efficient in myofascial pain and headache treatment. This toxin is classified as a zinc endopeptidase, which cleaves one protein or more at the interface of the acetylcholine and the pre-synaptic membrane. This cleavage results in localized chemodenervation with loss of local muscles tone, promoting a reduction in contractility.

In a randomized study, Kulekcioglu *et al.*² (2003) applied GaAs (gallium arsenide) laser with wavelength of 904 nm and power intensity of 17 mW, frequency of 1000 Hz for 180 seconds and in a dose of 3 J/cm². The placebo group received no treatment. For the treatment group, the authors observed significant improvement related to pain release, reduction in number of trigger points, capability of opening the mouth and lateral excursion amplitude. Only pain relief was observed for the placebo group, explained by the subjective evaluation of pain and indirect influence of exercises for spasm reduction and rehabilitation of muscles functions. The improvement observed in treatment group can be related to the analgesic and biostimulator effect of the laser therapy.

Kogawa *et al.*³ (2005) described the combination of therapies to manage TMD symptoms. The authors evaluated the effectiveness of low level laser and microelectric muscle stimulation (MENS) in patients with myogenic temporomandibular dysfunction. Laser presented the most significant reduction of pain levels comparing the groups.

Key words: Myofascial Pain. Therapy with low-intensity laser. Botulinum toxin type A.

Introduction

Patients with temporomandibular disorders present several problems, such as myofascial pain and reduced mouth opening, which can interfere with wellness, mastication and phonation. The temporomandibular dysfunction (TMD) is a non-homogeneous group of conditions characterized by pain and joint and/or muscle dysfunction. Within the main causes, psychological factors, unbalanced occlusion and parafunctional habits are of great importance. TMD can lead to sequels related to limited oral function (mastication, speech), limited mouth opening, headaches, facial and neck pain. Many treatments are available for TMD, including the use of anti-inflammatory and antidepressive drugs, consumption of soft food, physiotherapy, behavior change (relaxation techniques and use of interocclusal appliance). There is also evidence of reduction of myofascial pain symptom with application of low intensity laser, and more recently, the use of botulinum toxin type A.

The low intensity laser is a highly concentrated electromagnetic light. When in contact with tissues, can have various effects depending on the parameters used and the optical properties of the irradiated tissue. Main characteristics, such as coherence, monochromaticity and collimation, provide important therapeutic properties to this light, being

Analogue Scale). O número de pontos dolorosos foi obtido pela palpação bilateral da cápsula articular, temporal, pterigóideo medial e lateral, esternocleidomastoideo, trapézio e esplênio. O número de sons articulares foi averiguado pela ausculta da ATM durante a abertura e fechamento bucal, procurando por clicks ou crepitações. Foi pedido para os pacientes abrirem a boca o máximo possível, para obter a abertura máxima ativa. Os pacientes foram aleatoriamente divididos em grupo 1 (tratamento) com vinte pacientes e grupo 2 (placebo) com quinze pacientes. Em adição ao programa de exercícios diários, os pacientes foram tratados com quinze (15) sessões de laser infravermelho. O laser utilizado foi de GaAs (arseneto de gálio) com comprimento de onda de 904 nm e potência de 17 mW, frequência de 1000 Hz por 180 segundo e dose de 3 J/cm². No grupo placebo, a energia não estava ativa. Os autores observaram melhora significativa no grupo tratamento em relação à dor, ao número de pontos dolorosos, na capacidade de abertura bucal e amplitude de lateralidade. Já no grupo placebo, somente houve melhora da dor. Isso se deve à avaliação subjetiva da dor e da influência indireta dos exercícios na redução de espasmo e reobtenção das funções musculares. No grupo tratamento, a melhora pode ser atribuída pelo efeito analgésico e bioestimulador da laserterapia. Os sons articulares não foram afetados depois do tratamento em nenhum dos grupos. O estudo confirmou diferença de resposta terapêutica entre o grupo com origem miogênica e artrogênica, deixando a terapia com laser infravermelho como alternativa de tratamento.

Kogawa *et al.*, em 2005, descreveram a combinação de terapias utilizadas no manejo dos sintomas de DTM, e realizaram um estudo

avaliando a efetividade do laser de baixa intensidade e do estímulo muscular microelétrico (MENS) em pacientes com disfunção temporomandibular miogênica. A terapia com microcorrente libera ATP nas células, ativando o mecanismo de contração e relaxamento muscular, de síntese protéica e reprodução de células. Também é compatível biologicamente com a corrente eletrofisiológica das células, o que promove o balanço eletroquímico e restaura o estado fisoelétrico da célula traumatizada, alterando a sensação dolorosa. Por outro lado, a terapia com laser de baixa intensidade possui efeitos analgésicos, antiinflamatórios e bioestimuladores. Foram selecionados dezenove (19) pacientes cujos critérios de inclusão foram presença de dor miofacial e sensibilidade durante a palpação dos músculos masseter e temporal. Excluíram-se os pacientes que apresentaram dor articular, doenças sistêmicas, tratamento prévio para DTM, fatores oclusais de risco, dor dentária, neuralgia, infecção na superfície epitelial dos músculos masseter e temporal, distúrbios psicológicos ou restrições para o uso de laser ou MENS. Os pacientes foram randomicamente distribuídos em 2 grupos: Grupo 1 (laser) com nove pacientes e Grupo 2 (MENS) com dez pacientes. No grupo 1, utilizou-se laser de diodo de baixa intensidade tipo AlGaAs, com 830 nm de comprimento de onda, dose de 4 J/cm² e potência de 100 mW. A aplicação foi realizada 3 vezes por semana, num total de dez sessões. No grupo de MENS, foi empregado um aparelho com corrente de 40 mA a 160 mA durante vinte minutos, três vezes por semana, totalizando dez sessões. Os pacientes foram avaliados imediatamente antes e cinco minutos após cada sessão, quando abriam a boca. Também foram palpados os músculos e ATM, e avaliada a dor pela escala VAS. Ambas as terapias foram efetivas no manejo de

LOW INTENSITY LASER AND BOTULINUM TOXIN TYPE A EFFECTIVENESS IN PATIENTS WITH MYOFASCIAL PAIN

OBJECTIVE: The purpose of this study was to test the hypothesis that low intensity laser produces immediate effect in patients with myofascial pain and reduced mouth opening, while botulinum toxin type A has a later response. **MATERIALS AND METHODS:** We conducted a randomized blinded study involving 15 patients who had unilateral or bilateral myofascial pain for more than a month, limited mouth opening, bruxism, clenching and availability to perform the proposed treatment according to established protocols. Patients were divided into two groups: Laser (n = 8) and Toxin (n = 7). Statistical analysis was performed using Student's t-test with significance level of 5%. **RESULTS:** There was no statistically significant improvement in mouth opening in both groups. For the Laser group, there was a statistically significant reduction of pain from the 10th day to the 60th, also observed in Toxin group until the 30th day. An increase of pain was observed in patients of the Toxin group from the 30th to the 60th day. **CONCLUSION:** Differences were found between groups regarding pain treatment: laser showed to reduce pain faster, with effective doses, while the Toxin was not as effective.

miofascial uni ou bilateral há mais de um mês, abertura bucal limitada e bruxismo, que apresentavam disponibilidade para a realização do tratamento proposto de acordo com os protocolos estabelecidos. Os pacientes foram divididos em dois grupos: Laser (n = 8) e Toxina Botulínica (n = 7). A análise estatística foi realizada usando teste t de Student ao nível de significância de 5%. RESULTADOS: Não houve melhora estatisticamente significativa na abertura de boca em ambos os grupos. No grupo Laser notou-se uma redução estatisticamente significativa da dor a partir do 10º até o 60º dia, também observada no grupo Toxina Botulínica até o 30º dia. Um aumento de dor foi observado nos pacientes do grupo Toxina Botulínica do 30º até o 60º dia de experimento. CONCLUSÃO: Foram encontradas diferenças entre os grupos quanto ao tratamento da dor: o laser mostrou reduzir a dor mais rapidamente, enquanto a toxina não foi tão eficaz.

Palavras-chave: Dor miofascial. Terapia com laser de baixa intensidade. Toxina botulínica tipo A.

disfunções musculares e houve melhora na abertura de boca, sendo que o laser apresentou redução dolorosa mais significativa quando se comparou os dois grupos.

Cetiner *et al.*, em 2006, relataram que os tratamentos não cirúrgicos para DTM consistem em medicações (anti-inflamatórios não esteroidais e anti depressivos), consumo de alimentos macios, tratamento das atividades parafuncionais, fisioterapia, aparelhos interoclusais e terapias alternativas. O uso de laser infravermelho tem se tornado um método de manejo de muitas condições musculoesqueléticas localizadas e dolorosas. O objetivo desse estudo foi avaliar a efetividade do laser infravermelho no tratamento de DTM. Os autores recrutaram trinta e nove (39) pacientes que portavam dor orofacial e limitação de abertura bucal. Esses pacientes apresentavam dificuldades mastigatórias e dor. Foram excluídos os pacientes com deslocamentos discais com ou sem redução, artralgia e osteoartrose, e ainda os que faziam uso de medicação analgésica ou ansiolítica e os que apresentavam falta de molares. Os pacientes tinham idades entre dezesseis (16) e sessenta e dois (62) anos, sendo quatro (4) homens e trinta e cinco (35) mulheres. Vinte e quatro (24) pacientes receberam terapia com laser (grupo teste) e quinze (15) receberam tratamento placebo (grupo controle). A dor e a dificuldade mastigatória durante esse período foram mensuradas segundo a escala VAS. A abertura máxima da boca foi obtida pela máxima amplitude possível e os movimentos de lateralidade foram medidos através da distancia horizontal entre os pontos médios dos incisivos superiores e inferiores. Foi utilizado o laser de diodo de AlGaAs (arseneto de gálio e alumínio) com comprimento de onda de 830 nm e dose de 7 J/cm². A

aplicação foi realizada diariamente por duas semanas, excluindo os finais de semana. As avaliações foram realizadas antes, imediatamente após e um mês após a laserterapia. Nesse estudo, houve redução significativa dos sintomas de dor e da dificuldade mastigatória. Após um mês e imediatamente após as aplicações, a abertura máxima bucal foi estatisticamente significativa. A lateralidade direita foi melhorada, o que não foi observado no lado esquerdo, provavelmente pela avaliação subjetiva dos sintomas. Os autores afirmam que o laser infravermelho parece ser uma boa alternativa terapêutica para DTM.

Kato *et al*, em 2006, realizaram estudo comparativo entre TENS (*trans electrical neuronal stimulation*) e laser de baixa intensidade utilizando dezoito (18) pacientes com DTM crônica de origem muscular, onde foram excluídos pacientes com doenças sistêmicas, dor dentária ou com distúrbios psicológicos. Os grupos foram randomicamente divididos em: grupo laser e grupo TENS. O laser empregado foi o de baixa intensidade com 830 nm de comprimento de onda, dose de 4 J/cm² e potência de 100 mW, e aplicado durante nove minutos em ambos os lados da face. O grupo TENS recebeu o mesmo número de sessões que o grupo laser, compreendendo dez sessões, três vezes na semana durante quatro semanas. A avaliação foi realizada antes e cinco minutos após cada sessão através da escala VAS, movimentação mandibular e palpção dos músculos (masseter e temporal). Ambas as terapias foram efetivas na redução dos sintomas de DTM, sendo que o efeito cumulativo pode ser responsável pela melhora, enquanto que o efeito imediato não foi significativo.

ARTIGO SUBMETIDO

Título: LOW INTENSITY LASER AND BOTULINUM TOXIN TYPE A EFFECTIVENESS IN PATIENTS WITH MYOFASCIAL PAIN

Revista da Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo

Autores: Eduardo Dall Magro

Bethânia Molin Giaretta De Carli

EFETIVIDADE DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE E TOXINA BOTULÍNICA TIPO A EM PACIENTES COM DOR MIOFASCIAL

OBJETIVO: O objetivo do presente estudo foi testar a hipótese de que o laser de baixa intensidade produz efeitos imediatos em pacientes com dor miofascial e abertura bucal reduzida, enquanto a toxina botulínica tipo A apresenta uma resposta mais lenta. MATERIAIS E MÉTODO: Realizou-se um estudo randomizado envolvendo 15 pacientes com dor

Passo Fundo, 05 de dezembro de 2011.

Nadir Antonio Pichler

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa

Nunez *et al.*, em 2006, realizaram estudo para avaliar a amplitude de abertura bucal em pacientes com diagnóstico de DTM antes e depois do tratamento com laser de baixa intensidade e TENS para observar a efetividade clínica de cada método. A terapia com laser não é invasiva, é reversível e sem efeitos colaterais, utiliza radiação eletromagnética para tratar várias patologias em condições dolorosas e situações inflamatórias. O laser de baixa intensidade pode agir como mediador anti- inflamatório e analgésico, o que promove relaxamento muscular, já que a amplitude de abertura bucal é prejudicada em pacientes com DTM. A TENS é usada para relaxar músculos hiperativos e age como estimulador neuromuscular. Esse equipamento produz baixa amplitude e frequência alternando estímulos que causam relaxamento e contração muscular, logo, pode ser utilizado para reduzir a atividade dos músculos mastigatórios. Os autores selecionaram dez (10) pacientes com diagnóstico de DTM de múltiplas causas. Os critérios de inclusão foram limitação da abertura bucal e dor sem tratamento medicamentoso nos últimos seis meses. Os pacientes receberam ambos os tratamentos randomicamente alternados duas vezes por semana em duas semanas consecutivas. Na primeira semana, cinco pacientes tiveram aplicação de laser e cinco pacientes receberam tratamento com TENS. Após sete dias, a abertura bucal foi mensurada e os pacientes que receberam laser passaram a receber o TENS e os pacientes que receberam TENS foram tratados com laser. A terapia com laser foi utilizada com laser de diodo de ALGaAs com comprimento de onda de 780 nm, com potência de 50 mW por 60 segundos, no modo contínuo e energia de 3 J/ponto. Quatro pontos foram irradiados: superior do masseter, superior do temporal, superior do côndilo e intra auricular, que foram aplicados bilateralmente

durante 8 minutos, com intensidade de luz de 0,25 W/cm². A terapia com TENS foi executada com dois eletrodos, com potência de 20 W e frequência máxima de 60 Hz. Ambos os tratamentos apresentaram bons resultados sendo que a terapia com laser foi mais eficiente que a terapia com TENS, e mais confortável para os pacientes porque não causa nenhuma sensação durante a aplicação. A terapia com TENS promove uma sensação de pequeno choque elétrico, o que pode ser desconfortável para alguns pacientes. Os autores relataram que não houve melhora detectada desde o final da primeira sessão até a segunda sessão, comprovando que o efeito analgésico é imediato. Ambas as terapias aumentaram a abertura bucal imediatamente após a aplicação e melhoraram os movimentos mandibulares, sendo que a terapia com laser foi mais efetiva que a TENS.

Ficacková *et al.*, em 2007, relataram que a DTM é considerada um subgrupo das desordens músculo-esqueléticas, isso explica o sucesso de fisioterapia em DTM. A laserterapia é uma modalidade de fisioterapia utilizada para se obter efeitos analgésicos e antiinflamatórios. O objetivo do estudo foi comparar a redução de dor em pacientes com DTM tratados com laserterapia usando dose de 10 J/cm² ou 15 J/cm² ou com dose energética nula de 0,1 J/cm², e avaliar o efeito terapêutico do laser infravermelho. Os autores selecionaram oitenta (80) pacientes, sendo nove (9) homens e setenta e uma mulheres (71) com média de idade de quarenta e um (41) anos (entre 16 - 70 anos). Os critérios de inclusão foram dor miofacial e artralgia na ATM. Os de exclusão foram barulhos na articulação sem dor, deslocamentos discais e com limitação da abertura bucal e doenças degenerativas. Os pacientes foram divididos em

APÊNDICE 9 – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER N° 570/2011

O Comitê de Ética em Pesquisa – UPF, em reunião no dia 30/11/2011, analisou o protocolo de pesquisa “Avaliação da abertura bucal e redução da dor utilizando laser de baixa intensidade e toxina botulínica tipo A em pacientes com dor miofacial.”, CAAE n° 0312.0.398.000-11, de responsabilidade da pesquisadora Eduardo Dall Magro.

Desordens temporomandibulares (DTM) são condições multifatoriais onde os sintomas mais comuns são dor articular e muscular, limitação dos movimentos, sons graves durante a abertura ou fechamento bucal e dor no ouvido ou cabeça. São as causas de dor de origem não odontogênica mais relatadas por apresentarem um componente inflamatório. A terapia com laser de baixa intensidade é uma opção devido ao seu efeito analgésico, anti inflamatório e regenerativo, porém devido à utilização de vários comprimentos de onda, frequências, potências e doses em vários grupos de pacientes, os resultados ainda não estão padronizados. É uma terapia não invasiva e de baixo custo em que a luz induz o reparo tecidual, reduzindo o edema e além de promover analgesia. Também se tem utilizado a toxina botulínica tipo A (BTX-A) como tratamento de pacientes com dores miofaciais. A toxina botulínica tipo A interfere na junção neuromuscular, aliviando a contração muscular, além de agir nas sinapses colinérgicas do sistema nervoso simpático pós ganglionar e parassimpático. Isso resulta em quimiodesnervação localizada com perda do tônus na musculatura local.

O objetivo desse estudo é comparar a efetividade do laser de baixa intensidade infravermelho e toxina botulínica tipo A no tratamento de pacientes com dor miofacial verificando abertura bucal e redução da dor para a melhor aplicabilidade clínica.

Trata-se de uma pesquisa comparativa, quantitativa, randomizada, com 20 sujeitos, pacientes atendidos na Faculdade de Odontologia da UPF.

Os direitos fundamentais dos participantes foram garantidos no projeto e no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O protocolo foi instruído e apresentado de maneira completa e adequada. Os compromissos do pesquisador responsável e da instituição envolvida encontram-se presentes. O projeto foi considerado claro em seus aspectos científicos, metodológicos e éticos. Diante do exposto, este Comitê, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 196/96, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa na forma como foi proposto.

Solicita-se ao (a) pesquisador (a) apresentar relatório a este CEP no final do estudo.

Situação: PROTOCOLO APROVADO

AB1	1	8	41,8812	8,45003	2,98754
	2	7	38,77	5,41218	2,04561
AB3	1	8	41,9775	10,02201	3,54331
	2	7	38,0586	6,7869	2,56521
AB5	1	8	41,5938	7,96603	2,81642
	2	7	37,0543	5,80622	2,19455
AB8	1	8	38,31	8,54318	3,02047
	2	7	35,8986	5,43524	2,05433
AB10	1	8	41,865	9,33536	3,30055
	2	7	36,2971	5,64179	2,1324
AB12	1	8	42,735	7,0208	2,4822
	2	7	36,281	5,0739	1,9178
AB1	1	8	41,8812	8,45003	2,98754
	2	7	38,77	5,41218	2,04561
AB3	1	8	41,9775	10,02201	3,54331
	2	7	38,0586	6,7869	2,56521
AB5	1	8	41,5938	7,96603	2,81642
	2	7	37,0543	5,80622	2,19455
AB8	1	8	38,31	8,54318	3,02047
	2	7	35,8986	5,43524	2,05433
AB10	1	8	41,865	9,33536	3,30055
	2	7	36,2971	5,64179	2,1324
AB12	1	8	42,735	7,0208	2,4822
	2	7	36,281	5,0739	1,9178
AB15	1	8	42,78	8,2201	2,9062
	2	7	37,413	6,0751	2,2962
AB30	1	8	41,7588	5,45025	1,92695
	2	7	36,2857	2,56077	0,96788

três (3) grupos de acordo com o mês que seriam tratados: Grupo A (33 pacientes tratados com 10 J/cm² de fevereiro a abril); Grupo B (28 pacientes tratados com 15 J/cm² em maio, junho e setembro); Grupo C (19 pacientes tratados com 0,1 J/cm² em outubro e novembro). A laserterapia foi realizada em dez (10) sessões, em um mês de tratamento com laser de GaAlAs, com 400 mW de potência e comprimento de onda de 830 nm. Os pacientes com dor miofacial receberam a terapia nos pontos musculares dolorosos. Os que possuíam artralgia, os pontos de aplicação foram em frente ao tragus com a boca aberta, ao redor do meato acústico externo com a boca aberta, 2 cm em frente ao tragus, abaixo do arco zigomático, com a boca fechada. Os pacientes com as duas patologias foram tratados das duas formas descritas anteriormente. Houve uma significativa melhora nos pacientes tratados com laser infravermelho comparando com os que receberam dose nula. A diferença das doses energéticas nos grupos que receberam a laserterapia não apresentou diferença significativa no efeito obtido. A redução da dor se deu em 82% dos pacientes que apresentavam dor miofacial, 77% dos pacientes com artralgia e 73% dos que apresentavam as duas patologias. Os autores não relataram qual foi o tempo de exposição dos pacientes, sendo que a dose de 0,1 J/cm² provavelmente não foi suficiente em função do tempo necessário para gerar efeito terapêutico no masseter e no temporal.

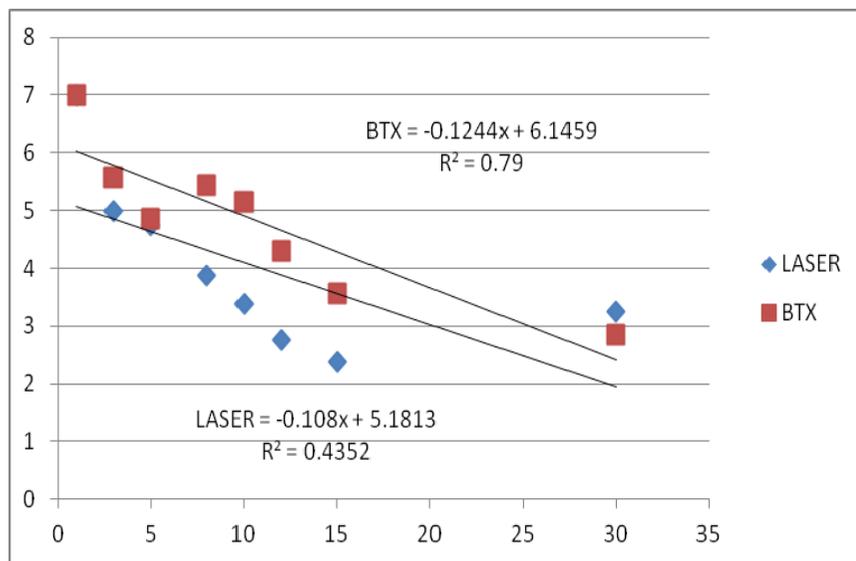
Mazzetto *et al.*, em 2007, relataram que a DTM é considerada um subgrupo das desordens musculoesqueléticas e reumáticas e representa a principal causa de dor de origem não odontogênica na região facial. O propósito desse estudo foi avaliar a efetividade da terapia com laser

infravermelho utilizando uma agulha de acupuntura, na redução da sintomatologia dolorosa da DTM, abordando a escala VAS pré e pós tratamento do estudo duplo-cego. Para isso foram selecionados quarenta e oito (48) pacientes com DTM cujos critérios de exclusão foram: uso de medicação analgésica, anti-inflamatória ou psicotrópica, uso de placa ou outro tratamento de controle da dor. Utilizou-se laser de AlGaAs em luz contínua, com comprimento de onda de 780 nm e potências de 50 mW, 60 mW e 70 mW. No grupo placebo, não se emitiu luz. Uma agulha para acupuntura foi empregada, conectando-se na ponta ativa do eletrodo. A potência usada foi 70 mW, por 10 s, resultando numa dose de 89,7 J/cm². Os participantes foram aleatoriamente distribuídos em 2 grupos de 24 pessoas: o Grupo 1 recebeu dose efetiva e o Grupo 2 recebeu dose placebo. As aplicações foram realizadas de modo contínuo em contato com a pele no ponto localizado no ducto auditivo externo da região retrodiscal em ambos os lados, duas vezes na semana por 4 semanas, totalizando 8 sessões. As avaliações foram baseadas no nível de dor segundo a escala VAS depois da palpação direta nos pólos laterais dos côndilos, região pré auricular e ducto auditivo externo no lado mais dolorido antes do tratamento. Realizaram-se 4 mensurações: Ev1: antes da aplicação; Ev2: imediatamente após a quarta aplicação; Ev3: imediatamente após a oitava aplicação; Ev4: 30 dias após a última aplicação. A terapia com laser infravermelho atua na energia mitocondrial, ativando a produção de ácido araquidônico e a transformação de prostaglandinas PGG2 e PGH2 em prostaciclina PGL2, o que promove o equilíbrio da pressão plasmática e ação antiinflamatória, reduzindo a sintomatologia dolorosa e melhorando a qualidade de vida dos indivíduos. O comprimento de onda do laser

APÊNDICE 8 - Tabelas de análise estatística

	GRUPO	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error mean
IDADE	1	8	38	11,711	4,14
	2	7	37,86	16,737	6,326
DOR1	1	8	7	1,195	0,423
	2	7	7	2	0,756
DOR3	1	8	5	2,07	0,732
	2	7	5,57	2,699	1,02
DOR5	1	8	4,75	2,493	0,881
	2	7	4,86	2,545	0,962
DOR8	1	8	3,88	2,532	0,895
	2	7	5,43	2,07	0,782
DOR10	1	8	3,38	1,598	0,565
	2	7	5,14	1,676	0,634
DOR12	1	8	2,75	2,121	0,75
	2	7	4,29	2,36	0,892
DOR15	1	8	2,38	2,326	0,822
	2	7	3,57	2,225	0,841
DOR30	1	8	3,25	2,252	0,796

APÊNDICE 7 - Gráfico de dispersão – dor

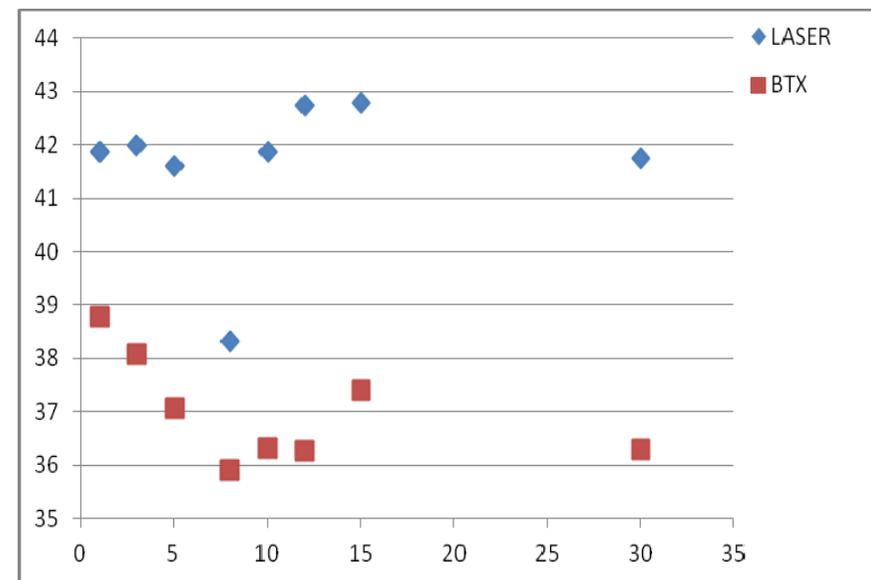


AlGaAs é absorvido aos poucos, resultando em máxima penetração tecidual. Isso não provoca danos térmicos, mutações genéticas ou alterações metabólicas. O grupo que recebeu a dose ativa apresentou redução na dor. O poder do efeito placebo se deve ao bom relacionamento profissional-paciente associado com a aparência de alta tecnologia do laser. A terapia com laser infravermelho associado com agulha de acupuntura resultou em redução na dor, indicando efetividade do tratamento. O melhor resultado foi obtido na terceira avaliação, após a oitava aplicação.

Carrasco *et al.*, em 2008, falaram que pacientes com DTM normalmente apresentam movimentos mandibulares limitados ou assimétricos somados a sons na articulação. Alguns sinais e sintomas podem influenciar fortemente funções bucais básicas, como alimentação ou fonação, resultando em limitação funcional importante. O propósito desse estudo foi avaliar o efeito analgésico da terapia com laser de baixa intensidade e sua influência na função mastigatória em pacientes com DTM. Foram selecionados quatorze (14) pacientes com sintomas de DTM que apresentavam dentição natural e não portavam próteses removíveis nem problemas periodontais. Os critérios de exclusão foram o uso crônico de medicação analgésica, anti-inflamatória ou psicotrópica, uso de placa mio-relaxante ou outro tratamento para controle da dor. Os pacientes foram divididos em 2 grupos: grupo placebo e grupo tratamento. Foi utilizado o laser de AlGaAs com luz contínua, de comprimento de onda 780 nm e 70 mW de potência. No grupo placebo não foi emitida radiação. No grupo de tratamento, a potência usada foi de 70 mW por 60 s, resultando na dose de 105 J/cm². A aplicação foi realizada nas seguintes áreas do côndilo: lateral,

superior, anterior, posterior e pósterio inferior. O período de aplicação foi duas vezes por semana durante quatro semanas, totalizando oito sessões, em ambos os lados da ATM. Uma cápsula retangular de PVC medindo 50 mm x 35 mm foi utilizada para verificar a eficiência mastigatória, através da resistência, utilizando uma máquina de teste universal equipada com célula de carga de 20 Kgf para mensurar a força tensional até ocorrer a ruptura. As avaliações do nível de dor foram mensuradas segundo a escala VAS imediatamente após a palpção manual direta do pólo condilar lateral na região pré auricular e do ducto auditivo externo em ambos os lados. Três mensurações foram realizadas: Ev1= antes do tratamento; Ev2= imediatamente após a oitava aplicação; Ev3= 30 dias após a última aplicação. Tem sido proposto que lasers infravermelhos penetram mais profundamente que lasers vermelhos e são mais efetivos na frequência de 700 Hz a 1000 Hz. Uma melhora significativa nos parâmetros de dor foi obtida no grupo tratamento, o que não se observou no grupo placebo. Já a eficiência mastigatória não apresentou diferença significativa entre os grupos estudados, e a maior média de valores foi encontrada em Ev2. O efeito cumulativo do laser pode ser responsável pela tendência na redução da dor e na melhora da mastigação encontrada em Ev2. Essa tendência de melhora pode ser atribuída à redução da contração e inflamação muscular pelo efeito do laser. Também pode ser devido à inibição muscular secundária que ocorre na hiperatividade sensorial dos receptores articulares. A terapia com laser infravermelho é um tratamento de suporte em pacientes com DTM e dor orofacial. Apesar de não apresentar diferenças estatísticas significativas entre os grupos e entre as avaliações, esse estudo demonstrou influência em Ev2.

APÊNDICE 6 - Gráfico de dispersão – abertura bucal



momento. Também será submetido a medição da distancia interinsisal através de um paquimetro digital.

No caso de duvidas sobre qualquer procedimento realizado a respeito da Laserterapia (tratamento através do laser), o pesquisador responsável por essa pesquisa, Prof. Dr. Eduardo Dall Magro, bem como a pesquisadora executora, Bethânia Molin Giaretta estarão a minha disposição para eventuais esclarecimentos, 24 horas por dia, através dos telefones: (54) 8112.8242 e (54) 9981.0593, diretamente na Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo (telefone: (54) 3316.8402) ou através do Comitê de Ética da Universidade de Passo Fundo (telefone: (54) 3316.8370).

Você receberá a aplicação do Laser durante o acompanhamento sem gerar despesas adicionais. Essa pesquisa não oferece danos a sua saúde, tais como, queimaduras ou outras irritações no local da aplicação, mas sim benefícios, tais como, o alívio da dor e redução da inflamação nas regiões afetadas pela DTM, sendo inofensivo (não produzindo efeito) nos tecidos saudios.

Esta pesquisa preservará o seu anonimato, não revelando as iniciais de seu nome nem o numero de seu prontuário. As fotografias obtidas antes, durante e após o tratamento poderão ser publicadas sem que haja prejuízo ao seu anonimato.

Desta forma, eu, _____, residente e domiciliado _____, portador do RG nº _____, nascido (a) em ____/____/_____, após ler e entender o que me foi apresentado, concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário, da pesquisa intitulada **EFETIVIDADE DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE E TOXINA BOTULINICA TIPO A EM PACIENTES COM DOR MIOFACIAL**, aprovado pelo Comitê de Ética de Seres Humanos da Universidade de Passo Fundo. Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às duvidas por mim apresentadas.

Passo Fundo,----/----/-----

Paciente ou Responsável

Prof. Dr. Eduardo Dall.Magro
Pesquisador responsável

Baseados no aspecto de terapia não invasiva, mais estudos deveriam ser feitos com o intuito de definir doses efetivas.

Cunha *et al.*, em 2008, relataram que o objetivo do tratamento para pacientes com DTM é diminuir os sintomas clínicos e melhorar a função do sistema mastigatório e das estruturas adjacentes. Uma teoria considera que a terapia com laser de baixa intensidade diminui a inflamação pela redução dos níveis de prostaglandina 2 (PGE2). A inibição de cicloxigenase 2 (COX2) também é relatada. O laser de AlGaAs tem significativo efeito estimulador na função fibroblástica e no reparo tecidual. Sugerem ainda um efeito na estimulação nervosa periférica e na regulação da microcirculação, interrompendo o ciclo vicioso que origina e desencadeia a dor, promovendo analgesia. A inibição da atividade neuronal poderia ser responsável pelo efeito terapêutico e a irradiação com laser reduziria seletivamente os sinais nociceptivos dos nervos periféricos. Os autores afirmam que a diferença em número e frequência de sessões de tratamento poderiam apontar resultados heterogêneos. Os autores testaram a eficácia da terapia com laser infravermelho comparando com tratamento placebo em pacientes com dor orofacial associada com DTM. Foram selecionados quarenta (40) pacientes, sendo 39 mulheres e um homem sem tratamento prévio de DTM. Nenhum deles apresentava fatores associados, como distúrbios psicológicos, doenças coronarianas, psoríase, artrite reumatóide, gravidez e marcapassos. Os pacientes foram divididos em 2 grupos: G1 (experimental) e G2 (placebo). O grupo experimental recebeu o tratamento com laser de AlGaAs infravermelho, enquanto o grupo placebo não recebeu energia. Cada área dolorosa foi irradiada por 20 s. No grupo G1, foi aplicado laser com comprimento de onda de 830 nm,

500 mW de potência e dose de 100 J/cm². O tratamento foi realizado uma vez por semana durante quatro semanas consecutivas. O nível de dor foi mensurado pela escala VAS. Os autores concluíram que os diferentes resultados encontrados na literatura possivelmente ocorrem devido à grande variação nos regimes terapêuticos empregados, especialmente em termos de comprimento de onda, potência e frequência. Diferenças no número e na frequência de sessões também podem levar a resultados heterogêneos. Nesse estudo, não houve diferença significativa entre os grupos placebo e experimental na sintomatologia dolorosa, não tornando efetiva a terapia com laser infravermelho. Reiteram também que, baseados num grande número de relatos positivos e aspectos não invasivos dessa modalidade, mais avaliações de laserterapia devem ser realizadas.

Emshoff *et al.*, em 2008, afirmaram que procedimentos terapêuticos como placa interoclusal e artrocentese corrigem a disfunção e promovem saúde na produção do líquido sinovial e avaliaram a efetividade do laser infravermelho no manejo da dor em DTM durante a sua função, em um estudo randomizado e duplo-cego. Para isso, cinquenta e dois (52) pacientes foram incluídos no estudo, com idades entre 18 e 58 anos. Os critérios de inclusão foram: relato de dor orofacial na região da ATM ou dor unilateral durante a função, ausência de uma desordem clínica na ATM definida de acordo com o Critério de Diagnóstico Clínico para DTM, nível de dor maior que 2 e menor que 8 segundo a escala VAS, episódio de dor em dois anos ou menos, gozar de boa saúde sistêmica e ser avaliado durante o tempo de estudo. Pacientes com mialgia, doença vascular no colágeno ou história de trauma foram excluídos desse estudo. Os participantes foram divididos aleatoriamente

APÊNDICE 5 - Termo de consentimento para uso do laser de baixa intensidade

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar em uma pesquisa para testar se o Laser auxilia na redução da dor e melhora a abertura bucal. A sua participação não é obrigatória, se em algum momento você se sentir desconfortável, terá a liberdade de se recusar a participar da pesquisa ou mesmo retirar seu consentimento durante a mesma, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado.

O motivo de realizarmos esta pesquisa se deve ao fato das DTM (Desordens Temporomandibulares) provocarem dor principalmente quando da ação dos músculos masseter e temporal, e limitarem a abertura bucal provocando desconforto e dificuldade na alimentação pela sintomatologia dolorosa.

Desta forma, gostaríamos de fazer uso do Laser (aparelho que libera luz infravermelha de baixa intensidade) em você para testar sua eficácia para quem sabe no futuro poderemos incluir tal procedimento como o que fizemos com os outros de rotina.

Várias pesquisas tem demonstrado que a utilização do laser nas DTM auxilia reduzindo o processo inflamatório e diminuindo o quadro de edema (inchaço) e dor. A aplicação do Laser é indolor, não provocará calor e nem efeitos colaterais em você.

Desta forma, gostaríamos de oportunizar a você a possibilidade de testar esta nova tecnologia. Para isso todos os participantes serão incluídos por sorteio e receberão a luz Laser.

Será aplicada luz em dois pontos no músculo masseter (um na porção superior e outro na porção inferior) e em um ponto no músculo temporal (porção central), sempre na placa motora do músculo e bilateralmente. As aplicações serão realizadas no 1º dia e sucessivamente no 3º, 5º, 8º, 10º, 12º e 15º dia da primeira aplicação, excetuando os finais de semana. Anteriormente a cada aplicação você fará uma análise da dor através de uma escala (figura que classifica a dor de 0 a 10), atribuindo uma nota para a dor que esta sentindo no

O Prof. Dr. Eduardo Dall Magro colocou-se à minha disposição para esclarecer dúvidas ou ampliar as informações caso eu demonstre interesse.

E para que conste, assino o presente documento.

Passo Fundo – RS, de de

-----	-----
Nome do paciente	Dr Eduardo Dall Magro
	esquisador responsável

em dois grupos: Ativo (26 pacientes) e placebo (26 pacientes). O aparelho de laser foi posicionado a 1 cm frente ao tragus e a aplicação se deu durante dois minutos na posição de boca aberta e dois minutos com a boca fechada. Cada paciente recebeu uma série de 20 tratamentos, cada série durou 8 semanas e a frequência de aplicação foi de 2 a 3 vezes na semana. O laser aplicado foi HeNe (hélio-neônio) de 632,8 nm, 30 mW de potência e dose de 1,5 J/cm². A mensuração dos resultados foi através da escala VAS. O laser infravermelho parece ser mais efetivo no manejo de artrite reumatóide do que em osteoartrite. Alguns mecanismos associados incluem a mudança no nível celular pela produção de ATP na mitocôndria, melhora na respiração celular, liberação de serotonina e endorfina, redução inflamatória e melhora na circulação sanguínea. O laser infravermelho é uma intervenção não invasiva e não farmacológica que pode ser benéfica para pacientes com DTM, porém a sua eficácia não foi demonstrada nesse estudo.

Shirani *et al.*, em 2009, estudaram que pacientes com DTM podem sofrer dor com limitação ou não da abertura bucal e que fatores psicológicos, oclusão desbalanceada e hábitos parafuncionais são mencionados como principais causas. Os tratamentos para a síndrome de disfunção e dor miofacial incluem educação, auto cuidado, fisioterapia, aparelhos intra orais, medicamentos, terapia comportamental, técnicas de relaxamento e tratamento com laser. O estudo avaliou a eficácia da terapia com laser infravermelho na redução da dor nos músculos mastigatórios de pacientes com síndrome de disfunção e dor miofacial. Os autores selecionaram quarenta (40) pacientes que possuíam síndrome de disfunção e dor miofacial e que não apresentavam nenhuma outra DTM. Todos se queixavam de dor unilateral nos músculos mastigatórios

por mais de um mês. Excluiu-se pacientes com desordens psíquicas, epilepsia, doenças cardíacas, gravidez, portadores de marcapasso, tumores, desordens articulares degenerativas, artrite reumatóide e deslocamento discal. O estudo foi clínico e randomizado e dezesseis (16) pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos, sendo doze (12) mulheres e quatro (4) homens com idade entre 16 e 37 anos (média de 23,8 anos). No grupo tratamento foram utilizados dois lasers de diodo nos pontos dolorosos dos músculos mastigatórios. Um aparelho de laser de InGaAlP (Fosfato de Índio Gálio Alumínio), com 660 nm de comprimento de onda, 17,3 mW de potência, dose de 6,2 J/cm², 0 Hz de frequência durante 6 minutos. O outro laser utilizado foi o de GaAs (Arseneto de Gálio) com 890 nm de comprimento de onda, 9,8 W de potência, com dose de 1 J/cm², durante 10 minutos. No grupo placebo, as características do laser foram iguais, porém sem irradiação da luz. O protocolo de aplicação foi de duas vezes por semana durante três semanas consecutivas. O nível de dor dos pacientes foi mensurado pela escala VAS durante quatro períodos: antes do tratamento, imediatamente após, uma semana após e no último dia de aplicação da última semana. Os resultados demonstraram redução da dor nos dois grupos. Os dois tipos de laser foram efetivos na redução dos sintomas dolorosos em pacientes com síndrome de disfunção e dor miofacial.

Eduardo (2010) relatou que os mecanismos de interação laser-tecido são de origem fotoquímica e fototérmica. A interação fotoquímica ocorre envolvendo fótons, e a fototérmica ocorre após um aumento local da temperatura. No caso da laserterapia de baixa intensidade, a irradiação emitida não é térmica, ou seja, os efeitos biológicos são

APÊNDICE 4 - Termo de consentimento livre e esclarecido para toxina botulínica tipo A

Percepção do paciente quanto ao tratamento

Eu, portador(a) do CPF, em pleno gozo de minhas faculdades mentais, livre e voluntariamente, aceito o tratamento com a toxina botulínica a ser realizado pelo Prof. Dr. Eduardo Dall Magro, portador do CRO/RS 8149.

Declaro que fui esclarecido(a) quanto ao uso da toxina botulínica na terapêutica. Estou ciente de que a toxina botulínica tem sua ação temporária e que cada pessoa apresenta uma resposta individual ao efeito de estiramento e paralisação do músculo.

Declaro que estou ciente dos transtornos previsíveis e possíveis como: reação alérgica, hipoestesia transitória (estímulo tácteis abaixo do normal), dor e edema no local da aplicação, eritema (vermelhidão da pele), hematomas, entorpecimento temporário (fraqueza), náusea, dor de cabeça, extensão do local, pode levar à paralisação indesejada de músculos adjacentes, xerostomia (secura excessiva da boca) e alteração de voz.

É do meu conhecimento que também posso não fazer uso da toxina botulínica e optar por outro tipo de tratamento, como fui orientado(a) pelo Prof. Dr. Eduardo Dall Magro.

Declaro que recebi explicações verbais sobre a natureza e propósitos do procedimento, assim como benefícios, riscos, alternativas e meios de tratamento. Estou ciente de que, para obter o melhor resultado, deverei ficar sem abaixar a cabeça e fazer esforço físico durante três horas.

Declaro que entendi e estou satisfeito(a) com todas as explicações e esclarecimentos fornecidos pelo Prof. Dr. Eduardo Dall Magro sobre o procedimento odontológico mencionado e que posso desistir a qualquer momento antes do início do procedimento.

Assim sendo, reafirmo o meu consentimento para que seja utilizada a toxina botulínica.

APÊNDICE 3 – Avaliação do tratamento pela mensuração de abertura bucal pelo paquímetro digital



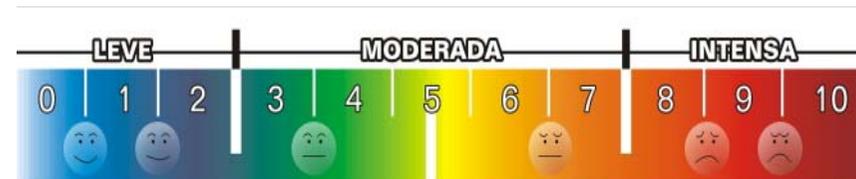
causados por efeitos fotofísicos, fotoquímicos e fotobiológicos nas células dos tecidos. A forma como o laser irá interagir com o tecido depende das características ópticas do laser utilizado (comprimento de onda, potência, tempo de exposição, energia). E também das características ópticas do tecido alvo (cromóforos presentes no tecido, profundidade da estrutura a ser tratada, percentual de gordura). Para gerar efeito biológico, o laser deve ser obrigatoriamente absorvido. Os cromóforos podem ser enzimas, moléculas das membranas celulares ou qualquer outro elemento extracelular que possua afinidade específica por um determinado comprimento de onda.

Hotta *et al.*, 2010 relataram que o uso de terapia com laser infravermelho para tratamentos de síndromes musculoesqueléticas se tornou comum e normalmente é aplicado nas regiões afetadas. Acupuntura com laser é um método baseado na estimulação dos pontos tradicionais de acupuntura com energia de baixa intensidade e apresenta muitas vantagens, como tempo curto de tratamento, não invasividade, não produz contaminação e pode ser ideal para o uso em pacientes com fobias. O objetivo do estudo foi avaliar a efetividade imediata da terapia com laser infravermelho nos pontos de acupuntura registrados na atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior e na amplitude dos movimentos mandibulares de pacientes com dor articular. Os autores selecionaram dez (10) pacientes, um homem e nove mulheres com média de idade de 35,3 anos (15 a 67 anos), os quais foram submetidos às avaliações anamnésica e clínica e apresentavam dor temporomandibular. Os critérios de exclusão foram o uso de tratamento para controle da dor e condições clínicas em que o laser pudesse causar

danos. A análise eletromiográfica dos músculos masseter e temporal foram utilizadas para registrar as atividades durante a oclusão habitual e relação cêntrica e também para comparar os resultados antes e depois do tratamento de acupuntura com laser. A análise eletromiográfica foi também comparada com o grupo controle de idades semelhantes. Os músculos analisados foram: masseter direito, masseter esquerdo, temporal direito e temporal esquerdo. Um laser de diodo de AlGaAs com luz contínua, de comprimento de onda de 780 nm, e 70 mW de potência foi utilizado nos pontos específicos de acupuntura. Foram irradiados bilateralmente por 20 s e a dose foi de 35 J/cm², uma vez por semana em dez sessões. A amplitude dos movimentos mandibulares foi registrada após cada sessão de aplicação e foi empregada a escala VAS pré e pós tratamento. Os resultados foram estatisticamente significativos na melhora dos sintomas dolorosos e na atividade eletromiográfica dos músculos masseteres em oclusão habitual após a aplicação de laser, mas não houve melhora na aferição dos movimentos mandibulares. Essa modalidade terapêutica oferece mais vantagens que a acupuntura tradicional porque o procedimento é livre de dor e não traumático. Outras vantagens incluem o tempo de tratamento mais curto, método não invasivo, sem riscos de infecção e usado em pacientes com fobias. Os autores concluíram que apesar de não perceberem melhoras nos movimentos mandibulares, esse estudo sugeriu que a acupuntura com laser pode ser um tratamento inicial efetivo e livre de estresse para o alívio de sintomas dolorosos associados com DTM.

Kucuk *et al.*, em 2010, afirmaram que terapia com laser infravermelho tem sido proposta como modalidade alternativa de

APÊNDICE 2 – Avaliação do tratamento pela escala VAS



Nome do Paciente:

Data da Avaliação	Dor (0 -10)	Observações	Abertura Bucal

APÊNDICE 1 – Desenho esquemático dos pontos de aplicação

Nome do paciente: _____ Idade: _____
 Diagnóstico/CID: _____ Data: ____/____/____
 Produto/apresentação: BoNT-A 100 U BoNT-A 500 U

● Pontos para aplicação ● Músculos correspondentes

Registro de reconstituição - Toxina Botulínica Tipo A

Nº do lote: _____ Vencimento: ____/____/____ Aplicação dia: ____/____/____ Diluição _____ U/mL

Observações: _____

Total de unidades: U
 Volume total: mL

tratamento para inflamações na ATM. O propósito dos autores nesse estudo foi utilizar a imagem cintilográfica para investigar o efeito antiinflamatório do laser infravermelho na inflamação induzida experimentalmente nos tecidos retrodiscais da ATM de coelhos. A hipótese foi de que o laser de baixa frequência tem um efeito antiinflamatório nas retrodiscites. Foram incluídos nesse estudo onze (11) coelhos com peso entre 2,5 Kg e 3,25 Kg. Seis coelhos foram randomicamente selecionados para a obtenção da imagem de ATM normal (grupo normal). Posteriormente foi criada inflamação em ambas as ATM de todos os 11 coelhos com formalina. A ATM direita de todos os coelhos constituiu o grupo controle (não tratado); a ATM esquerda de todos os coelhos foi o grupo tratamento. Antes da indução inflamatória e da obtenção da imagem cintilográfica os coelhos foram sedados. A terapia utilizada foi com laser AlGaAs, com luz contínua, com 250 mW de potência, dose de 12 J/cm² e comprimento de onda de 815 nm. O período de aplicação da luz foi três vezes por semana em dias alternados por duas semanas consecutivas, totalizando 6 sessões. A ATM esquerda foi irradiada por 48 s após 24 horas e 3, 5, 7, 9 e 11 dias após a indução inflamatória. A imagem cintilográfica de cada coelho foi analisada em 24 horas, 1 semana e 2 semanas após a injeção de formalina. Os autores verificaram que o efeito da terapia com laser infravermelho nos tecidos retrodiscais com indução inflamatória experimental revelou uma significância estatística de melhora nos diferentes intervalos de tempo para ambos os grupos (tratamento e controle). Em contrapartida, quando o tratamento e o controle foram comparados, nenhum efeito significativo da terapia com laser infravermelho foi apresentado. Desde que foi proposto que a terapia com laser infravermelho não apresenta efeitos

adversos, a pesquisa com animais é importante para definir parâmetros ao tratamento, como dose de energia, frequência e tempo de ação da luz.

Marini *et al.*, em 2010, descreveram que a dor na região temporomandibular se localiza na área pré auricular, nos músculos mastigatórios ou na articulação, e que pacientes também podem relatar dores na cabeça e pescoço. Medicações anti-inflamatórias e analgésicas, aparelhos interoclusais e fisioterapia são oferecidos no intuito de aliviar a dor associada à DTM, além da terapia com laser infravermelho, que parece ser uma boa escolha de tratamento não invasivo. Os efeitos produzidos pela laserterapia incluem melhora na macro e microvascularização, estimulação da produção de colágeno e da atividade fibroblástica e efeito fotoquímico. O objetivo do estudo duplo-cego controlado foi investigar a eficácia entre o laser infravermelho e terapia com antiinflamatório no tratamento de DTM, e determinar o tempo de aplicação e exposição ao laser para tratar deslocamentos discais sem redução e osteoartrite. Os autores selecionaram cento e vinte (120) pacientes dos quais 99 pacientes foram incluídos, sendo 74 mulheres e 25 homens, com idade entre 15 e 50 anos. Os critérios de inclusão foram: diagnóstico de deslocamento discal sem redução e osteoartrite e dor por mais de seis meses. Foram excluídos desse estudo os pacientes que apresentaram dor nos músculos faciais, dor músculo esquelética de acordo com o Critério para Diagnóstico Clínico para DTM, desordens depressivas, doenças dentais, gravidez, malignidade e outras doenças sistêmicas e reumatológicas como a artrite. Os pacientes foram aleatoriamente distribuídos em três grupos: Grupo L (39 pacientes, sendo 11 homens e 28 mulheres) que receberam tratamento

APÊNDICES

com laser; Grupo D (30 pacientes, sendo 6 homens e 24 mulheres) receberam droga anti inflamatória; Grupo C (30 pacientes, sendo 8 homens e 22 mulheres) que não receberam tratamento, caracterizando o grupo controle. No grupo L, o laser empregado foi de GaAlAs com frequência entre 1 kHz e 50 kHz, comprimento de onda de 910 nm e potência de 400 W e 45 W. As áreas foram tratadas diariamente seguindo três passos: 20 kHz por 10 minutos, 18 kHz por 5 minutos e 16 kHz por 5 minutos. O tratamento se deu por dez dias consecutivos, cinco dias durante a semana nas ATM direita e esquerda. Já no grupo D, os pacientes receberam anti-inflamatório não esteroideal (800 mg de ibuprofeno) duas vezes por dia durante dez dias. O grupo controle recebeu uma simulação de tratamento com laser sem energia. A dor foi mensurada segundo a escala VAS. Foi pedido aos pacientes para abrir a boca o máximo possível para medir a abertura máxima bucal, sendo que os movimentos laterais foram adquiridos medindo-se a distância horizontal entre os pontos médios dos incisivos superiores e inferiores. Os resultados obtidos apresentaram diferença estatística significativa entre os grupos laser e controle. Somente no segundo dia a diferença foi notada nos três grupos. O grupo laser apresentou melhora na dor. Os pacientes tratados com anti-inflamatório não esteroideal tiveram melhora na dor e na função mandibular durante o tempo de tratamento mas retornaram às condições pré tratamento quando encerrou a administração do fármaco, sendo que o uso prolongado de anti-inflamatório não esteroideal produz doenças renais, toxicidade no trato gastrointestinal e efeitos cardiovasculares. O protocolo terapêutico dos autores e as características do laser infravermelho são sugeridos no tratamento de dor em DTM, cujo fator relevante é o baixo custo da terapia.

Noiman *et al.*, em 2010, relataram que as DTM compreendem um grupo não homogêneo de condições caracterizadas por dor e disfunção articular e/ou muscular. Conforme os autores, as síndromes são classificadas em três tipos: distúrbios nos músculos mastigatórios, nos tecidos moles (deslocamentos do disco) e nos tecidos duros (osteoartrite e osteoartrose). Os sinais e sintomas de DTM são dor facial ou articular durante o movimento ou em repouso, dor à palpação muscular limitação ou desvio dos movimentos mandibulares, clique ou som articular, dor de ouvido e de cabeça. Os tratamentos para DTM incluem a combinação de aparelho interoclusal, medicamentos (anti-inflamatório não esteroideais, relaxantes musculares, antidepressivos tricíclicos), fisioterapia (calor e ultra som) e comportamental. Os objetivos do tratamento são aliviar a dor, retornar a função, melhorar a qualidade de vida e prevenir recorrência. Os autores realizaram o estudo avaliando a extensão da dor em cada paciente com neuralgia trigeminal ou DTM, após terem recebido uma série de seis a dez tratamentos semanais. Foram referenciados para tratamento com acupuntura os pacientes com falhas no tratamento convencional em casos crônicos (sintomas há mais de três meses). Excluíram para tratamento os que apresentavam sinais radiográficos de osteoartrite, osteoartrose ou reabsorção condilar idiopática. O nível de dor foi mensurado através da escala VAS antes do tratamento. O protocolo incluiu pontos de acupuntura local na ATM e nos músculos mastigatórios, na cabeça e pescoço. O grupo estudo se constituiu de quatro (4) pacientes com neuralgia trigeminal e trinta e cinco (35) com DTM. A redução da dor foi relatada por trinta e dois (32) pacientes, com maior alívio em vinte e oito (28), e quatro (4) com alívio

VON LINDERN, J. J. ; NIEDERHAGEN, B. ; BERGÉ, S. ; APPEL, T. Type A botulinum toxin in the treatment of chronic facial pain associated with masticatory hyperactivity. *J Oral Maxillofac Surg*, v. 61, n. 5, p. 774-778, 2003.

WOLLINA, U. Botulinum toxin: non-cosmetic indications and possible mechanisms of action. *J Cutan Aesthet Surg*, v. 1, n. 1, p. 3-6, 2008.

ZIROLDO, S. *Apostila do Instituto Zirolodo Odontologia*. 2011. Disponível em: <<http://www.institutozirolodo.com.br>>. Acesso em: 01 novembro 2011.

MARINI, I. ; GATTO, M. R. ; BONETTI, G. A. Effects of superpulsed low level laser therapy on temporomandibular joint pain. *Clin J Pain*, v. 26, n. 7, p. 611-616, 2010.

MAZZETTO, M. O. ; CARRASCO, T. G. ; BIDINELO, E. F. ; PIZZO, R. C. A. Low Intensity laser application in temporomandibular disorders: a phase I double blind study. *J Craniomandib. Pract*, v. 25, n. 3, p. 186-192, 2007.

NOIMAN, M. ; GARTY, A. ; MAIMON, Y. ; MILLER, U. ; LEV-ARI, S. Acupuncture for treating temporomandibular disorder: Retrospective study on safety and efficacy. *J Acupunct Meridian Stud*, v. 3, n. 4, p. 260-266, 2010.

NUNEZ, S. C. ; GARCEZ, A. S. ; SUZUKI, S. S. ; RIBEIRO, M. S. Management of mouth opening in patients with temporomandibular disorders through low level laser therapy and transcutaneous electrical neural stimulation. *Photomed. Laser Surg*. v. 24, n. 1, p. 45-49, 2006.

RUDZINSKA, M. ; WOJCIK, M. ; SZCZUDLIK, A. Hemifacial spasm non-motor and motor-related symptoms and their response to botulinum toxin therapy. *J Neur. Transm*, v. 117, n. 6, p.765-772, 2010.

SCHWARTZ, M. ; FREUND, B. Treatment of temporomandibular disorders with botulinum toxin. *Clin J Pain*. v. 18, n. 6, s 198-203, 2002. Suplemento.

SHIRANI, A. M. ; GUTKNECHT, N. ; TAGHIZADEH, M. ; MIR, M. Low level laser therapy and myofacial pain dysfunction syndrome: a randomized controlled clinical Trial. *Lasers Med Sci*, v. 24, n. 5, p. 715-720, 2009.

SONG, P. C. ; SCHWARTZ, J. ; BLITZER, A. The emerging role of botulinum toxin in the treatment of temporomandibular disorders. *Oral Diseases*. v. 13, n. 3, p. 253-260, 2007.

TAN, E. ; JANKOVIC, J. Tratamento de bruxismo severo através da toxina botulínica. *JADA*, v. 3, n. 1, p. 44-49, 2000.

parcial. Nenhum efeito colateral foi percebido, recomendando o uso da acupuntura por terapeutas experientes e certificados.

Carvalho *et al.*, em 2011, realizaram um trabalho cujo objetivo era avaliar, através do microscópio, os efeitos da fototerapia utilizando laser na reação inflamatória induzida por carrageenan em roedores. Carrageenan (carragenina) é um polissacarídeo largamente utilizado em experimentos com animais e é o método mais comum para gerar efeito inflamatório. Oitenta e cinco (85) ratos adultos, jovens, saudáveis, do sexo masculino e raça Wistar com três meses de idade foram selecionados. Depois da quarentena, os animais foram aleatoriamente distribuídos em nove grupos. Cada grupo foi dividido em dois subgrupos com cinco animais de acordo com o tempo em que seriam sacrificados. Após anestesia geral, injetou-se 20 uL de carragenina dissolvida em 1% de solução salina na região pré auricular esquerda. Os animais do grupo controle receberam 20 uL de 0,9% de solução salina. A laserterapia iniciou 24 horas após a indução de inflamação e foi repetida em 48 horas durante o período de experimento de 3 a 7 dias. Após esse tempo, os animais foram sacrificados, e se realizou o processamento histológico. Os grupos G2, G5 e G8 receberam 225 J/cm² de dose de luz, 9 J de energia, de um laser com comprimento de onda de 780 nm e 50 mW de potência durante 3 minutos; G3, G6 e G9 receberam 112 J/cm² de dose de luz, 4,5 J de energia, com comprimento de onda de 780 nm e 50 mW de potência durante 1 minuto e 30 segundos, e 120 J/cm² de dose de luz, 4,8 J de energia, comprimento de onda de 660 nm e 40 mW de potência durante 2 minutos; G1, G4 e G7 não receberam dose de luz laser. A aplicação foi no ponto perpendicular ao mesmo local da indução

inflamatória. A estrutura da ATM no grupo que recebeu a solução salina não apresentou alterações nos componentes articulares e a irradiação com laser infravermelho isolado ou associado com laser vermelho no grupo com solução salina não alterou a estrutura da ATM. Nos grupos tratados com laserterapia, o grupo irradiado com laser infravermelho isolado (G5) apresentou melhor resultado. Esse laser com 780 nm de comprimento de onda resultou na redução do número de células inflamatórias e na redução do processo inflamatório. O uso prévio de laser sem fototerapia após a indução inflamatória apresentou resultado semelhante ao grupo não tratado, demonstrando que a irradiação 24 horas antes da indução no tecido sadio não alterou a inflamação. A associação entre a irradiação prévia e laserterapia após a inflamação induzida não resultou em melhores efeitos. No geral, a irradiação prévia não melhorou o resultado final dos grupos. Nesse estudo, toda a solução salina nos subgrupos (G1, G2 e G3) não apresentou alteração no número de camadas de células, enquanto que no grupo com carragenina sem tratamento (G4) houve proliferação de células na camada da membrana. Após a irradiação com laser (G5) o número de células foi similar ao observado no grupo com solução salina, em ambas as áreas interna e externa de observação e nos períodos de observação. A aplicação de laser apresentou o melhor resultado na formação de células da membrana celular. Resultou assim num efeito positivo na redução do processo inflamatório na ATM dos ratos, especialmente com o uso de laser infravermelho com comprimento de onda de 780 nm e 225 J/cm² de dose de luz.

HOTTA, P. T.; HOTTA, T. H.; BATAGLION, C.; BATAGLION, S. A.; CORONATTO, E. A. S.; SIÉSSERE, S.; REGALO, S. C. H. Emg analysis after laser acupuncture in patients with temporomandibular dysfunction (TMD). Implications for practice. *Comp. Ther. Clin. Pract.*, v. 16, n. 5, p. 158-160, 2010.

IHDE, S. K. A.; KONSTANTINOVIC, V. S. The therapeutic use of botulinum toxin in cervical and maxillofacial conditions: an evidence-based review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, v. 104, n. 9, p. 1-11, 2007.

KATO, M. T.; KOGAWA, E. M.; SANTOS, C. N.; CONTI, P. C. R. TENS and low level laser therapy in the management of temporomandibular disorders. *J Appl Oral Sci.*, v. 14, n. 2, p. 130-135, 2006.

KIM, K. S.; BYUN, Y. S.; KIM, Y. J.; KIM, S. T. Muscle weakness after repeated injection of botulinum toxin type A evaluated according to bite force measurement of human masseter muscle. *Dermatol Surg.*, v. 35, n. 4, p. 1902-1907, 2009.

KOGAWA, E. M.; KATO, M. T.; SANTOS, C. N.; CONTI, P. C. R. Evaluation of the efficacy of low level laser therapy (LLLT) and the microelectric neurostimulation (MENS) in the treatment of myogenic temporomandibular disorders: a randomized clinical trial. *J Appl Oral Sci.*, v. 13, n. 3, p. 280-285, 2005.

KUCUK, B. B.; ORAL, K.; SELCUK, N. A.; TOKLU, T.; CIVI, O. G. The anti-inflammatory effect of low level laser therapy on experimentally induced inflammation of rabbit temporomandibular joint retrodiscal tissues. *J Orofac. Pain.*, v. 24, n. 3, p. 293-297, 2010.

KULEKCIOGLU, S.; SIVRIOGLU, K.; OZCAN, O.; PARLAK, M. Effectiveness of low level laser therapy in temporomandibular disorder. *Scand J Rheumatol.*, v. 32, n. 8, p. 114-118, 2003.

LANG, A. M. A preliminary comparison of the efficacy and tolerability of botulinum toxin serotypes A and B in the treatment of myofascial pain syndrome: a retrospective, open-label chart review. *Clin. Therapeutics.*, v. 25, n. 8, p. 2268-2278, 2003.

CHANG, H. Botulinum toxin: use in disorders of the temporomandibular joint. *Dent Today*. v. 24, n. 12, p.50-51, s 51, 2005. Suplemento.

COLHADO, O. C. G.; BOEING, M.; ORTEGA, L. B. Toxina botulínica no tratamento da dor. *Rev Bras Anestesiol* v. 59, n. 3, p. 366-381, 2009.

CUNHA, R. A. ; FIROOZMAND, L. M.; SILVA, A. P.; ESTEVES, S. A.; OLIVEIRA, W. Efficacy of low level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorder. *Int Dent J*, v. 58, n. 4, p. 213-217, 2008.

DOUGLAS, C. R. Patofisiologia Oral: fisiologia normal e patológica aplicada à Odontologia e à Fonoaudiologia. São Paulo: Pancast, 1998. Série 2.

EDUARDO, C. P. Lasers em Odontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 252 p.

EMSHOFF, R.; BOSCH, R.; PUMPEL, E. ; SCHONING, H.; STROBL, H. Low level laser therapy for treatment of temporomandibular joint pain: a Double blind and placebo controlled trial. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. v. 105, n. 1, p. 452-456, 2008.

FIKACKOVÁ, H.; DOSTALOVÁ, T.; NAVRÁTIL, L.; KLASCHKA, J. Effectiveness of low level laser therapy in temporomandibular joint disorders: a placebo controlled study. *Photomed. Laser Surg*, v. 25, n. 4, p. 297-303, 2007.

GOTO, A. A. A.; AGUIAR, S. A.; DENARDIN, O. V. P.; RAPOPORT, A. Tratamento cirúrgico das fraturas subcondilares: avaliação da abordagem retromandibular de hinds. *Rev. Col. Bras. Cir*, v. 34, n. 5, p. 56-60, 2007.

GUARDA-NARDINI, L; STECCO, A; STECCO, C; MASIERO, S; MANFREDINI, D. Myofascial pain of the jaw muscles: comparison of short-term effectiveness of botulinum toxin injections and fascial manipulation technique. *J Craniomandib. Pract*, v. 30, n. 2, p. 95-102, 2012.

2.2 Toxina botulínica tipo A

Tan e Jankovic (2000) relataram que a BTX (toxina botulínica) é a toxina biológica mais potente, segura e efetiva no tratamento de distúrbios neurológicos. Classifica-se como uma endopeptidase de zinco que cliva uma ou mais proteínas na união da acetilcolina com a membrana pré-sináptica. Isso resulta em quimiodesnervação localizada com perda do tônus na musculatura local. A administração é feita através de injeção intramuscular e seus efeitos duram em torno em 3 a 6 meses. A extensão da desnervação depende da dose e do volume da toxina. A dose máxima de rotina recomendada é de 300 U a 400 U e não mais do que 400 U por um período de 3 meses. A dose varia dependendo do tamanho do músculo considerado, da intensidade da contração e de outros fatores, como a resposta inicial ao tratamento. A BTX é contraindicada em pacientes com doença neuromuscular, que estejam recebendo aminoglicosídeos ou que estejam grávidas ou amamentando. Os efeitos a longo prazo são moderados e podem incluir alterações no tamanho da fibra muscular. Os pacientes possuíam sintomas de ranger dentes, dificuldades na mastigação, deglutição ou fala, desgaste dentário, ter recebido tratamento que não aliviaram o bruxismo, dor ou hipertrofia dos masseteres durante a palpação. Excluiu-se pacientes com história de trauma grave na mandíbula, cirurgias odontológicas ou de ambos. Dezoito (18) pacientes foram selecionados, sendo dezessete (17) mulheres, com média de idade de 50 anos, e tempo médio de bruxismo de 14 anos. Os pacientes foram colocados na posição supina, os músculos localizados por palpação injetou-se BTX –A em dois a três

locais nos músculos masseteres. Administrou-se 241 injeções de BTX – A em 123 consultas de tratamento, sendo 121 injeções no lado direito e 120 no lado esquerdo. A media de intervalo de tratamento foi de 5 meses. Quatorze (14) pacientes também receberam injeções em músculos associados com distonia. Um marcante alívio no ranger dos dentes foi conseguido, além de melhora na mastigação, deglutição e fala. Os autores concluíram que a BTX-A é um tratamento seguro e efetivo para o ranger de dentes severo.

Schwartz e Freund (2002) relataram que estudos prospectivos e randomizados demonstraram a efetividade da toxina botulínica para tratamento de distonias neurológicas associadas com a hiperatividade dos músculos esqueléticos. Diversos grupos de DTM envolvendo a musculatura orofacial tem apresentado evidente redução de sintomas, entre eles, bruxismo e apertamento, distonias oromandibulares, dor miofacial com envolvimento secundário da ATM, trismo, hipermobilidade, hipertrofia do masseter e do temporal e dor de cabeça. Os locais da injeção da BTX-A (toxina botulínica tipo A) no temporal são 1,5 cm acima do arco zigomático, podendo ser realizadas 5 U a 25 U de droga em até cinco injeções; no masseter, cinco injeções difusas são indicadas nos pontos de maior atividade eletromiográfica, podendo se aplicar 25 U a 50 U em até cinco injeções; no pterigoideo medial, pode-se utilizar a rota submandibular extra oralmente, com auxílio de guia eletromiográfica. A injeção nesse músculo é questionada, pois os músculos masseter e temporal promovem efeito suficiente no alívio da dor. Quando realizada, pode-se fazer 5 U a 25 U em duas ou três injeções. No pterigóideo lateral também é necessário o guia

8 REFERÊNCIAS

AMANTEA, D. V.; NOVAES, A. P.; CAMPOLONGO, G. D.; PESSOA de BARROS, T. A utilização da toxina botulínica tipo A na dor e disfunção temporomandibular. *Rev. Assoc. Paul. Cir Dent.* v. 3, n. 10, p. 170-173, 2003.

AMANTEA, D. V.; PESSOA de BARROS, T.; CAMPOLONGO, G. D.; FAÉ, P. H. Toxina botulínica tipo A: um novo tratamento para a disfunção temporomandibular. *Rev. Assoc. Paul. Cir Dent.* v. 60, n. 6, p. 468-471, 2006.

CARVALHO, R. M. L. S.; GOMI, C. F.; CARVALHO, A. L. S.; MATAYOSHI, S.; MOURA, E. M. Tratamento do blefaroespasm e distonias faciais correlatas com toxina botulínica – estudo de 16 casos. *Arq Bras Oftalmo.* v. 66, n. 1, p. 13-16, 2003.

CARVALHO, C. M. ; LACERDA, J. A. , SANTOS NETO, F. P. ; CASTRO, I. V. C. ; RAMOS, T. A. ; LIMA, F. O. *et al.*, Evaluation of laser phototherapy in the inflammatory process of the rat's TMJ induced by carrageenan. v. 29, n. 4, p. 245-254, 2011.

CARRASCO, T. G.; MAZZETTO, M. O.; MAZZETTO, R. G.; MESTRINER Jr, WILSON. Low level laser therapy in temporomandibular disorder: a phase II double-blind study. *Rehab. Med.* v. 26, n. 4, p. 274-281, 2008.

CETINER, S.; KAHRAMAN, S. A.; YUCETAS, S. Evaluation of low level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders. *Photomedicine and Laser Surgery.* v. 24, n. 5, p. 637-641, 2006.

eletromiográfico devido ao seu tamanho e localização. Pode-se realizar 5 U a 10 U em uma injeção.

Amantea *et al.* (2003), informaram que os pacientes com DTM podem apresentar dor miofacial associada com função mandibular alterada. A dor normalmente aparece na região pré auricular, irradiando-se para a região temporal, frontal ou occipital. Pode apresentar cefaléia, otalgia, zumbido nos ouvidos ou dor dentária. A toxina botulínica promove relaxamento da musculatura e alívio da dor. Existem oito tipos da toxina, mas somente a tipo A é utilizada na prática. A terapia com BTX é contra indicada em pacientes que sofrem de miastenia gravis, distúrbio da transmissão neuromuscular associada à fraqueza e fadiga anormais ao exercício, síndrome de Lambert Eaton, gestantes, lactantes, usuários de aminoglicosídeos e alergia à droga. O efeito local da toxina botulínica injetada no músculo é o bloqueio da inervação da musculatura esquelética, diminuindo a contratilidade e os movimentos distônicos. Com o relaxamento muscular, haverá diminuição da dor e a função mandibular será restabelecida. Os efeitos colaterais são raros e transitórios, desaparecendo em algumas semanas após as aplicações, estando relacionados com a frequência e quantidade da dose. Pode ocorrer hipotensão, náusea, vômitos, disfagia, diminuição do controle do esfíncter, prurido, falta de controle da salivação e da articulação de palavras.

Carvalho *et al.* (2003) falaram que a os espasmos hemifaciais são contrações tônicas ou clônicas involuntárias, paroxísticas, limitadas aos músculos de um lado do rosto, inervados pelo nervo facial que iniciam geralmente com tremores palpebrais intermitentes em uma pálpebra. Em

meses ou anos, há progressão e envolve áreas adjacentes inervadas pelo nervo facial, comprometendo os músculos do lado da face acometida. Os autores analisaram a eficácia do tratamento com Botox e estudaram o comportamento dos pacientes após aplicações sucessivas, enfatizando o possível efeito de tolerância após o uso prolongado desse medicamento. O estudo prospectivo foi realizado em dezesseis (16) pacientes, sendo dez (10) homens e seis (6) mulheres com distonia que foram caracterizados com doença associada ao blefaroespasma, doença ocular ou número de aplicações anteriores. Os que possuíam sintomas importantes de espasmo foram tratados com aplicação de BTX-A, que é um preparado liofilizado – Botox®; cada frasco contém 100 U da droga. A droga foi reconstituída com 4 mL de soro fisiológico resultando numa concentração de 2,5 U da toxina a cada 0,1 mL de solução. Em cada ponto foram injetadas 2,5 U nos músculos protractores das pálpebras (músculos orbicular do olho, próceros e corrugadores dos supercílios) e em alguns casos nos músculos faciais (zigomático e orbicular da boca). Três (3) dos dezesseis (16) pacientes nunca haviam aplicado a toxina. Houve seguimento de uma semana e um mês após cada aplicação, sendo reavaliada clinicamente a necessidade ou não da nova dose. Não foi questionado aos pacientes se eles estavam em uso de alguma medicação que pudesse estar envolvida na etiopatogenia do blefaroespasma. O início da duração dos efeitos da aplicação foi percebida no período de 24 a 48 horas pela maioria dos pacientes (50%). Comparando-se a primeira aplicação com a última, os pacientes relataram que os efeitos foram notados mais precocemente na primeira aplicação. Em relação à duração do efeito do Botox, sabe-se que é maior no espasmo hemifacial comparado ao blefaroespasma essencial e à síndrome de Meige. A

7 CONCLUSÕES

1. Pode-se comprovar que não houve diferença estatística entre o Grupo Laser e Toxina quanto ao alívio de dor e abertura bucal;
2. No Grupo Laser foi comprovada estatisticamente uma redução de dor mais rápida que no Grupo Toxina;
3. As doses do laser e da toxina botulínica tipo A foram estatisticamente eficientes para o alívio de dor em 100% nos pacientes tratados, porém não foram para a abertura bucal.

duração média do efeito foi de 30 a 90 dias em 53,8% dos pacientes. A média de aplicações dos pacientes que perceberam os efeitos de 30 a 60 dias foi 8 aplicações prévias, enquanto que os que perceberam durante 60 a 90 dias foi de 4,6 aplicações prévias. Ou seja, existe uma relação inversamente proporcional entre o número de aplicações e o período livre de sintomas.

Lang (2003) estudou o tratamento para dor miofacial com BTX-A e BTX-B (toxina botulínica tipo B). Ambas são neurotoxinas sintetizadas pela bactéria *Clostridium botulinum*, e bloqueiam a acetilcolina na junção neuromuscular, o que promove redução na contratilidade. A BTX-A age especificamente na proteína associada à sinapse de 25 Kd (kilo Dalton), enquanto a BTX-B age na membrana de proteína associada à vesícula. A BTX-A é usada no tratamento de distonia cervical, espasmos e linhas faciais, além de ser eficiente em dor miofacial e dor de cabeça. Seu efeito é em torno de 3 a 4 meses. Os critérios de seleção dos pacientes foram resposta previa às injeções ou a outra modalidade de tratamento. Excluíram mulheres grávidas ou lactantes, menores de idade e portadores de doença ou infecção na junção neuromuscular. Não houve randomização, o estudo foi retrospectivo, simples e aberto, e observaram-se pacientes tratados com dor miofacial entre janeiro e novembro de 2001. Antes do tratamento, os pacientes ranquearam a dor pela escala VAS. A musculatura envolvida foi examinada antes do tratamento e nas consultas de seguimento. Os pacientes receberam injeções de BTX-A ou BTX-B numa simples sessão de tratamento. A dose utilizada foi baseada na experiência clínica e nos dados de cada BTX e variaram de acordo com o tipo e tamanho de

músculo. O retorno foi em um mês ou quando a dor recidivasse. A toxina foi injetada unilateral ou bilateralmente, no meio dos pontos afetados. Os locais foram: acima do trapézio (2 sítios perpendiculares às fibras musculares e 1 ou 2 sítios longitudinalmente) e nos elevadores, esplênio e piriforme. Ambas as BTX apresentaram redução da dor, sendo que a BTX-A teve redução significativamente maior e a BTX-B apresentou secura bucal e distúrbios visuais severos.

Von Lindern *et al.* (2003) afirmaram que a dor miofacial resulta da hiperatividade dos músculos mastigatórios e hipermobilidade condilar. Efeitos positivos da terapia com BTX-A são conhecidos. O efeito imediato se dá pela endocitose mediada por receptor da toxina botulínica em áreas da sinapse com posterior proteólise seletiva da vesícula. Os autores realizaram um estudo prospectivo, randomizado e controlado com BTX-A no tratamento de dor miofacial devido aos músculos mastigatórios. Noventa (90) pacientes foram tratados, sendo sessenta (60) do grupo tratamento e trinta (30) do grupo placebo. Eles apresentavam dor crônica facial devido à hiperatividade muscular mastigatória, movimentos parafuncionais e distúrbios de hipermobilidade. Todos haviam recebido tratamento conservador prévio no período de três a trinta e quatro meses. Pacientes que apresentavam síndromes dolorosas indefinidas e sem referência muscular foram excluídos desse estudo. O desenvolvimento dos sintomas foi mensurado antes e depois da terapia a partir da escala VAS durante quatro semanas. Foi pedido aos pacientes para que seus tratamentos conservadores fossem interrompidos sete dias antes da primeira aplicação. A maioria das injeções foi administrada intra oralmente. Somente 23% necessitou

proteínas SNARE e inibe a liberação de acetilcolina para a superfície nervosa terminal, resultando no bloqueio da fusão vesicular. Quando a estrutura é um músculo, ocorre paralisia com denervação química. Entre dois a cinco dias após a injeção de BTX no músculo, ocorre paralisia por até três meses, até a regeneração iniciar gradualmente. A duração desse mecanismo pode variar em cada indivíduo (WOLLINA, 2008).

Em função do que foi revisto e dos nossos resultados obtidos, pode-se afirmar que as duas terapias empregadas são eficientes no propósito de reduzir a dor no período de tempo empregado no trabalho e que o tratamento que surtiu efeito mais rápido (12º dia) foi o que utilizou o laser de baixa intensidade, talvez pelo fato da luz ter ação mais intensa diretamente sobre os músculos debilitados, promovendo efeito antiinflamatório, analgésico e biomodulador, nessa dose que é cumulativa usada como protocolo e reparadora das funções orgânicas.

(2008), não encontraram eficácia do laser em seu estudo. Acreditamos que a dose utilizada no seu experimento foi baixa (1,5 J/cm²). Esses autores relataram que o laser de baixa intensidade produz mudança no nível celular pela produção de ATP na mitocôndria, melhora na respiração celular, liberação de serotonina e endorfina, redução inflamatória e melhora na circulação sanguínea.

A redução da dor nos pacientes que receberam BTX-A foi notada no trigésimo dia, devido ao pico de ação que ocorreu a partir do 15^o dia, com a aplicação da dose complementar de 15 U (último dia da aplicação). No nosso trabalho constatamos que 100% dos pacientes diminuíram a sintomatologia dolorosa observada no trigésimo (30^o) dia de avaliação com o uso da BTX-A, corroborando com os resultados de Schwartz & Freund (2002), que afirmaram que diversos grupos de DTM envolvendo a musculatura orofacial tem apresentado evidente redução de sintomas dolorosos a partir da aplicação de BTX-A. Também Von Lindern *et al.* (2003) descobriram melhora dos sintomas dolorosos em 91% dos pacientes no grupo tratamento com BTX-A. Após a injeção da toxina, ocorre uma melhora no metabolismo aeróbico com aumento da oxigenação. Também ocorrem mudanças na região de miofibrilas, células musculares e junção neuromuscular. Em revisão de literatura, Colhado *et al.* (2009) relataram que várias publicações tem demonstrado que a BTX-A é eficaz no tratamento da dor miofacial. Ihde & Konstantinovic (2007) afirmaram que pacientes com dor crônica miofacial foram tratados com BTX-A e apresentaram melhora significativa dos sintomas dolorosos. Isso provavelmente se deve ao fato da BTX-A clivar a sinapse de 25 kD em diferentes sítios, assim como a BTX-E. A cadeia de moléculas leve induz a clivagem proteolítica das

acesso extra oral devido à localização (masseter e temporal). O grupo tratamento recebeu 35 U de BTX-A dissolvido em 0,7 mL de solução salina, enquanto que o placebo recebeu somente 0,7 mL de solução salina. As injeções foram aplicadas nas áreas de maior hiperatividade muscular. Os pacientes não sabiam que tipo de tratamento estavam recebendo. Houve melhora dos sintomas dolorosos em cinquenta e cinco (55) casos, correspondendo a 91% no grupo tratamento. No grupo placebo, a melhora foi de 0,4 pontos na escala VAS. Existiu também uma correlação entre a intensidade de dor pré tratamento na VAS e melhora de sintomas no local da dor. Em dezenove (19) casos os sintomas recorreram antes de 2 meses, necessitando repetir a injeção. Nos demais, a terapia durou o tempo observado (3 meses).

Chang (2005) relatou que a dose cumulativa de BTX num período de trinta (30) dias não deve exceder 200 U. A hipertrofia masseterina pode ser unilateral ou bilateral, e está associada com mastigação excessiva de goma de mascar ou comida e hábitos de apertar enquanto acordado ou adormecido. Pode se manifestar junto à dor facial miogênica. A BTX-A resulta em redução da massa muscular, dando uma aparência mais ovóide na face. Isso é acompanhado de menor dor miogênica e menos desconforto. Os efeitos da BTX-A são reversíveis e a administração é minimamente invasiva. Reações adversas podem ser disartria e disfagia, quando ocorre overdose ou a injeção falha no ponto muscular e a medicação se difunde em estruturas adjacentes. A BTX é produzida durante o crescimento e autólise do esporo estritamente anaeróbio e gram + *Clostridium botulinum*. É reconhecida por oito tipos diferentes, sendo que a BTX-A tem sido utilizada como tratamento de

distonias locais, oromandibulares e torcicolo. A BTX-A age como uma neurotoxina pré sináptica que bloqueia a transmissão neuromuscular pela inibição da acetilcolina.

Amantea *et al.* (2006), pesquisaram que a toxina botulínica é uma droga alternativa para o tratamento de DTM. Essa é injetada nos músculos mastigatórios responsáveis pelas alterações temporomandibulares: masseter e temporal. São selecionadas as áreas com maior volume à palpação e/ou nos músculos que apresentarem maior hiperatividade em repouso ao exame eletromiográfico. A BTX deve ser armazenada em temperatura abaixo de 5 °C até o momento da sua utilização. O material para aplicação consiste em cloreto de sódio 0,9%, agulha e seringa de aspiração e de insulina. A droga deverá ser diluída em 1 mL de cloreto de sódio 0,9% e aplicada no paciente semi sentado nas regiões previamente marcadas dos músculos masseter e temporal. O raio de ação da droga é de 0,5 cm a 1,0 cm devendo ser injetado 5 U por ponto. A redução da dor e a melhora na abertura bucal podem ser explicadas por três razões: a droga promove um relaxamento da musculatura, reduzindo o seu tônus e aumentando a sua elasticidade; redução da inflamação muscular e articular melhorando a motricidade mandibular; resposta do paciente frente a diminuição de dor. As contra-indicações da terapia com BTX são: pacientes que sofrem de miastenia gravis, distúrbio da transmissão neuromuscular associada à fraqueza e fadiga anormais ao exercício, síndrome de Lambert Eaton, gestantes, lactantes, usuários de aminoglicosídeos e alergia à droga. Os efeitos colaterais são raros e transitórios, desaparecendo em algumas semanas após as aplicações, estando relacionados com a frequência e quantidade

fotorreceptores, e ocorre em nível atômico. Os elétrons constituintes dos átomos dos cromóforos, ao captarem a energia, saem do seu estado fundamental e se deslocam para uma órbita mais energética. Ao retornar ao seu estado inicial, o elétron libera a energia anteriormente absorvida, a qual será utilizada pelas células nas funções metabólicas. Dessa forma, ocorrem reações primárias e secundárias na célula. A fotorrecepção se caracteriza pelas reações primárias, que podem acontecer em quatro modelos: absorção da luz pelas enzimas mitocondriais, que libera cálcio para o citoplasma; efeitos estimulatórios e inibitórios pela absorção de luz das flavinas e citocromos da cadeia respiratória mitocondrial, alterando o transporte de elétrons na mitocôndria; porfirinas endógenas fotoinduzem oxigênios singletos (efeito fotodinâmico); ativação dos canais de cálcio induzindo cálcio para o interior celular, estimulando a proliferação. As reações secundárias são as que ocorrem na ausência da luz. Ocorre um aumento no potencial redox celular, aumento da ativação de enzimas, diminui o potencial da membrana celular, diminui a concentração de sódio e aumenta o pH, estimula a síntese de RNA e DNA, aumenta o metabolismo pela produção de proteínas e colágeno e aumenta a proliferação celular. Essas reações produzem macroefeitos, que são a modulação inflamatória, a analgesia e o reparo tecidual (EDUARDO, 2010). Já Cunha *et al.* (2008) não encontraram diferença estatisticamente significativa entre o grupo placebo e tratamento e alegam que os diferentes resultados encontrados na literatura possivelmente ocorrem devido à grande variação nos regimes terapêuticos empregados, especialmente em termos de comprimento de onda, potência e frequência. Diferenças no número e na frequência de sessões também podem levar a resultados heterogêneos. Emshoff *et al.*

infravermelho comparando com os que receberam dose nula, sendo que a redução da dor se deu em 82% dos pacientes que apresentavam dor miofacial. Carrasco *et al.* (2008) notaram melhora significativa nos parâmetros de dor no grupo tratamento, o que não se observou no grupo placebo. A redução da dor pode ser atribuída à diminuição da contração e inflamação muscular pelo efeito do laser e da inibição muscular secundária que ocorre na hiperatividade sensorial dos receptores articulares. Shirani *et al.* (2009) demonstraram redução da dor nos dois grupos de pacientes que apresentavam dor e disfunção miofacial em seu experimento. Hotta *et al.* (2010) mostraram melhora estatisticamente significativa dos sintomas dolorosos e na atividade eletromiográfica dos músculos masseteres em oclusão habitual após a aplicação da luz uma vez por semana durante dez sessões. Uma teoria considera que a terapia com laser de baixa intensidade diminui a inflamação pela redução dos níveis de prostaglandina 2 (PGE2). A inibição de ciclooxigenase 2 (COX2) também é relatada. O laser de GaAlAs tem significativo efeito estimulador na função fibroblástica e no reparo tecidual. Sugerem ainda um efeito na estimulação nervosa periférica e na regulação da microcirculação, interrompendo o ciclo vicioso que origina e desencadeia a dor, promovendo analgesia. A inibição da atividade neuronal poderia ser responsável pelo efeito terapêutico e a irradiação com laser reduziria seletivamente os sinais nociceptivos dos nervos periféricos. As formas de como o laser age nos tecidos depende das propriedades ópticas do laser utilizado assim como das características ópticas do tecido alvo (cromóforos presentes, profundidade a ser tratada, percentual de gordura). Para gerar efeitos biológicos o laser deve ser absorvido. Essa absorção se dá através dos cromóforos ou

da dose. Pode ocorrer hipotensão, náusea, vômitos, disfagia, diminuição do controle do esfíncter, prurido, falta de controle da salivação e da articulação de palavras.

Ihde e Konstantinovic (2007) revisaram artigos sobre toxina botulínica elegendo os seguintes critérios para a evidência de resultados: pacientes tratados profilática ou terapêuticamente como coadjuvante na implantodontia; pacientes tratados para distonias temporomandibulares; pacientes tratados para outras condições maxilofaciais como o bruxismo; tratamento para distonia cervical; estudos de alta qualidade metodológica como revisões sistemáticas ou estudos controlados e randomizados. Os autores excluíram os estudos envolvendo relatos de casos, experimentação com animais e os que envolviam blefaroespasmos ou cosmetologia. As bases pesquisadas foram Medline (1969 a 2005) e Cochrane. Segundo os achados, a toxina botulínica parece ser efetiva e segura no tratamento da dor facial associada à hiperatividade mastigatória.

Song *et al.* (2007) concordaram que as DTM possuem dificuldades clínicas em separar diagnóstico com outras distonias faciais, como sinusite crônica, fibromialgia, dores no pescoço, neuralgia trigeminal, dor de cabeça tensional e enxaquecas. Realizaram um estudo com o tratamento de BTX nas distonias dolorosas do pescoço e da cabeça enfatizando as DTM. Os pacientes foram tratados em suas clínicas, totalizando cerca de duzentos (200) indivíduos. Eles utilizaram a BTX após outros tratamentos conservadores, anteriormente empregados, terem falhado e antes dos pacientes irem para cirurgia. Para classificar as distonias, lançou-se mão da escala RDC/TMD, que utiliza

um modelo de classificação através de critérios físicos e psicossociais. O primeiro componente (axis 1) aborda as desordens musculares envolvendo dor miofacial, deslocamento discal e desordens articulares como artralhas, artrites e artroses. Sinais e sintomas incluem dor orofacial persistente, limitação dos movimentos mandibulares, dor à palpação nos músculos mastigatórios e barulhos percebidos durante a função. O segundo componente (axis 2) é um questionário sobre qualidade de vida que integra modificações e adaptações comportamentais, fatores psicológicos, depressão e incapacidade. Acessa desordens na função dos músculos mastigatórios, depressão e sintomas físicos não específicos. Os autores recomendam utilizar a BTX em múltiplos sítios com grande volume de injeção. A toxina se difunde 1 cm em cada sítio injetado. Orientam aplicação de 10 U a 25 U em cada temporal e 25 U a 50 U nos masseteres. Se o paciente tiver desvio mandibular ou bruxismo, pode-se aplicar 7,5 U a 10 U nos pterigóideos laterais. Salientam o uso de guia eletromiográfica para as injeções. O paciente deve estar sentado ou na posição supina, e enquanto se palpa a área temporal, o paciente pode ocluir os dentes para facilitar o acesso. O masseter deve ser injetado nas áreas de maior tensão muscular.

Wollina (2008) descreveu que a BTX ao ser injetada no interior de um músculo ou da pele age especificamente na terminação nervosa colinérgica. Após a internalização das moléculas através de pinocitose, as cadeias são clivadas no interior do citoplasma. A cadeia molecular leve age com alta especificidade na solubilização da fusão *n-ethylmaleimide-sensitive* (SNARE) na junção proteica essencial receptora para exocitose. A SNARE está envolvida no transporte de acetilcolina do

possuíam bruxismo e receberam BTX-A. Numa revisão de literatura, Amantea *et al.*, 2003 afirmaram que a BTX-A promove relaxamento muscular, restabelecendo a função mastigatória; Amantea *et al.* (2006) atribuíram a melhora da abertura bucal devido à redução inflamatória do músculo tratado com BTX-A. Guarda-Nardini *et al.* (2011) constataram melhora significativa nos movimentos mandibulares após a injeção de BTX em pacientes com dor miofacial, fato que se manteve até três meses após o tratamento. No presente estudo, o último dia de avaliação foi o trigésimo, e vários relatos afirmam que a BTX inicia o seu efeito após algumas semanas da aplicação. Como a última aplicação ocorreu no 15º dia do início do tratamento, talvez ainda não houvesse tempo para manifestar a ação até o último dia de avaliação (30º dia). Pelo fato da toxina botulínica bloquear a liberação do mediador acetilcolina, tem-se menor contratatura muscular, o que melhora a abertura bucal, justificando o resultado das pesquisas supracitadas. O que nos parece é que mesmo que os tratamentos realizados não tenham aumentado a abertura bucal, houve através da observação dos pacientes, melhora no conforto durante a mastigação com menor cansaço muscular ao abrir e fechar a boca, nos movimentos de mastigação e na fonação, por exemplo.

Quanto à dor, o Grupo Laser apresentou melhora estatisticamente significativa durante o período de avaliação. Essa melhora foi percebida principalmente a partir do décimo segundo (12º) dia quando comparada à primeira aplicação. Esse resultado concorda com os trabalhos realizados por Kulekcioglu *et al.* (2003), onde os autores observaram melhora significativa no grupo tratamento em relação à dor e atribuíram esse efeito analgésico e bioestimulador à laserterapia. Ficacková *et al.* (2007) perceberam significativa melhora nos pacientes tratados com laser

sido insuficiente para a redução da contração e inflamação muscular pelo efeito do laser. Já Mazzetto *et al.* (2007) perceberam melhora estatisticamente significativa na abertura bucal aplicando laser com frequência de duas vezes por semana durante dois meses. Da mesma forma, Kogawa *et al.* (2005) e Kato *et al.* (2006) notaram melhora na abertura bucal num estudo com aplicação de laser três vezes por semana durante 10 sessões, atribuindo o efeito cumulativo do laser a razão desse resultado; Cetiner *et al.* (2006) perceberam melhora na abertura bucal dos pacientes irradiados com laser de baixa intensidade em dez sessões realizadas duas vezes por semana, assim como Marini *et al.* (2010) que ainda compararam ao uso de antiinflamatório não esteroidal. Acredita-se que a discordância do nosso trabalho com esses experimentos se deve ao período de aplicação utilizado, pois se irradiou os pacientes três vezes por semana durante 15 dias (sete sessões), enquanto os demais trabalhos utilizaram mais dias de aplicação. Outra justificativa é o fato do comprimento de onda utilizado ser 830 nm, diferente dos empregados nos outros trabalhos que podem ter comprimento de onda com maior poder de penetração ou que atuem em cromóforos diferentes agindo melhor no relaxamento muscular. Portanto, a frequência das aplicações e o comprimento de onda utilizado não foram suficientes para promover um relaxamento muscular que possibilite uma movimentação de abertura em maior amplitude no período de tempo proposto pelo estudo.

A respeito, ainda, da abertura bucal, Rudzinska *et al.* (2010) relataram que três meses após a injeção com BTX-A, nove de cinquenta e seis pacientes ainda apresentavam melhora significativa da contratatura muscular da face. Da mesma forma, Tan & Jankovic (2000) perceberam alívio no ranger dos dentes e melhora na mastigação de pacientes que

citosol para dentro da bomba sináptica. Cada uma das diferentes moléculas de BTX interage especificamente numa parte da SNARE. A BTX-A cliva a sinapse de 25 kD em diferentes sítios, assim como a BTX-E (toxina botulínica tipo E). A cadeia de moléculas leve induz a clivagem proteolítica das proteínas SNARE e inibe a liberação de acetilcolina para a superfície nervosa terminal, resultando no bloqueio da fusão vesicular. Quando a estrutura é um músculo, ocorre paralisia com denervação química. Entre dois a cinco dias após a injeção de BTX no músculo, ocorre paralisia por até três meses, até a regeneração iniciar gradualmente. A duração desse mecanismo pode variar em cada indivíduo. A correlação dose-efeito é conhecida por atividade eletromiográfica. Doses baixas também produzem efeito. Nos músculos estriados, a hipertrofia pode ser reduzida por injeções repetidas de BTX-A. A toxina também afeta reflexos musculares contratores.

Colhado *et al.* (2009) estudaram que a toxina botulínica é um complexo protéico derivado do *Clostridium botulinum* e consiste numa neurotoxina com 150.000 Daltons e proteínas acessórias não tóxicas associadas de forma não covalente que estabilizam e protegem o componente farmacologicamente ativo, resultando num peso molecular final de 300.000 a 900.000 Daltons. A BTX é composta por uma cadeia protéica leve e uma pesada, ligadas entre si por ponte dissulfeto. A cadeia pesada é responsável pela internalização da BTX nos terminais colinérgicos pré sinápticos. Já a cadeia leve é uma zinco peptidase, que produz efeitos tóxicos. A BTX liga-se aos receptores da membrana pré sináptica do terminal nervoso motor de maneira irreversível, que são responsáveis pela endocitose da neurotoxina para o terminal nervoso

motor. Após a interiorização da molécula, ocorre clivagem das cadeias polipeptídicas. Tem-se assim uma cadeia pesada de 100.000 Daltons e uma leve de 50.000 Daltons. A cadeia leve é translocada através da membrana de vesícula endocítica para o interior do citosol e se liga ao complexo SNARE, impedindo a fusão vesicular e a liberação de acetilcolina causando paralisia muscular. Esse efeito dura de seis semanas a seis meses. A reversão da paralisia ocorre através do brotamento neural (receptores de acetilcolina extrajuncionais) e pela regeneração das proteínas de acoplamento das vesículas de acetilcolina.

Kim *et al.* (2009) realizaram estudo mensurando a força de mordida e a repetição de injeções de toxina botulínica A no tratamento de hipertrofia do masseter. Trinta e cinco (35) pessoas, com média de idade de 28 a 29 anos foram selecionadas para um tratamento de trinta e seis (36) semanas. Os critérios de exclusão foram: gravidez, história de alergia medicamentosa e outras complicações médicas. Cem unidades de toxina botulínica foram reconstituídas na concentração de 5 U/0,1 mL, usando 2 mL de solução salina. O músculo masseter foi identificado por palpação e injetado com 25 U de toxina botulínica A em cada lado, em dois pontos mais proeminentes do ângulo mandibular. O principal ponto de mordida (MBF) foi mensurado através de papel articular captando a pressão e analisado pelo computador. Os pacientes foram sentados com a cabeça no plano de Frankfurt, e foi pedido para morderem o papel com força máxima. O principal efeito da BTX-A é a atrofia muscular temporária pelo bloqueio da acetilcolina na junção neuromuscular. Esse fenômeno é reversível em torno de quatro (4) a seis (6) meses. O MBF

6 DISCUSSÃO

Nesse estudo clínico, randomizado e cego avaliou-se o efeito do laser de baixa intensidade e da toxina botulínica tipo A em pacientes com dor miofacial. Foram observados 15 pacientes, sendo treze mulheres e dois homens. A média de idade foi de trinta e oito anos. Os resultados mostraram que as duas terapias são efetivas na melhora da sintomatologia dolorosa, mas não interferiram na melhora da abertura bucal. Mesmo que somente quinze (15) pacientes concluíram o tratamento, conforme a proposta metodológica desse estudo, os cálculos de amostragem e estatísticos forneceram poder para afirmar os resultados do presente trabalho.

Em relação à melhora da abertura bucal, esse resultado está de acordo com os encontrados no estudo realizado por Carrasco *et al.* (2008) e também por HOTTA *et al.* (2010). Em seu estudo, HOTTA *et al.* (2010) não encontraram melhora estatisticamente significativa nos movimentos mandibulares ao aplicar laser de baixa intensidade nos pacientes com disfunção temporomandibular. Carrasco *et al.* (2008) também não encontraram diferença estatística na melhora da função mastigatória, ou seja, nos movimentos mandibulares, quando aplicaram laser de baixa intensidade em pacientes com distúrbios temporomandibulares. Talvez o período de tempo de aplicação tenha

Pelo tempo de avaliação proposto, percebeu-se que o efeito do laser é mais imediato que o da toxina botulínica tipo A e em ambos os grupos o efeito permaneceu até o último dia da avaliação.

As doses propostas nessa metodologia tanto para o laser quanto para a toxina botulínica tipo A mostraram-se eficazes na redução da sintomatologia dolorosa, mas não surtiram efeito na melhora da amplitude de abertura bucal.

teve o seu menor valor duas semanas após a injeção de BTX-A e foi gradualmente recuperado em doze semanas.

Rudzinska *et al.* (2010) que o espasmo hemifacial é um movimento desordenado, caracterizado por contrações musculares irregulares, clônicas e/ou tônicas, as quais são inervadas pelo VII par craniano, o facial. Os espasmos geralmente iniciam na região periocular e progridem até os músculos periorais e mastigatórios, podendo estar associados ao blefaroespasma ou à neuralgia trigeminal. Excluiu-se os pacientes que possuíam blefaroespasma e neuralgia trigeminal, além dos tratados com medicação prévia. Cinquenta e seis (56) pacientes sem tratamento anterior participaram do estudo, sendo que trinta e quatro (34) pacientes utilizaram previamente toxina botulínica. O estudo foi aberto, e se examinou pacientes no início e após duas e doze semanas da injeção com toxina botulínica. O tratamento incluiu 120 U de Dysport® ou 25 U de Botox®, injetados nas regiões preseptal ou pretarsal no orbicular do olho, e quando necessário, em um ou três sítios no zigomático maior, bucinador, depressor do ângulo bucal, ou na parte superior da face, no frontal ou corrugador, utilizando 10 U (Dysport®) ou 2,5 U (Botox®). Na segunda ou terceira visita, duas ou doze semanas após a aplicação, examinou-se os pacientes incluindo a severidade do espasmo pela CGI-S (Escala Clínica Global de Impressão-Severidade), sintomas depressivos pela BDI (Inventário de Sinal de Depressão) e perguntas sobre a presença dos relatos prévios de espasmos motores ou não motores usando o questionário do início. Os sintomas de espasmo motor e não motor foram aliviados pela injeção da toxina botulínica. A toxina botulínica tipo A interfere na junção neuromuscular, aliviando a

contração muscular, além de agir nas sinapses colinérgicas do sistema nervoso simpático pós ganglionar e parassimpático.

Guarda-Nardini et al (2012) estudaram trinta (30) pacientes com diagnóstico de dor miofacial em um experimento randomizado e controlado. Foram divididos em dois grupos: o Grupo A recebeu injeção de 150 U de toxina botulínica em cada lado da face nos músculos masseter e temporal. O Grupo B recebeu técnicas de manipulação facial. O nível de dor foi aferido pela escala VAS e os movimentos mandibulares foram mensurados em milímetros (máxima abertura de boca, protrusão e lateralidade) no início do tratamento, no final e nos três meses seguintes. Ambos os tratamentos melhoraram significativamente a dor e mostraram-se quase igualmente efetivos, sendo a manipulação facial levemente superior na melhora dos sintomas dolorosos e a toxina botulínica levemente superior na melhora dos movimentos mandibulares.

Tabela 3 – Valores médios de abertura bucal nos grupos estudados

DIA	LASER	DP	BTX	DP
1	41,88	8,45 ^{ns}	38,77	5,412 ^{ns}
3	41,98	10,02	38,07	6,787
5	41,61	7,966	37,06	5,806
8	38,31	8,543	35,914	5,435
10	41,88	9,335	36,31	5,642
12	42,75	7,021	36,27	5,074
15	42,78	8,22	37,4	6,075
30	41,76	5,45	36,29	2,561
	41,62	A	37,01	B

^{ns} = não significativo

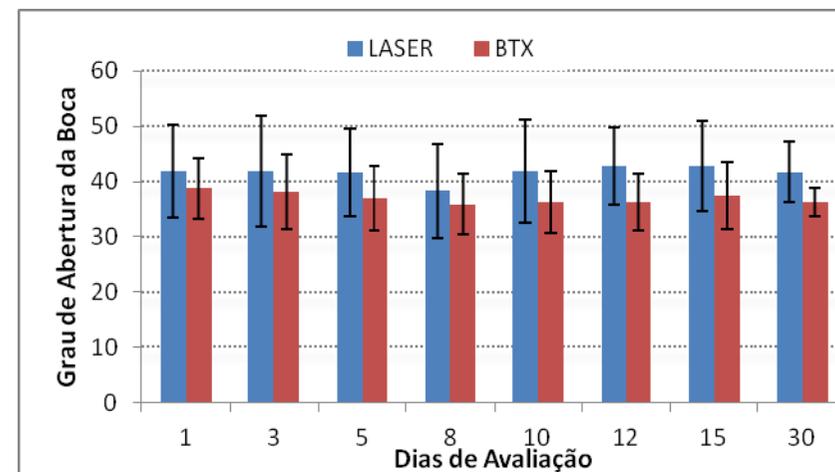


Figura 16 - Grau de abertura bucal nos grupos estudados em relação aos dias de avaliação

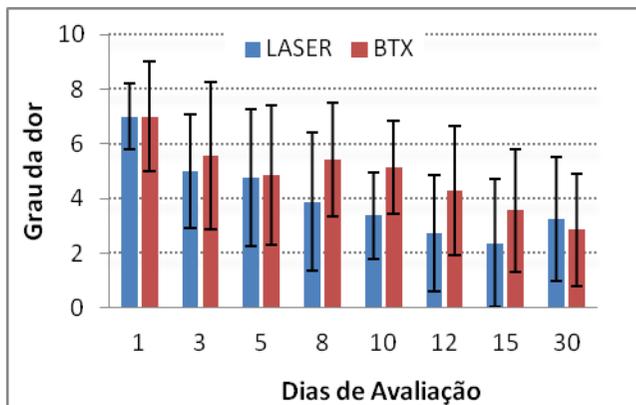


Figura 15 - Grau de dor (escala VAS) nos grupos estudados em relação aos dias de avaliação

Em relação à abertura bucal, constatou-se não existir diferença estatística significativa entre o Grupo Laser e o Grupo Toxina, sendo que para ambos os grupos não houve aumento significativo de abertura bucal durante o tratamento (Quadro 3 e Figura 16).

3 PROPOSIÇÃO

1. Avaliar o efeito do laser de baixa intensidade e da toxina botulínica tipo A na abertura bucal através da mensuração interincisal utilizando um paquímetro digital, e na sintomatologia dolorosa de pacientes com dor miofacial por meio da escala VAS.
2. Testar a hipótese de que o laser de baixa intensidade produz efeito imediato, enquanto a toxina botulínica tipo A mais tardio.
3. Avaliar se as doses utilizadas com o laser e com a toxina surtem efeito esperado durante o período de tempo proposto.

5 RESULTADOS

Em relação à sintomatologia dolorosa relatada pelos pacientes dos grupos avaliados, constata-se que no Grupo Laser houve redução estatisticamente significativa da dor a partir do 12º dia de irradiação. Já no Grupo Toxina constata-se que a redução da sintomatologia ocorreu somente no 30º dia a partir da primeira aplicação (Quadro 2 e Figura 15). Porém, nota-se que não houve diferença estatística significativa entre os dois grupos estudados no que diz respeito à redução da sintomatologia dolorosa ao final de 30 dias do início dos tratamentos.

Tabela 2 – Valores médios da dor nos grupos analisados a partir da escala VAS

DIA	LASER	DP	BTX	DP
1	7 ^b	1,2	7 ^b	2
3	5 ^{ab}	2,07	5,57 ^{ab}	2,7
5	4,75 ^{ab}	2,5	4,86 ^{ab}	2,54
8	3,875 ^{ab}	2,53	5,43 ^{ab}	2,07
10	3,375 ^{ab}	1,6	5,14 ^{ab}	1,68
12	2,75 ^a	2,12	4,29 ^{ab}	2,36
15	2,375 ^a	2,33	3,57 ^{ab}	2,23
30	3,25 ^a	2,25	2,86 ^a	2,04
	4,05	A	4,84	B

4 MATERIAIS E MÉTODO

Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Passo Fundo, segundo parecer n° 570/2011.

Para a realização desse, foram selecionados vinte e cinco (25) Desses, dezesseis (16) pacientes iniciaram o tratamento e somente quinze (15) efetivamente concluíram os tratamentos conforme a proposta metodológica desse estudo, sendo que foram suficientes segundo o cálculo de amostragem realizado.

Os critérios de inclusão de pacientes para os tratamentos foram: dor miálgica facial uni ou bilateral presente a mais de um mês; limitação de abertura bucal (consequência da dor miofacial, caracterizada por amplitude menor que 40 milímetros – GOTO *et al*, 2007); bruxismo, apertamento ou desgaste dentário; e disponibilidade de realizar o tratamento proposto conforme os protocolos estabelecidos.

Os critérios de exclusão para os tratamentos foram: gravidez e lactantes; portadores de cardiopatias e marcapasso; pacientes com tumores malignos; doenças articulares degenerativas, psoríase e artrite reumatóide; miastenia gravis e síndrome de Lambert Eaton; anormalidades congênitas; história recente de trauma; realização de tratamento para dor no último mês anterior ao estudo; desordens

psíquicas; doenças dentais como cárie ou pulpíte; epilepsia; uso de medicação de forma crônica ou de placa miorelaxante ou outro tratamento de controle da dor ; usuários de aminoglicosídeos; alergia à toxina botulínica; alergia à lactose; ter recebido vacina do tétano nos últimos 12 meses.

O estudo teve delineamento clínico e randomizado. Os pacientes assinaram Termo de Consentimento Informado Livre e Esclarecido (apêndice 3 e 4), e foram divididos em blocos com seis (6) pacientes. Em cada um dos blocos três (3) pacientes receberam tratamento com laser e três (3) com toxina botulínica tipo A, todos devidamente randomizados por sorteio e colocados em envelopes lacrados e numerados de 1 a 6 e assim sucessivamente (7-12; 13-18). Os grupos eleitos para o trabalho foram: Grupo Laser: foi utilizado um aparelho de laser de baixa intensidade (Photon Lase III, DMC Equipamentos, São Carlos, SP, Brasil) com meio ativo de AsGaAl (Arseneto de Gálio e Alumínio), 100 mW de potência, 830 nm de comprimento de onda, modo contínuo e dose de 80 J/cm² por ponto de aplicação. Essa dose aparece calibrada no visor do aparelho quando a função DTM é selecionada (Figura 1). A luz laser foi aplicada sempre com a ponta do aparelho perpendicular e em contato com o tecido a ser irradiado, em dois pontos no músculo masseter (um ponto na porção superior e outro na porção inferior) e um ponto no músculo temporal (na porção central). As aplicações foram realizadas na placa motora dos músculos, e sempre bilateralmente, conforme Figuras 2 a 5, e apêndice 1.

Tabela 1 - Quadro mostrando os tratamentos, período de aplicação e avaliação, e a dose utilizada em cada tratamento

Dia / Tratamento e pacientes	1	3	5	8	10	12	15	30
DMC®								
Grupo Laser: Dose/ponto	AV/AP 80 J/cm ²	AV						
Pacientes	8	8	8	8	8	8	8	8
Dysport®								
Grupo Toxina: Dose/ponto	AV/AP 30 U	AV	AV	AV	AV	AV	AV/AP 15 U	AV
Pacientes	8	8	8	8	8	8	7	7

AP= APLICAÇÃO AV=AVALIAÇÃO

Análise estatística: Teste *t* de Student



Figura 14 - Apreensão do músculo masseter e aplicação da toxina botulínica tipo A na porção superior

Participaram desse experimento um avaliador que fez as mensurações de abertura bucal e dor, um aplicador de laser e um aplicador de toxina botulínica tipo A. Dessa forma, submeteu-se os resultados à análise estatística com teste “t” de Student para avaliar os grupos experimentais com nível de significância de 5%.



Figura 1 - Aparelho Photon Laser III®.
Disponível em: <<http://www.jornaldosite.com.br>>

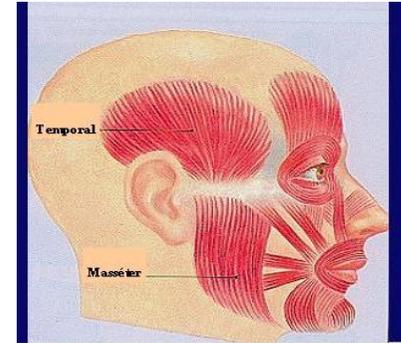


Figura 2 - Músculos onde foi aplicado o laser e a toxina botulínica. Disponível em: <<http://www.albuquerqueelima.com>>



Figura 3 - Aplicação de laser de baixa intensidade na porção superior do músculo masseter



Figura 4 - Aplicação de laser de baixa intensidade na porção inferior do músculo masseter



Figura 5 - Aplicação de laser de baixa intensidade na porção central do músculo temporal

Foi realizada a mensuração da abertura bucal através da aferição da distância interincisal (em milímetros) utilizando paquímetro digital (Mitutoyo® – Japan) e também a mensuração da dor utilizando a Escala



Figura 12 - Apreensão do músculo temporal e aplicação da toxina botulínica tipo A na porção central



Figura 13 - Apreensão do músculo masseter e aplicação da toxina botulínica tipo A na porção inferior



Figura 11 – Seringa com 15 U de toxina botulínica tipo A

Previamente à aplicação, realizou-se assepsia sobre os músculos com solução de clorexedine a 2% sem álcool embebida em gaze. Após, os pontos de aplicação foram demarcados com lápis tinta e aplicado anestésico tópico em creme (EMLA®- Astra/Zêneca) com haste de algodão aguardando 30 minutos para a aplicação da toxina botulínica tipo A.

A seguir, a musculatura referida anteriormente foi prensada com os dedos indicador e polegar para inserção da agulha perpendicularmente ao tecido (Figuras 12 a 14). Com a seringa para insulina com agulha estéril ultrafina de calibre 23 com 12 mm de comprimento procedeu-se à injeção da toxina.

Após a aplicação, descartou-se todos os itens conforme são realizados com todos os detritos de origem médica. Foram realizadas mensurações da abertura bucal e da dor conforme descrito no Grupo Laser (ZIROLODO, 2011).

Visual Analógica (VAS) antes da primeira aplicação e anteriormente às aplicações seguintes (apêndice 2).

Foram realizadas 7 aplicações com intervalos de 48 horas entre cada aplicação (sessão), excluindo os finais de semana. A mensuração da abertura bucal e da dor foram realizadas conforme o protocolo do fabricante (DMC) (Quadro 1).

No Grupo Toxina foi utilizada a toxina botulínica tipo A da marca Dysport® (Ipsen Biopharm, Wrexham, Reino Unido) com 500 U (Figura 6). Na primeira sessão, aplicou-se 30 U por ponto, em dois pontos no músculo masseter (na porção superior e na porção inferior) e um ponto no músculo temporal (porção central). Quinze dias após, aplicou-se 15 U por ponto, da mesma maneira que na primeira sessão (Quadro 1). As aplicações foram realizadas na placa motora dos músculos, sempre bilateralmente. Para aplicação a toxina botulínica tipo A foi reconstituída com seringa tipo Luer de 10 ml, onde colocou-se 1,1 ml de soro fisiológico a 0,9%, o qual foi introduzido dentro do frasco contendo a toxina botulínica tipo A. Nesta forma, a toxina pode ser armazenada sobre refrigeração (entre +2°C e +8°C), no interior do seu frasco. Ao ser reconstituída, a porção central da tampa de borracha exposta foi limpa com álcool imediatamente antes de se perfurar o septo. Utilizou-se uma proporção de 5:1 Unidades devido ao fato de não existir seringa específica para a aplicação da toxina, desta forma, para 30 U de toxina demarcou-se 6 traços da seringa para insulina de 30 unidades, e 3 traços para 15 U (Figuras 7 a 11). Foram utilizadas duas seringas por paciente em cada aplicação.



Figura 6 - Toxina botulínica tipo A (Dysport®).
Disponível em: <<http://celesbcosmeticsurgery.com>>



Figura 9 - Toxina botulínica tipo A reconstituída



Figura 7 – Materiais utilizados na reconstrução da toxina tipo A



Figura 10 – Seringa com 30 U de toxina botulínica tipo A



Figura 8 - Reconstituição da toxina botulínica tipo A