

Uso de laserterapia em pós-operatório de osteotomias sagitais bilaterais do ramo mandibular: revisão de literatura

Use of laser therapy in the postoperative period of bilateral sagittal split of the mandibular ramus: literature review

Uso de la terapia con láser en el postoperatorio de osteotomías sagitales bilaterales de la rama mandibular: revisión bibliográfica

Recebido: 29/07/2020 | Revisado: 31/07/2020 | Aceito: 06/08/2020 | Publicado: 14/08/2020

Raphael De Marco

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0205-0912>

Universidade de São Paulo, Brasil

E-mail: raphaeldemarco1@gmail.com

Eduardo Sant'Ana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5994-5453>

Universidade de São Paulo, Brasil

E-mail: esantana@usp.com.br

Eduardo Dias Ribeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6321-4159>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: eduardo_ufpb@hotmail.com

Resumo

Introdução: A complicação mais comum decorrente da osteotomia sagital bilateral do ramo mandibular em cirurgias ortognáticas para reposicionamento da mandíbula em relação à base do crânio é o possível dano ao nervo alveolar inferior, ocasionando uma parestesia na região de lábio inferior e ponta do queixo. A incidência de parestesia após a realização dessa técnica é de 85-87% dos casos. Ao longo da história muitos tratamentos que visam restaurar a função neurossensorial dessa área foram relatados. Um dos campos que vem crescendo atualmente é a terapia por laser de baixa potência. **Objetivo:** O objetivo desse estudo foi fazer uma revisão de literatura sobre o uso da laserterapia no pós-operatório de osteotomias sagitais bilaterais do ramo mandibular. **Metodologia:** Os artigos foram selecionados a utilizando a base de dados da plataforma PubMed. Para critério de inclusão do artigo ele deveria estar publicado em inglês e cuja metodologia adotada permitisse obter evidências significativas. **Resultados:** Os principais

resultados encontrados foram que a terapia com laser de baixa potência é eficaz no auxílio do controle da dor pós-operatória bem como na aceleração do processo de reparo e regeneração dos tecidos, principalmente nervosos, diminuindo assim a parestesia pós-operatória. Conclusão: Conclui-se que a terapia com laser de baixa potência é benéfica na aceleração dos reparos teciduais, levando maior conforto ao paciente. No entanto são necessários mais estudos e acompanhamentos nessa área afim de estabelecer um completo protocolo de aplicação.

Palavras-chave: Terapia a laser; Osteotomia sagital do ramo mandibular; Cirurgia ortognática.

Abstract

Introduction: The most common complication resulting from bilateral sagittal split osteotomy in orthognathic surgery to reposition the mandible in relation to the skull base is the possible damage to the lower alveolar nerve, causing paresthesia in the region of the lower lip and tip of the chin. The incidence of paresthesia after performing this technique is 85-87% of cases. Throughout history, many treatments aimed at restoring sensorineural function in this area have been reported. One of the fields that is currently growing is low power laser therapy. **Objective:** The aim of this study was to review the literature on the use of laser therapy in the postoperative period of bilateral sagittal osteotomies of the mandibular branch. **Methodology:** The articles were selected using the PubMed database. For inclusion criteria of the article it should be published in English and whose adopted methodology would allow obtaining significant evidence. **Results:** The main results found were that low-level laser therapy is effective in helping to control postoperative pain as well as speeding up the repair and regeneration process of tissues, especially nerves, thus reducing postoperative paresthesia. **Conclusion:** It is concluded that low-power laser therapy is beneficial in accelerating tissue repairs, bringing greater comfort to the patient. However, further studies and follow-up are needed in this area in order to establish a complete application protocol.

Keywords: Laser therapy; Osteotomy sagittal split ramus; Orthognathic Surgery.

Resumen

Introducción: La complicación más común que resulta de la osteotomía sagital bilateral de la rama mandibular en cirugías ortognáticas para reposicionar la mandíbula en relación con la base del cráneo es el posible daño al nervio alveolar inferior, que causa parestesia en el labio inferior y la punta del mentón. A incidencia de parestesia después de realizar esta técnica es

del 85-87% de los casos. A lo largo de la historia, se han reportado muchos tratamientos destinados a restaurar la función neurosensorial en esta área. Uno de los campos que actualmente está creciendo es la terapia con láser de baja potencia. Objetivo: El objetivo de este estudio fue revisar la literatura sobre el uso de la terapia con láser en el postoperatorio de osteotomías sagitales bilaterales de la rama mandibular. Metodología: Los artículos fueron seleccionados utilizando la base de datos PubMed. Para los criterios de inclusión del artículo, debe publicarse en inglés y cuya metodología adoptada permitiría obtener evidencia significativa. Resultados: Los principales resultados encontrados fueron que la terapia con láser de bajo nivel es efectiva para ayudar a controlar el dolor postoperatorio, así como para acelerar el proceso de reparación y regeneración de los tejidos, especialmente los nervios, reduciendo así la parestesia postoperatoria. Conclusión: Se concluye que la terapia con láser de baja potencia es beneficiosa para acelerar las reparaciones de tejidos, brindando mayor comodidad al paciente. Sin embargo, se necesitan más estudios y seguimiento en esta área para establecer un protocolo de aplicación completo.

Palabras clave: Terapia por láser; Osteotomía sagital de rama mandibular; Cirugía ortognática.

1. Introdução

A cirurgia ortognática é um procedimento usado para o tratamento de deformidades dento-esqueléticas, usando o reposicionamento manual dos ossos maxilares em relação à base do crânio. A técnica mais utilizada atualmente para osteotomia da mandíbula é a técnica sagital bilateral do ramo mandibular, que permite a correção de prognatismo, retrognatismo e tratamento de assimetrias mandibulares (Faria *et al.* 2020,). Dor e edema são consequências do dano tecidual e procedimentos como crioterapia e uso de drogas (analgésicos e anti-inflamatórios) ajudam a controlar esses efeitos indesejados, porém o uso indiscriminado dessas drogas pode levar a efeitos colaterais tais como irritação gástrica ou intestinal, erupção cutânea, neutropenia e distúrbios hepáticos e renais que podem reduzir seus benefícios (Merry *et al.*, 2010).

A parestesia pós-operatória do nervo alveolar inferior, principalmente da região do lábio inferior e do mento, após uma osteotomia sagital bilateral do ramo é uma das complicações mais comuns, apresentando uma incidência de 85-87% nos quais 0-24% são permanentes (Miloro & Repasky, 2000), tendo a idade como um importante fator de risco para o déficit sensorial (Khullar *et al.*, 1996). O distúrbio neurossensorial continua sendo um

problema complexo e nem sempre de fácil resolução, recentemente, o uso terapêutico de lasers de baixa potência vem sendo descritos na literatura como produtor um efeito biomodulador e tem sido indicado em casos de dor e reparo tecidual (Enwemeka *et al.*, 2004). Alguns efeitos da terapia com lasers de baixa intensidade em níveis celulares já foram estabelecidos como estimulação da atividade mitocondrial e da síntese de RNA e DNA, variação intra e extracelular do pH, aumento do metabolismo, produção de proteínas e aumento e modulação da atividade enzimática. Clinicamente se observa diminuição da sintomatologia dolorosa, restauração da função neural após danos e melhora na remodelação do reparo ósseo, além de uma normatização dos níveis hormonais, liberando o estímulo de endorfina no controle da dor e na modulação do sistema imunológico (Shamir & Rochkind *et al.*, 2001). A terapia com laser de baixa potência pode ajudar no reparo nervoso, pois aumenta o metabolismo nos neurônios e melhora sua capacidade de produzir mielina induzindo a propagação de células de Schwann e reduzindo a síntese de mediadores da inflamação (Ozen *et al.*, 2006; Rochkind *et al.*, 2007).

Desse modo, é importante que o cirurgião conheça as aplicabilidades da terapia com o laser de baixa potência, a fim de melhorar o reparo pós-operatório e dar mais conforto ao paciente. Assim, o objetivo desse estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre o uso da laserterapia no pós-operatória de osteotomias sagitais bilaterais do ramo mandibular.

2. Metodologia

Para a elaboração da presente revisão de literatura foi estabelecida uma hipótese e os objetivos do estudo para posteriormente estabelecer os critérios de inclusão e exclusão dos artigos. De acordo com a revisão criou-se a seguinte questão: a laserterapia é eficaz no controle da dor, inchaço e na aceleração do reparo neurológico em pacientes submetidos a osteotomia sagital bilateral do ramo mandibular?

Os artigos foram selecionados utilizando a base de dados do PubMed através da plataforma MEDLINE. Para manter a coerência foi pesquisado apenas as palavras chaves “laser therapy” e “sagittal osteotomy”. Para critério de inclusão do artigo ele deveria estar publicado em inglês, entre as datas de 1996 a 2020. Artigos cuja metodologia adotada permitisse obter significativas evidências, como estudos randomizados controlados ou não randomizados e estudos empíricos para posterior avaliação qualitativa desses trabalhos. Foram excluídos estudos que não cumprissem um dos requisitos previamente propostos pela hipótese. Ao final 11 artigos foram selecionados (Tabela 1).

3. Revisão de Literatura

Atualmente, o aumento pelo interesse em tratamentos não invasivos para a aceleração da recuperação pós-operatória e conseqüentemente maior conforto para o paciente tem se mostrado um campo promissor. Muitos são os pacientes portadores de deformidades dentofaciais que necessitam de cirurgia ortognática para melhora funcional do sistema estomatognático, porém a queixa estética se encontra muito presente, em 71% dos casos de pacientes que procuram o consultório do cirurgião buco-maxilo-facial (Rivera *et al.*, 2000). Devido a elevada demanda por tal procedimento há uma constante busca por novas técnicas e tratamentos auxiliares.

Desse modo, a técnica mais utilizada atualmente devido a sua grande versatilidade é a osteotomia sagital do ramo mandibular. Apesar das suas imensas vantagens essa técnica também apresenta desvantagens ou complicações resultantes dela, sendo a alteração neurossensorial do ramo alveolar inferior a mais comum (Mensink *et al.*, 2013). Segundo Epelbam *et al.*, em 2007, os danos aos tecidos nervosos durante atos cirúrgicos ocorrem devido a alterações anatômicas dos feixes nervosos, problemas durante o tratamento, condições individuais de cada paciente e experiência do cirurgião.

Khullar *et al.*, foram um dos primeiros autores a publicar trabalhos sobre a terapia com laser de baixa potência em pacientes submetidos a cirurgia ortognática, em 1996 ele avaliou 13 pacientes que passaram por osteotomia sagital do ramo mandibular em que houve compressão ou tração do feixe vásculonervoso do nervo alveolar inferior. Esses pacientes foram divididos em 2 grupos, sendo que um grupo recebeu o tratamento com laser de baixa potência enquanto o outro recebeu placebo. O grupo que recebeu o tratamento real com laser de baixa potência mostrou melhora subjetiva tanto no lábio quanto no mento, de modo que esse grupo também apresentou uma diminuição significativa na área do déficit neurossensorial da mecanopercepção em comparação com o grupo placebo em longo prazo.

Miloro *et al.*, por sua vez realizou, em 2000, um estudo similar, porém avaliando os benefícios da laserterapia em curto prazo, na recuperação de parestesia no lábio inferior no pós-cirúrgico de osteotomia sagital do ramo. Ele concluiu que a recuperação neurossensorial pode ser acelerada em relação ao tempo de recuperação e magnitude da ferida, acreditando que o reparo acontece mais rapidamente quando a terapia com laser de baixa potência é realizada logo após a cirurgia.

Em outro estudo Prazeres *et al.*, (2012) avaliou o efeito do laser infravermelho (830 nm) na prevenção e tratamento da parestesia pós-operatória após a cirurgia ortognática, onde

os pacientes receberam laserterapia transoperatória e 12 sessões pós-operatórias levando a uma melhora na redução dos níveis de parestesia ou até mesmo a completa regressão da mesma.

Um trabalho de Shamir *et al.*, (2001) mostrou os efeitos da terapia de laser de baixa potência e afirma que induz a proliferação das células de Schwann e outros processos celulares afetando o metabolismo das células nervosas. Já para Miloro *et al.*, em 2002 os efeitos periféricos do laser de baixa potência são o aumento da função nervosa e metabolismo neuronal, diminuição das cicatrizes e melhora na capacidade de produção de mielina. Rochkind *et al.*, (2007) indica que as taxas de regeneração de lesões nervosas compressivas podem ser significativamente maiores com irradiação de laser contínua em comparação com outras terapias de não-irradiação.

Führer-Valdivia *et al.*, (2014) também avaliaram os efeitos do laser de baixa potência em pacientes previamente submetidos a osteotomia sagital do ramo com presença de déficit neurossensorial devido a cirurgia comparado com placebo. O trabalho contou com 17 pacientes que receberam a laserterapia e 14 que faziam parte do grupo placebo. O comprometimento neurossensorial foi medido a partir de 5 testes: VAS (Visual Analog Scale) para dor e sensibilidade, direcional e discriminação por 2 pontos e estímulo térmico. Os resultados mostraram melhora clínica em tempo e também em magnitude do déficit neurossensorial do grupo submetido a laserterapia.

No que diz respeito a dor e inchaço pós-operatórios de pacientes submetidos a cirurgia ortognática Gasperini *et al.*, (2014) estabeleceu um protocolo que consiste em aplicações intra e extraorais de laser de baixa potência, que foi testado em 10 pacientes pós-operados de cirurgias bimaxilares nos quais apenas um dos lados era aplicado laser e no outro apenas uma simulação. O resultado foi a diminuição significativa do edema no lado irradiado a partir do 3º dia, enquanto que a sintomatologia dolorosa foi menos intensa no lado irradiado em 24 horas.

Diferentes protocolos de aplicação de laser são descritos na literatura para tratamento da parestesia, Mohajerani *et al.*, (2017) usou a densidade energética dos feixes de lasers e de LED de 5 e 2 J/cm², respectivamente. Eram aplicados em 4 locais distintos: entrada do forame mandibular, ao longo da osteotomia, lábio e mento. A duração de exposição para cada região era de 90 segundos, sendo realizada nos dias 1, 2, 3, 7, 14 e 28 após a cirurgia. Já Faria *et al.*, (2020) em seu trabalho realizou as aplicações 48 horas após a cirurgia e mantendo-se semanalmente com intervalo de 72 horas, até 10 sessões estarem completas, com o tempo de

irradiação de cada área sendo 28 segundos, resultando em uma densidade energética de 100 J/cm² por ponto.

4. Discussão

Essa revisão de literatura objetiva avaliar o uso e o benefício da laserterapia no controle da dor pós-operatória e na aceleração do reparo neurosensorial em pacientes submetidos à osteotomia sagital bilateral do ramo mandibular. Dessa maneira, desde que essa técnica foi estabelecida para tratamento das deformidades dentoalveolares, seja prognatismo, retrognatismo ou assimetrias mandibulares, ela vem sendo a mais utilizada entre os cirurgiões buco-maxilo-faciais devido a sua grande versatilidade. Porém, ao longo da história a osteotomia sagital sempre esteve ligada com a parestesia do nervo alveolar inferior, sendo uma das complicações mais comuns da realização do procedimento. Com o avanço da ciência e tecnologia em busca de aumentar o conforto ao paciente e reduzir os efeitos adversos pós-cirúrgicos a laserterapia vem sendo uma maneira de tratamento não invasivo para essas causas. De modo que, faz quase 50 anos desde que Mester *et al.*, (1968) demonstrou primeiramente que a laserterapia poderia auxiliar no controle da dor e reparo tecidual. A terapia com laser de baixa potência vem sendo descrita na literatura como exercendo um efeito biomodulador (Enwemeka *et al.*, 2004; Bittencourt *et al.*, 2017).

Em seu trabalho Gasperini *et al.*, (2014) mostrou que o laser de baixa potência atua como importante agente analgésico e anti-inflamatório, reduzindo a dor em avaliações pós-operatória em 24 e 72 horas após o procedimento. Os autores ainda afirmam que, os lasers de baixa potência, promovem os mesmos efeitos de modulação do inchaço e ação analgésica que medicamentos anti-inflamatórios não esteroidais (AINES), além de estimular a microcirculação local e proliferação celular favorecendo ainda mais os eventos reparadores no pós-operatório (Gasperini *et al.*, 2014; Lopez, 2007). Em contrapartida o trabalho de Roynesdal *et al.*, (1993) não encontrou melhora na redução de dor ou inchaço na terapia com laser de baixa potência em pós-operatório de exodontia de terceiros molares. Essa contradição provavelmente deve-se ao fato da laserterapia em cirurgia oral ser um campo novo e os parâmetros de aplicação ainda estão sendo desenvolvidos (Gasperini *et al.*, 2014).

No entanto um protocolo ideal de aplicação de laser de baixa potência em pacientes submetidos a cirurgias orais ainda não foi estabelecido completamente. Provavelmente, essa é a principal razão de alguns estudos contraditórios serem encontrados na literatura (Bittencourt *et al.*, 2017). Porém, apesar de algumas variações na técnica, tempo de incidência e densidade

de potência a maioria dos estudos relatam melhora no controle da dor pós-operatória e aceleração do reparo tecidual principalmente no quesito neurossensorial do nervo alveolar inferior.

Gasparini *et al.*, em 2014 mostra que houve uma melhora na sensibilidade do lábio inferior e do mento em todos os pacientes, ambos os lados irradiados e não-irradiados, porém o lado irradiado se recuperou mais rapidamente e quase completamente no período de 60 dias pós-cirurgia. Já Führer-Valdivia *et al.*, (2014) relataram diferença entre os pacientes irradiados e não-irradiados, o resultado mais expressivo foi a sensibilidade geral avaliada pela Escala Visual Analógica (VAS) que demonstrou a recuperação normal alcançada por um grande número de pacientes do grupo que recebeu a terapia com laser (68,75%) contra apenas um pequeno número de pacientes tratados apenas com placebo (21,43%) seis meses após a cirurgia. Isso sugere que o tratamento com laser de baixa potência é eficaz na aceleração do reparo neurossensorial do nervo alveolar inferior devido aos estresses mecânicos causados pela osteotomia sagital do ramo mandibular. Em adição, um estudo mais recente de Faria *et al.*, em 2020 concluiu que o laser de baixa potência com um infravermelho de comprimento de onda de 808 nm é eficiente na aceleração do reparo das fibras nervosas e remodelação óssea, apresentando vantagens como redução dos sinais de inflamação, melhor regeneração tecidual provendo maior conforto ao paciente em comparação com outros métodos pré-existentes de tratamento da parestesia bem como medicação sistêmica, fisioterapia ou cirurgia de reparo. Os autores ainda recomendam novos estudos de acompanhamento para avaliação da função máxima da terapia com laser de baixa potência, criando assim um protocolo definitivo para número de sessões necessárias para esse tratamento.

Tabela 1 – Resumo dos artigos selecionados.

Autores	Laser/Placebo (No.)	Comprimento de onda (nm)	Energia(J) /Densidade energética (J/cm²)	Tempo de irradiação (min. por sessão/ seg. por ponto)	Sessões/ Pontos de irradiação
Khullar <i>et al.</i>, (1996)	8/5	820	6/46	-	20/4
Miloro <i>et al.</i>, (2000)	6/-	820-830	-/6	12/90	13/4
Prazeres <i>et al.</i>, (2013)	4/2	830	0,6/ 20	10/-	12/-
Führer- valdivia <i>et al.</i>, (2014)	16/14	810 +/- 20	9 /32	4,5/90	8/3
Gasperini <i>et al.</i>, (2014)	10/10	660	1,2/5	0,7/10	4/12
		789	1,2/30	2,7/20	
		780	2,8/70	11,3/40	10/18
Eshghpour <i>et al.</i>, (2017)	16/16	660	2/1,5	0,7/10	3/12
		810	2/7	1,3/10	
		810	2/7	3,8/10	6/23
Mohajerani <i>et al.</i>, (2017)	10/10	810	-/5	12/90	6/8
		632 (LED)	-/2		
Guarini <i>et al.</i>, (2018)	33/9	810+/-20	9/31,8	4,5/-	8/6
Santos <i>et al.</i>, (2019)	20/20	780	-/157,5	-/90	5/29
Sharifi <i>et al.</i>, (2020)	18/18	980	-/12	/60	6/12

Faria <i>et al.</i> , (2020)	12/12	808	-/100	-/28	10/25
---------------------------------	-------	-----	-------	------	-------

Fonte: Autores.

5. Considerações Finais

A terapia com laser de baixa potência é benéfica aos pacientes que são submetidos a osteotomias bilaterais do ramo mandibular, visto que ela reduz a dor e inchaço no pós-operatório, acelera a regeneração tecidual e nervosa diminuindo o déficit neurosensorial do nervo alveolar inferior causado pelo ato cirúrgico na ortognática. No entanto, há a necessidade de mais estudos nessa área a fim de se estabelecer um protocolo completo de aplicação de laser e avaliar a função máxima da terapia para padronizar o tratamento de maneira mais eficaz.

Referências

Bittencourt, M. A. V., Paranhos, L. R., & Martins-Filho, P. R. S. (2017) Low-level laser therapy for treatment of neurosensory disorders after orthognathic surgery: A systematic review of randomized clinical trials. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 22 (6), e780-7.

Enwemeka, C. S., Parker, J. C., Dowdy, D. S., Harkness, E. E., Sanford, L. E., & Woodruff, L.D. (2004) The efficacy of low-power lasers in tissue repair and pain control: a meta-analysis study. *Photomed Laser Surg*. 22, e323-9.

Epelbaum, E. Tratamento de deficiência neurosensorial por laser em baixa intensidade sua associação a acupuntura a laser. (2007) Dissertação (Mestrado) – Instituto de Pesquisa Energética e Nuclear; Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. Retrieved from: <https://www.ipen.br/biblioteca/mplo/12697.pdf>

Eshghpour, M., Shaban, B., Ahrari, F., Erfanian, M., & Shadkam, E. (2017) Is Low-Level Laser Therapy Effective for Treatment of Neurosensory Deficits Arising From Sagittal Split Ramus Osteotomy? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 75(10), e2085-2090.

Faria, P. E. P., Temprano, A., Piva, F., Sant'ana, E., & Pimenta, D. (2020) Low-level laser therapy for neurosensory recovery after sagittal ramus osteotomy. *Minerva Stomatol.* 69 (3), e141-147.

Führer-Valdivia, A., Noguera-Pantoja, A., Ramírez-Lobos, V., & Solé-Ventura, P. (2014) Low-level laser effect in patients with neurosensory impairment of mandibular nerve after sagittal split ramus osteotomy. Randomized clinical trial, controlled by placebo. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 19 (4), e327-34.

Gasperini, G., De Siqueira, I. C., & Costa, L. R. (2014) Lower-level laser therapy improves neurosensory disorders resulting from bilateral mandibular sagittal split osteotomy: A randomized crossover clinical trial. *J Craniomaxillofac Surg.* 42, e130-3.

Gasperini, G., Siqueira, I. C., & Costa, L. R. (2014) Does low-level laser therapy decrease swelling and pain resulting from orthognathic surgery? *Int J Oral Maxillofac Surg.* 43, e868-73.

Guarini, D., Gracia, B., Ramírez-Lobos, V., Noguera-Pantoja, A., & Solé-Ventura, P. (2018) Laser Biophotomodulation in Patients with Neurosensory Disturbance of the Inferior Alveolar Nerve after Sagittal Split Ramus Osteotomy: A 2-Year Follow-Up Study. *Photomedicine and Laser Surgery.* 36(1), e3-9.

Khullar, S. M., Brodin, P., Barkvoll, P., & Haanaes, H. R. (1996) Preliminary study of low-level laser for treatment of long-standing sensory aberrations in the inferior alveolar nerve. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 54(1): 2-7.

Khullar, S. M., Emami, B., Westermarck, A., & Haanaes, H. R. (1996) Effect of low-level laser treatment on neurosensory deficits subsequent to sagittal split ramus osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 82, e132-8.

Lopez, G. C. (2007) Estudio de las aplicaciones clínicas del láser de diodo InGaAsP (980 nm) em periodoncia e implantología. *Santiago de Compostela: Universidade. Servizo de Publicacións e Intercambio Científico.* Retrieved from:

https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/2300/9788497508476_content.pdf?sequence=1

Mensink, G., Verweij, J. P., Frank, M. D., *et al.* (2013) Bad split during bilateral sagittal split osteotomy of the mandible with separators: a retrospective study of 427 patients. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 51, e525.

Merry, A. F., Gibbs, R. D., Edwards, J., Ting, G. S., Frampton, C., Davies, E., *et al.* (2010) Combined acetaminophen and ibuprofen for pain relief after oral surgery in adults: a randomized controlled trial. *Br J Anaesth.* 104, e80-8.

Mester, E., Ludany, G., Selyei, M., Szende, B., & Total, G. J. (1968) The stimulating effect of low power laser rays on biological systems. *Laser Rev.* 1, e3.

Miloro, M., Halkias, L. E., Mallery, S., *et al.* (2002) Low-level laser effect on neural regeneration in Gore-Tex tubes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 93, e27. doi:10.1067/moe.2002.119518

Miloro, M., & Repasky, M. (2000) Low-level laser effect on neurosensory recovery after sagittal ramus osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 89, e12. doi: 10.1016/s1079-2104(00)80006-2

Mohajerani, S. H., Tabeie, F., Bemanali, M., & Tabrizi, R. (2017) Effect of Low-Level Laser and Light-Emitting Diode on Inferior Alveolar Nerve Recovery after Sagittal Split Osteotomy of the Mandible: A Randomized Clinical Trial Study. *The Journal of Craniofacial Surgery.* 28 (4), e408-411.

Ozen, T., Orhan, K., Gorur, I., & Ozturk, A. (2006) Efficacy of low level laser therapy on neurosensory recovery after injury to the inferior alveolar nerve. *Head Face Med* 15(2), e3. doi: 10.1186/1746-160X-2-3

Prazeres, L. D. K. T., Muniz, Y. V. S., Barros, K. M. A., Gerbi, M. E. M. M., & Laureano Filho, J. R. (2013) Effect of Infrared Laser in the Prevention and Treatment of Paresthesia in Orthognathic Surgery. *The Journal of Craniofacial Surgery.* 24(3), e708-711.

Rivera, S., Hatch, J., Dolce, C., Bays, R., Van Sickle, S. J., & Rugh, J. (2000) Patients' own reasons and patient-perceived recommendations for orthognathic surgery. *am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 118(2), e134-141.

Rochkind, S., Drory, V., Alon, M., *et al.* (2007) Laser phototherapy (780 nm), a new modality In treatment of long-term incomplete peripheral nerve injury: a randomized double-blind placebo-controlled study. *Photomed Laser Surg.* 25(5), e436-442.

Roynesdal, A. K., Bjornland, T., Barkvoll, P., & Haanaes, H. R. (1993) The effect of soft-laser appli- cation on postoperative pain and swelling: a double-blind, crossover study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 22, e242–5.

Santos, F. T., Sciescia, R., Santos, P. L., Weckwerth, V., Dela Coleta Pizzol, K. E., & Queiroz, T. P. (2019) Is Low-Level Laser Therapy Effective on Sensorineural Recovery After Bilateral Sagittal Split Osteotomy? Randomized Trial. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 77(1), e164-173.

Shamir, M. H., Rochkind, S., Sandbank, J., *et al.* (2001) Double-blind randomized study evaluating regeneration of the rat transected sciatic nerve after suturing and postoperative low-power laser treatment. *J Reconstr Microsurg* 17, e133-137.

Sharifi, R., Fekrazad, R., Taheri, M. M., Kasaeian, A., & Babaei, A. (2020) Effect of photobiomodulation on recovery from neurosensory distur- bances after sagittal split ramus osteotomy: a triple-blind randomised controlled trial. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 58(5), e535-541. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2020.02.005>.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Raphael De Marco – 34%

Eduardo Sant'Ana – 33%

Eduardo Dias Ribeiro – 33%