



AUTARQUIA ASSOCIADA À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**AVALIAÇÃO DA DOR E DA REPARAÇÃO CLÍNICA EM  
PACIENTES SUBMETIDOS À FRENECTOMIA COM *LASERS* DE  
DIODO (808 nm) OU Er,Cr:YSGG OU POR TÉCNICA  
CONVENCIONAL**

**MARINES SAMMAMED FREIRE TREVISAN**

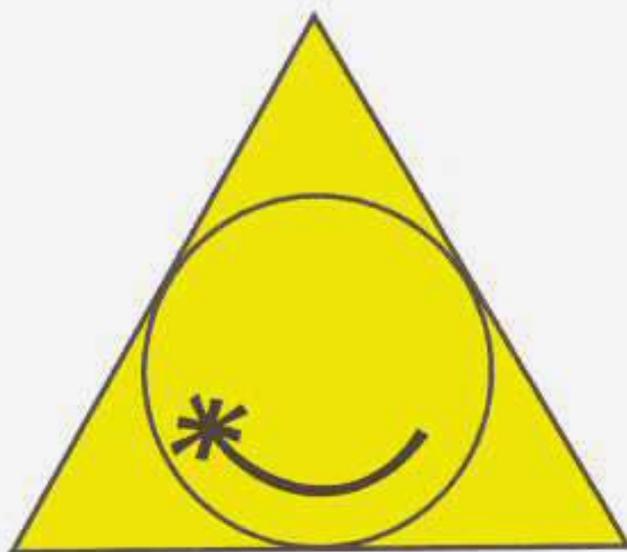
Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre Profissional em *Lasers* em Odontologia.

Orientadora:  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Martha M. Ferreira Vieira

Co Orientadora:  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciane Hiramatsu Azevedo

**São Paulo  
2010**





**MESTRADO PROFISSIONALIZANTE DE LASER EM  
ODONTOLOGIA**

**AVALIAÇÃO DA DOR E DA REPARAÇÃO CLÍNICA EM  
PACIENTES SUBMETIDOS À FRENECTOMIA COM *LASERS* DE  
DIODO (808nm) OU Er,Cr:YSGG OU POR TÉCNICA  
CONVENCIONAL**

**MARINES SAMMAMED FREIRE TREVISAN**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre Profissional em *Lasers* em Odontologia.

Orientadora:  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Martha M. Ferreira Vieira

Co Orientadora:  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciane Hiramatsu Azevedo

**São Paulo  
2010**

“Não devemos parar de explorar, e o fim de toda nossa exploração será chegar ao ponto de partida e ver o lugar pela primeira vez”

**T.S Elliot**

“Somos o que repetidamente fazemos. A excelência, portanto, não é um feito, mas um hábito”

**Aristóteles**

“A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original

**Albert Einstein**

## DEDICATÓRIA

Ao meu marido Armando, meu amor, meu companheiro, grande incentivador e apoio constante na minha vida. Obrigada pelas coisas boas que você despertou em mim. Quero seguir ao seu lado sempre.

Aos meus filhos, Leonardo e Miguel, materialização real do meu amor. Luz em forma de vida.

Aos meus pais Constantino e Julia (*in memoriam*), por dedicarem toda sua energia, amor, e tempo em minha formação como pessoa. Pela retidão de caráter e alegria que tinham de viver, tornando as coisas não fáceis, mas possíveis. Meu muito obrigado e todo meu amor. E ainda, pelo grande presente de me ensinarem a sonhar.

Ao meu irmão, companheiro que esteve presente em toda jornada. Conseguimos superar tudo não foi? Obrigada por estar sempre ao alcance da mão.

Ao meu sogro Armando, pela grande lição de força, obstinação e esperança que ele tem travado pela vida nesses últimos anos. O senhor já é um grande vitorioso.

A minha sogra Amélia, por sua dedicação, carinho, resignação e extremo amor em cuidar dele. Aos dois todo meu carinho e respeito.

A minha família, pela compreensão e incentivo.

A Deus, por sua infinita bondade e paciência de continuar perdoadando todas as minhas falhas.

## AGRADECIMENTOS

A minha orientadora **Profa. Dra. Martha Marques Ferreira Vieira**, pela capacidade, compreensão, orientação e bondade diante de minhas dificuldades. Sempre pronta a ajudar.

A minha co-orientadora, **Profa. Dra. Luciane Hiramatsu de Azevedo**, pela vontade, esforço, atenção e incansável vontade em ajudar. Presença constante durante meu projeto.

Ao **Prof. Dr. Carlos de Paula Eduardo**, pelo entusiasmo, energia e vontade de transmitir conhecimento.

A **Profa. Dra. Denise Maria Zezell**, por todo seu esforço em nosso aprendizado na base da Física.

A **Profa. Dra. Martha Simões Ribeiro**, por sua paciência e bom humor diante das nossas dificuldades mais primárias da Física.

Ao **Prof. Dr. Gesse Eduardo Calvo Nogueira**, e **Prof. Dr. Nicklaus Ursus Weter** pelo empenho e compreensão.

A todos professores do **IPEN** pelo conhecimento de Física transmitido.

Ao **Prof. Dr. Ricardo Navarro**, pela colaboração no meu estudo, incentivo e generosidade.

A **Profa. Dra. Sheila Gow- Soares**, meu respeito e admiração.

A **Profa. Dra. Ana Cecília Aranha**, minha gratidão pelo incentivo e apoio desde o meu início no LELO.

A **Profa. Ana Maria A. de Souza**, por sua amizade e companheirismo.

As minhas amigas **Márcia, Rose, Paula e Rita**, pela paciência, incentivo e bom humor em me agüentar todo esse tempo.

A todos meus **colegas de turma**, pela amizade, companheirismo e bom humor.

A todos os professores e **funcionários** do Mestrado Profissional, pela ajuda e toda atenção dispensada.

A **Liliane**, por sua doçura, disponibilidade, bom humor e vontade de ajudar.

Aos amigos do LELO, **Leila, Patrícia, Ge**, pela colaboração em todos os momentos.

A todos **pacientes** envolvidos em meu trabalho, meu obrigado pela confiança e disponibilidade.

A empresa **DMC** pelo empréstimo do *Laser* de Diodo para minha pesquisa.

A empresa **Biolase** pela doação do *Laser* Er,Cr:YSGG.

Ao **LELO**, por manter as portas sempre abertas, possibilitando toda a minha pesquisa.

**AVALIAÇÃO DA DOR E DA REPARAÇÃO CLÍNICA EM PACIENTES  
SUBMETIDOS À FRENECTOMIA COM LASERS DE DIODO (808nm) OU  
Er,Cr:YSGG OU POR TÉCNICA CONVENCIONAL**

**Marines Sammamed Freire Trevisan**

**RESUMO**

O objetivo deste estudo foi avaliar quantitativamente o nível de dor empregando a escala análoga visual (VAS), e qualitativamente a sintomatologia e a reparação clínica em pacientes submetidos a três diferentes técnicas cirúrgicas de frenectomia labial com *lasers* de Diodo (808 nm, alta potência), Er,Cr:YSGG e técnica convencional com bisturi. Dezoito pacientes com indicação de frenectomia foram distribuídos aleatoriamente em três grupos, por meio de sorteio. As cirurgias foram realizadas e os pacientes avaliados clinicamente e visualmente por meio de análise fotográfica, por 3 examinadores calibrados para grau de reparação, e os parâmetros analisados foram reparação tecidual e cicatrização. A escala visual análoga (VAS) foi utilizada para graduar a sintomatologia dolorosa pós operatória.

O acompanhamento pós operatório foi imediato, 72h, 1 semana, 15 dias e 1 mês após a execução do procedimento cirúrgico. Nos resultados clínicos imediatos, o sangramento foi intenso no grupo controle, e após 2 semanas a reparação clínica em todos os grupos apresentavam tecido gengival em epitelização, com aparência saudável. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos para reparação clínica e dor. Todas as técnicas foram efetivas na frenoplastia.

# EVALUATION OF PAIN AND CLINICAL REPAIR IN PATIENTS SUBMITTED TO FRENECTOMY BY DIODE(808nm) OR Er,Cr:YSGG LASERS OR BY THE CONVENTIONAL TECHNIQUE

**Marines Sammamed Freire Trevisan**

## **ABSTRACT**

The aim of this study was to make a quantitative evaluation of the pain level in patients, using the Visual Analog Scale (VAS), as well as the quantitative symptomatology and clinical repair in patients submitted to three different surgery techniques to perform labial frenectomy: employing Diode *laser* (high power), Er,Cr:YSGG laser and the conventional technique performed with a scalpel. Eighteen patients indicated for frenectomy were randomly distributed into three groups by lottery. Surgeries were performed and the patients were clinically and visually evaluated by means of photographic analysis, by 3 calibrated examiners. The parameters analyzed were good, average or poor tissue repair. The Visual Analog Scale (VAS) was used to grade the post-operative painful symptomatology. Post-operative follow-up was rated according to immediate pain, and at time intervals of 72h, 1 week, 15 days and 1 month after the surgical procedure was performed. In the immediate clinical results, there was intense bleeding in the control group, and after 2 weeks, clinical repair in all groups presented gingival tissue with a healthy appearance, at the stage of epithelialization. There was no statistically significant difference among the groups considering pain and clinical repair. Tissue repair was similar in all groups, presenting a small significant difference when the Control Group and the diode Group were compared. All techniques were effective in frenoplasty.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Er: YAG	matriz hospedeira YAG dopada com érbio.
Er,Cr:YSGG	granada de ítrio, escândio, gálio dopado com érbio e cromo.
CO <sub>2</sub>	dióxido de carbono.
cm	centímetros(s).
cm <sup>2</sup>	centímetro(s) quadrado(s)
<i>laser</i>	light amplification by stimulated emission of radiation.
nm	nanômetros.
mm	milímetro(s).
mm <sup>2</sup>	milímetro(s) quadrado(s).
Nd:YAG	matriz hospedeira YAG dopada com neodímio.
µm	micrometros.
Hz	hertz.
J/cm <sup>2</sup>	joules por centímetro quadrado.
mJ	milijoules.
VAS	escala visual de dor.
W	watt(s) unidade de potência.
mW	miliwatts = 10 <sup>-3</sup> .
h	hora(s).
s	segundos.
pixel	menor unidade de uma imagem na tela do computador.

## SUMÁRIO

	Página
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	15
2.1 <i>Laser</i> .....	15
2.2 <i>Laser CO<sub>2</sub></i> .....	16
2.3 <i>Laser de Argônio</i> .....	18
2.4 <i>Laser de Nd:YAG</i> .....	18
2.5 <i>Laser de Er:YAG</i> .....	19
2.6 <i>Laser de Diodo (Alta Potência)</i> .....	19
2.7 <i>Laser de Er,Cr:YSGG</i> .....	20
2.8 <i>Dor</i> .....	22
<b>3 OBJETIVO</b> .....	23
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	23
4.1 Instrumentos utilizados .....	24
4.2 Metodologia .....	26
4.2.1 Grupo 1 .....	26
4.2.2 Grupo 2 .....	26
4.2.3 Grupo 3 .....	27
4.3 Recomendações pós cirúrgicas .....	27
4.4 Métodos de avaliação .....	27
4.4.1 Escala VAS .....	27
4.4.2 Avaliação clínica .....	28
4.4.3 Avaliação da reparação clínica .....	28
4.4.4 Análise dos resultados.....	29
<b>5 RESULTADOS</b> .....	29
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	40
<b>7 CONCLUSÕES</b> .....	44
<b>8 ANEXOS</b> .....	45
<b>9 REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	53

## 1 INTRODUÇÃO

Na odontologia, o freio labial torna-se um problema se sua inserção localiza-se muito próxima à gengiva marginal. A tensão do freio nessa região pode tracionar a gengiva marginal e retrai-la causando a exposição da raiz dental<sup>1</sup>. Esta condição pode aumentar o acúmulo do biofilme e dificultar a higienização na região cervical<sup>2</sup>. Nesse caso, deve-se proceder à remoção cirúrgica do freio se existir retração gengival para prevenir problemas periodontais e quando o freio provocar diastemas, dificultando o tratamento ortodôntico, fonaudiólogo, protético e estético<sup>3</sup>.

Outro fator importante a ser avaliado é o exame radiográfico para descartar a presença de dentes supranumerários ou ausência da soldadura dos processos maxilares, o que inviabilizaria a remoção do freio<sup>4</sup>.

Os freios podem ser classificados segundo sua inserção:

- Inserção mucosa - situa-se na linha mucogengival. Não causa nenhum problema.
- Inserção gengival - situa-se na gengiva inserida.
- Inserção papilar - quando tracionada provoca isquemia na região de papila. Durante o procedimento a papila deve ser preservada.
- Inserção interdentária - une-se ao septo gengival e confunde-se com a papila plana, provocando diastemas. É causadora de grande isquemia<sup>5</sup>.

A frenectomia ou frenulectomia consiste basicamente na remoção completa da inserção do freio, que está muito fibroso e próximo à gengiva marginal, resultando em tração e retração desta margem, o que pode levar à recessão progressiva localizada. A inserção de um freio proeminente está associada com uma área de pouca gengiva inserida. Outra técnica utilizada é a frenotomia ou frenulotomia que visa a remoção parcial do freio, com o propósito de levar a sua inserção mais para apical sem, no entanto, interferir na papila, tornando o resultado final mais estético<sup>2,6</sup>. O freio labial é mostrado na (FIGURA 1).



Figura 1 - Freio labial superior

Uma das técnicas utilizadas para remoção do freio labial é a convencional, sendo a precursora de todas as outras técnicas. Ela utiliza lâmina e cabo de bisturi, promovendo a remoção do freio labial por meio de insisão. Essa técnica é a mais utilizada até hoje, seguida pelo bisturi elétrico ou eletrocautério. É um aparelho elétrico que por meio de eletricidade corta o tecido pelo aquecimento de sua ponta, que possui formato de lâmina.

A utilização de *laser* de alta potência em cirurgia de tecidos moles tem demonstrado resultados muito favoráveis e de grande aceitação, pela eficiência, poder de incisão, ablação e boas respostas clínicas e biológicas, sendo utilizado também na remoção do freio labial<sup>7,8</sup>.

Um dos primeiros *lasers* a ser utilizado para cirurgia de tecidos moles na medicina foi o CO<sub>2</sub>, sendo utilizado também em tecidos orais na odontologia, desde 1970 e recebeu aprovação pela FDA (*Food and Drug Administration* - EUA) para este propósito desde 1976<sup>9</sup>.

O *laser* de CO<sub>2</sub> emite no comprimento de onda de 10600 nm, e sua emissão pode ser na forma pulsada ou contínua, sendo altamente absorvido pela água dos tecidos orais, como hemoglobina e hidroxiapatita, o que resulta numa remoção tecidual precisa e localizada. Ele é empregado em diversos tratamentos de tecidos moles: aumento de coroa, tratamento de úlceras (aftas), frenectomia e gengivectomia, reepitelização do tecido gengival durante tratamento periodontal. O *laser* de CO<sub>2</sub> tem como característica uma boa hemostasia, remoção rápida e eficiente de tecido e boa cicatrização. No entanto, possui pouca penetrabilidade<sup>10</sup>.

O *laser* de Nd:YAG tem comprimento de onda de 1064 nm e opera no modo pulsado. Age no tecido coagulando e vaporizando. Várias são as suas

aplicações na odontologia: endodontia, periodontia, dentística preventiva, e cirurgia. O Nd:YAG possibilita uma técnica invasiva mínima em dentística e em procedimentos com tecidos moles. Ele emite próximo ao infravermelho, possui alta penetrabilidade, podendo atravessar o tecido alvo em profundidade<sup>11</sup>.

Assim como o Nd:YAG, o *laser* de Argônio tem grande capacidade de coagulação e vaporização de tecidos ricos em hemoglobina e melanina, operando na faixa entre 457-502 nm no modo pulsado ou contínuo. Sua capacidade de corte é superficial, tendo seu uso em cirurgia oral reduzido. Em dentística é muito utilizado no clareamento dental e polimerização de resinas<sup>12</sup>.

Outros dois *lasers* que atuam muito bem em tecidos duros são o Er:YAG, com comprimento de onda de emissão em 2940 nm, e o Er,Cr:YSGG em 2780 nm. Eles têm grande afinidade por água e hidroxiapatita. Esses dois comprimentos de onda são muito usados em odontopediatria por sua versatilidade e por ser utilizado tanto em tecidos duros quanto em moles<sup>13</sup>. Os dois *lasers* funcionam no modo pulsado. O Er:YAG pode ser utilizado em odontopediatria, preparos na dentística, endodontia e em algumas cirurgias de tecidos moles<sup>14,15</sup>. Seu uso também é recomendado para osteotomia em implantes<sup>16</sup>.

O *laser* de Er,Cr:YSGG apresenta varias aplicações em tecidos duros como o condicionamento de esmalte, remoção de cáries, preparos cavitários e endodôntico. O Er,Cr:YSGG é considerado seguro para a polpa dentária e em dentística para remoção de cáries ou preparos cavitários consegue-se diminuir e em alguns casos até eliminar a necessidade de anestésico local. Outro ponto favorável ao *laser* é a fusão do esmalte proporcionada por ele, o que aumentaria a ácido resistência do esmalte<sup>12</sup>.

O *laser* de Diodo (alta potencia) é um semiconductor que apresenta emissão entre 805 a 980 nm. Ele pode ser utilizado no modo contínuo ou interrompido, e em contato ou não contato com o tecido<sup>7</sup>. O comprimento de onda do Diodo (alta potencia) é altamente absorvido por tecidos pigmentados (melanina) e pouco absorvido pela hidroxiapatita e osso<sup>17, 18</sup>.

Diversos estudos com *laser* de Diodo (alta potência) têm sido realizados e demonstram boa eficiência em cirurgias de tecidos moles, como: frenectomias, hiperplasias e gengivectomias<sup>19</sup>.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Lasers

*Lasers* de alta potência em tecidos moles têm sido muito utilizados em função de diversas vantagens apresentadas tais como: hemostasia, diminuição do uso de sutura, redução bacteriana e pós-operatório com sinais reduzidos de inflamação<sup>20</sup>.

A busca por uma técnica mais favorável à reparação dos tecidos moles e que provoque menor nível de dor, tem sido muito pesquisada. A reparação tecidual se dá por uma série de fatores, que envolvem processos tanto físicos quanto químicos. A compreensão desses processos requer uma extensa investigação, e inúmeras pesquisas têm sido feitas no intuito de acelerar a reparação tecidual<sup>21</sup>.

O primeiro dispositivo *laser* foi introduzido por Maiman em 1960, utilizando cristais de rubi para produzir uma luz vermelha com um comprimento de onda de 694 nm<sup>22</sup>. Este cristal de rubi sintético produzia um feixe que não era absorvido por tecidos biológicos.

Em 1964 Patel desenvolveu o *laser* de CO<sub>2</sub> que possui um comprimento de onda de 10,6 µm, e sua primeira aplicação cirúrgica se deu no Laboratório de Polany, em 1965<sup>23,24</sup>. A comprovação das propriedades de corte e hemostáticas do *laser* contínuo de CO<sub>2</sub> foi documentada em 1966,<sup>25</sup>.

Em 1964 foi desenvolvido o *laser* de Nd:YAG que emitia fluorescência no infravermelho em três comprimentos de onda: 0,9 µm, 1,06 µm, e 1,35 µm. Um ano depois, 1965, o *laser* de Argônio foi aplicado na medicina, para tratamento de retinoplastias diabéticas. Após vários estudos, o Argônio foi escolhido como o *laser* a ser utilizado para tratamento dos distúrbios de retina<sup>26</sup>.

Os *lasers* começaram a ser empregados em tratamentos na cavidade bucal na década de 70. O primeiro caso documentado na literatura cirúrgica oral e maxilofacial americana foi o de uma criança de oito anos de idade<sup>27</sup>.

Em 1981 foram relatados inúmeros casos de remoção de papilomas na região de palato com *laser* de CO<sub>2</sub><sup>28</sup>.

## 2.2 Laser de CO<sub>2</sub>

Inúmeros trabalhos foram realizados com *laser* de CO<sub>2</sub> em tecidos orais.

Um estudo histológico e morfológico da reparação de ferida cirúrgica com *laser* de CO<sub>2</sub> foi realizado em cães e os resultados comparados com resultados em pacientes submetidos a técnica convencional.

Os resultados obtidos indicaram que a reparação da cirurgia com *laser* foi diferente da reparação obtida por segunda intenção<sup>29</sup>. Os efeitos observados com *laser* demonstraram poucos danos aos tecidos adjacentes, houve formação de coágulo de proteínas desnaturadas na superfície da ferida cirúrgica, menor reação inflamatória; menor quantidade de fibroblastos e menor contração cicatricial. A formação de colágeno foi menor e a reparação epitelial mais demorada e irregular. A avaliação por microscopia eletrônica de varredura das feridas obtidas por técnica convencional mostrou que nas áreas irradiadas pelo *laser*, havia menos colágeno com distribuição frouxa e com conjunto aleatório.

Histologicamente pode-se observar que nas áreas irradiadas o epitélio neoformado geralmente recobria todo o coágulo de fibrina nas bordas da ferida cirúrgica. Isso difere da cicatrizaçã por segunda intenção, quando o epitélio se prolifera entre a superfície do coágulo e o tecido de granulação subjacente<sup>29</sup>.

Inúmeros trabalhos demonstram que o CO<sub>2</sub> pode ser usado tanto na excisão de tecidos moles, tumores benignos (hemangiomas, linfangiomas, lipomas etc), malignos (linfomas, sarcomas, carcinomas etc) quanto em mucosa em geral de maneira similar à técnica convencional: bisturi ou bisturi elétrico<sup>30,31,29</sup>.

Os benefícios do *laser* de CO<sub>2</sub> na excisão de hemangiomas orais foram relatados em um estudo com 21 pacientes com hemangiomas capilares e cavernosos, e lesões hipertróficas hemangiomasas na cavidade oral e boca. Os resultados foram bons, e as complicações mínimas, o que demonstra que o uso do *laser* de CO<sub>2</sub> possibilita conforto, segurança e fácil execução<sup>32</sup>.

Foram realizados estudos com *laser* de CO<sub>2</sub> na remoção de lesões pré malignas orais de líquen plano, leucoplasias (em diversos estágios) e carcinoma *in situ*. Os procedimentos foram realizados por vaporização tecidual com o *laser* desfocado. O índice de recorrência foi de 22% no período de 37 meses. A

reparação pós cirúrgica nesses procedimentos foi muito boa, o que comprova que o uso do *laser* é uma terapia alternativa aos métodos convencionais<sup>33</sup>.

Estudos realizados comparando feridas cirúrgicas realizadas por *laser* em mucosa da língua de ratos, constataram uma menor presença de miofibroblastos na reparação da ferida, quando comparado com feridas realizadas com lâmina de bisturi, o que pode explicar o menor grau de contração cicatricial das feridas realizadas com *laser* (menos miofibroblastos menos contração cicatricial)<sup>34</sup>.

A flora bacteriana da cavidade oral oscila entre o equilíbrio e o desequilíbrio o que pode ocasionar ruptura do revestimento mucoso da cavidade oral, podendo introduzir bactérias na circulação sistêmica, o que pode ocasionar uma bacteremia como consequência de qualquer procedimento cirúrgico. O *laser* de CO<sub>2</sub>, consegue manter a integridade do tegumento quando comparado com outros procedimentos cirúrgicos, o que pode reduzir a bacteremia induzida. Isso foi constatado em um grupo de estudo utilizando hamsters, no qual nenhum dos animais do grupo *laser* desenvolveu bacteremia quando comparado com os grupos convencional e bisturi elétrico, que apresentaram casos de bacteremia<sup>35</sup>.

Estudos em cães *in vivo* que tiveram a mucosa bucal vaporizada, mostraram a integridade das propriedades elásticas preservadas, mais do que quando realizada a excisão cirúrgica convencional<sup>36</sup>

O tratamento da hiperplasia epitelial focal com métodos convencionais apresenta uma alta taxa de recidiva, o que pode ser explicado pela etiologia viral (HPV- humam papiloma vírus) da lesão. Como o *laser* de CO<sub>2</sub> pode promover uma esterelização da ferida cirúrgica<sup>37</sup>, a sua utilização pode limitar o espalhamento de células bacterianas e tumorais aos vasos linfáticos e sanguíneos<sup>38</sup>.

A utilização do *laser* de CO<sub>2</sub> para realização de frenectomia lingual e biopsia excisional da cavidade oral foi relatada em dois casos clínicos onde a penetração controlada do *laser* CO<sub>2</sub> no tecido possibilitou uma precisão cirúrgica com resultados previsíveis, sangramento reduzido e ausência de sutura<sup>39</sup>.

### 2.3 Laser de Argônio

O *laser* de Argônio é um *laser* que apresenta uma emissão na faixa do visível do espectro eletromagnético. Seu comprimento de onda situa-se entre 488nm e 514,5nm (variando do azul ao verde). Seu modo de entrega se dá por meio de fibra ótica e o modo de emissão é contínuo, sendo possível ser operado no regime *mode-locked*.

O Argônio tem afinidade (é bem absorvido) por pigmentos como melanina e hemoglobina. É muito utilizado na fotocoagulação de lesões pigmentadas. Na odontologia costuma ser utilizado em pequenas cirurgias de tecidos moles e para a fotopolimerização de resina<sup>40</sup>.

O Argônio também já foi utilizado em tratamento de cistos mucosos de glândulas salivares menores. Como essas lesões apresentam grande quantidade de capilares neo-formados o que as torna um ótimo alvo para o *laser* de argônio, ocorre uma termocoagulação dos vasos e tecidos adjacentes, e apresentando uma pequena recorrência no aparecimento das lesões<sup>41</sup>.

A grande afinidade do argônio por hemoglobina possibilita a remoção de pequenas lesões vasculares envolvendo a mucosa oral e oferece vantagens significantes sobre as cirurgias convencionais<sup>42</sup>.

### 2.4 Laser de Nd:YAG

O *laser* de Nd:YAG pulsado tem sua primeira referência documentada em 1989,<sup>43</sup>. Ele é indicado no tratamento de tecidos moles, mas suas indicações para o seu uso menos numerosas do que o *laser* de CO<sub>2</sub>, apesar de apresentar vantagens comparáveis com os métodos convencionais<sup>44, 45</sup>.

O uso do Nd:YAG no tratamento de lesões angioplásticas da cavidade oral apresentou em bons resultados, com diminuição do sangramento e em redução do tamanho da lesão. Não foi constatada nenhuma complicação pós-operatória como sangramento ou infecções<sup>46</sup>.

Relatos da utilização do *laser* de Neodímio no tratamento de pacientes com malformações vasculares na cavidade oral mostram bons resultados sendo necessárias apenas algumas intervenções para manutenção das lesões. O tratamento foi bem tolerado por todos os pacientes, sendo executado de forma rápida e simples<sup>47</sup>.

Na revisão da literatura o uso do *laser* de Nd:YAG em cirurgia oral e maxilofacial, apresenta aplicações em coagulação de lesões angiomatosas, hemostasias, cirurgias artroscópicas da ATM em combinação com o *laser* de CO<sub>2</sub> nas ressecções de tecidos vasculares e palição de neoplasias em estágio avançado a seu uso<sup>48</sup>.

## **2.5 Laser de Er:YAG**

O *laser* de Er:YAG apresenta emissão em 2,94µm e situa-se na faixa do infravermelho. É um *laser* pulsado e a entrega de energia se dá por meio de fibra ótica, guia de onda oco ou braço articulado. É altamente absorvido por água e hidroxiapatita, além de ter grande interação com tecidos moles e duros da cavidade oral, removendo-os com grande eficácia<sup>49</sup>.

Em 1997 a FDA aprovou a utilização do *laser* de Er:YAG para excisão, vaporização, ablação e hemostasia dos tecidos bucais<sup>18</sup>.

O *laser* de Er:YAG tem sido utilizado em várias pesquisas no tratamento de remoção de mancha melânica gengival com sucesso e segurança<sup>50</sup> promovendo uma boa ablação do tecido mole, tornado-se portanto uma opção de tratamento eficaz<sup>51</sup>.

O uso do *laser* de Er:YAG tanto em tecidos moles quanto em tecido ósseo vem sendo utilizado com sucesso desde a década de 90. Sua utilização em tecido ósseo também é relatada na literatura como sendo segura desde que seja empregado dentro de um protocolo com parâmetros adequados<sup>52</sup>.

## **2.6 Laser de Diodo (Alta Potência)**

Vários estudos utilizando *laser* de Diodo foram realizados e demonstraram grande eficiência em cirurgias de tecidos moles<sup>17</sup>.

O *laser* de Diodo apresenta emissão numa região (0,7µm- 0,9µm) onde ocorre alta absorção por tecidos pigmentados observados no Gráfico 1, que contém hemoglobina, melanina e colágeno, sendo portanto indicados para cirúrgicas em tecidos moles, vaporização, curetagem, coagulação e hemostasia. Ele não é indicado para tecidos ósseos devido ao rápido aumento de temperatura que pode ocorrer no tecido alvo<sup>16,17</sup>.

Estudos sobre o uso de *laser* de Diodo na descontaminação de bolsas periodontais foram realizados em um grupo de 50 pacientes. A redução com o

uso do *laser* foi significativa quando comparada com o grupo controle. O *laser* de Diodo demonstrou um efeito bactericida e contribuiu na redução do nível de inflamação das bolsas periodontais<sup>53</sup>.

Um estudo sobre a eficácia do *laser* de Diodo com comprimento de onda de 980 nm no tratamento de lesões pigmentadas, lesões vasculares e cirurgia oral demonstrou-se muito eficaz em todas elas: foi observada a remissão das lesões e não houve formação de cicatriz residual<sup>54</sup>.

A utilização do *laser* de Diodo para realização de cirurgia em crianças mostrou-se ser uma alternativa simples e segura, reduzindo o risco de infecções, edemas e cicatrizes<sup>55</sup>.

Relatos de casos clínicos com a utilização do *laser* de Diodo para tratamento de lesões benignas e malignas orais, mostrou-se positivo e eficaz, possibilitando uma boa cicatrização e a possibilidade de remoção de lesões sem necessidade de sutura<sup>56,57</sup>.

Estudos realizados com Diodo de 810 e 980 nm, mostraram que os dois comprimentos de onda auxiliam no tratamento cirúrgico, reduzindo o sangramento, ausência de sutura, diminuindo a quantidade de anestésico utilizado e apresentando boa cicatrização. Apesar de vários trabalhos realizados para ampliar a utilização do *laser* de Diodo em vários tratamentos, ainda há necessidade de estudos para determinar parâmetros a serem utilizados na clínica diária<sup>58</sup>.

## **2.7 Laser de Er,Cr:YSGG**

O *laser* de Er,Cr:YSGG apresenta emissão em 2780 nm e opera no modo pulsado. Apresenta grande afinidade por água e hidroxiapatita e provoca ablação tanto em tecidos duros quanto em tecidos moles<sup>18</sup>, como pode ser visto no Gráfico 1.

Nos tecidos duros ele pode ser aplicado para condicionamento de esmalte<sup>59,60</sup> remoção de cáries<sup>61,62</sup> preparos cavitários<sup>62,63</sup> ablação óssea<sup>64,65</sup>, preparo de canais<sup>66</sup>, além de ser um *laser* seguro para polpa dentária<sup>67</sup>.

Muitos estudos têm demonstrado as vantagens da utilização do *laser* de Er,Cr:YSGG e Er:YAG em osteotomias, como os *lasers* mais indicados para ablação óssea<sup>68,69</sup>.

A utilização do Er,Cr:YSGG para abertura de implantes mostrou-se eficaz e minimizou os problemas pós-operatórios mais comuns como: dor, edema e tempo de reabilitação tecidual<sup>71</sup>.

Inúmeros trabalhos utilizando o Er,Cr:YSGG na remoção de lesões fibromatosas, papilomatosas e ranulas mostraram que esse é eficiente devido à rapidez simplicidade, boa reparação e por ser menos traumático<sup>72,73,74</sup>. As inúmeras aplicações do Er,Cr:YSGG vão até sua utilização em pulpotomia em dentes decíduos, como alternativa ao uso de formocresol, mostrando ser um procedimento rápido e eficaz<sup>75</sup>.

Por apresentar propriedades antimicrobianas comprovadas, o Er,Cr:YSGG foi utilizado com bons resultados na desinfecção de cavidades dentárias contaminadas com *streptococcus mutans*<sup>76</sup>.

Sua utilização em procedimentos estéticos de recontorno gengival e aumento de coroa clínica proporcionou bons resultados, devido à rápida reparação e mínimo sangramento<sup>77</sup>, o que possibilita muitas vezes a finalização do tratamento na mesma sessão.

Desde sua aprovação pelo FDA (Food and Drug Administration) para aplicações em tecidos moles inúmeros estudos comprovaram sua efetividade principalmente por não causar grandes danos térmicos aos tecidos<sup>78</sup>.



Gráfico 1 – Espectro de Absorção dos lasers nos tecidos biológicos

## 2.8 Dor

A dor segundo a IASP (International Association for Study of Pain), pode ser considerada uma experiência subjetiva desagradável, sensitiva e emocional, associada com lesão real ou potencial dos tecidos, descrita em termos dessa lesão<sup>79</sup>.

Dessa forma, a dor pode ser vista como um fenômeno multidimensional que envolve aspectos fisiológicos, sensoriais, afetivos, cognitivos, comportamentais e sócio-culturais. Ela pode ser influenciada pela memória, pelas expectativas e pelas emoções, além de fatores tais como: condições sócio-econômicas, pensamentos, contexto cultural, sinais vitais, história médico cirúrgica, estratégias de enfrentamento, dentre outros aspectos. Por ser uma experiência que compreende uma variedade de domínios, sua mensuração é ampla e complexa.

Dessa maneira, a avaliação da dor deve englobar, na medida do possível, todas essas dimensões (motivacional-afetiva; sensorial-discriminativa e cognitiva-avaliativa). Para isso, dispõe-se de instrumentos unidimensionais, que fornecem uma avaliação mais abrangente que são menos enviesados e representam a realidade de experiência de dor<sup>80</sup>.

Para o presente estudo foi utilizada a escala VAS, a qual é muito empregada em odontologia, principalmente em estudos clínicos com pacientes, pois é de fácil compreensão e apresenta boa confiabilidade, quando comparada a outras escalas- escala numérica (NRS), escala comportamental (BRS) e Ong Baker.

### 3 OBJETIVO

O objetivo deste estudo é avaliar quantitativamente o nível de dor empregando a escala (VAS), e qualitativamente a sintomatologia e a reparação clínica em pacientes submetidos a três diferentes técnicas cirúrgicas de frenectomia labial: empregando *lasers* de Diodo (alta potência) e Er,Cr:YSGG e convencional com bisturi.

### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o estudo proposto foram selecionados 18 pacientes, distribuídos em três grupos de seis pacientes cada um. Sendo 13 do gênero feminino e 5 do gênero masculino, com idades entre 24 e 60 anos (média = 40,8 anos) e todos com indicação de frenectomia.

Após a aprovação pelo comitê de Ética em Pesquisas da FOU SP (FR - 253913, Protocolo 15/2010) todos os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) apresentado no ANEXO C. A pesquisa foi realizada nos consultórios do Laboratório Especial de *Laser* em Odontologia (LELO.) da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP). A identidade de todos os pacientes foi preservada.

Alguns pacientes incluídos apresentavam ausências dentárias, principalmente aqueles com problemas periodontais e os em reabilitação protética e por implante. Dentre esses, somente os com indicação ortodôntica apresentavam todos os elementos dentários, a maioria com higiene oral regular e boa saúde geral.

Os critérios de exclusão foram: pacientes que fizessem uso de medicação controlada, doença sistêmicas, psiquiátricas e pacientes menores de 18 anos, o que poderia interferir nas informações e respostas obtidas.

A amostra inicial era de 21 pacientes, sendo que 3 foram excluídos por não comparecerem aos retornos.

Foram realizados anamnese, exame clínico periodontal e radiográfico inicial da região para avaliação e diagnóstico ( ANEXO A).

Todos os pacientes foram orientados quanto à higienização oral e receberam os cuidados pós-operatórios a serem seguidos e os contatos do cirurgião em caso de dor ou necessidade.

#### 4.1 Instrumentos Utilizados

Foram utilizados neste trabalho dois *lasers* de alta potência com diferentes comprimentos de onda.

O *laser* de Er,Cr:YSGG modelo waterlase (Millennium, Biolase San Clemente, CA USA) (Projeto CEPID/CEPOF FAPESP PROCESSO 98/14270-80) (FIG 2) Apresenta emissão em 2,78 $\mu$ m, frequência de 20Hz e potência variável de 0 a 6W. Foi utilizada peça de mão mostrada na (FIG.3), com ponta de safira acoplada, número Lot no.40092 Mod G-4mm Qty:1EA. Foi utilizado um medidor de potência e energia modelo 841-PE (Irvine, CA - USA) mostrado na (FIG. 4)

O *laser* de Diodo (Alta potência) (DMC Equipamentos São Carlos- Brasil) foi cedido para realização do estudo, mostrado na (FIG.5) Ele apresenta emissão em 808nm região do infravermelho, pode ser operado nos modos pulsado e contínuo, e a entrega do feixe nesse caso foi feita por fibra ótica de 300nm Foi utilizado um medidor de potência e energia modelo 841-PE (Irvine, CA - USA) mostrado na (FIG. 04) Para ativação da fibra do *laser* Diodo foi utilizado papel carbono comercial Detecto®, Niterói.

Na cirurgia convencional foi utilizado bisturi e pinça hemostática Kelly da marca comercial Golgran®, S. Caetano do Sul, SP, e lâmina nº 15c (Swann Morton®,Sheffield , Inglaterra).



FIGURA 2 - *Laser* de Er,Cr:YSGG



Figura 3 - Peça de mão com ponta de safira do Laser de Er,Cr:YSGG



Figura 4 - Medidor de potência e energia



Figura 5 - Laser de Diodo (Alta Potência)

## 4.2 Metodologia

Os 18 pacientes foram aleatoriamente distribuídos por meio de sorteio em três grupos nos quais foram aplicados os procedimentos descritos a seguir:

### 4.2.1 Grupo 1 – Cirurgia Convencional

- 1 - Todos os pacientes receberam profilaxia prévia ( água e pedras pomes).
- 2 - Foi realizado bochecho com digluconato de clorexidina a 0,12 % por 1 minuto.
- 3 - Aplicação de anestésico tópico local (marca comercial topex).
- 4 - Anestesia infiltrativa local com anestésico lidocaína a 2% com vaso - constritora adrenalina (1:100.000).
- 5 - Pinçamento do freio com pinça Kelly.
- 6 - Incisão e remoção com bisturi e lâmina 15 c.
- 7 - Foram realizadas duas incisões perpendiculares e uma paralela e total remoção do freio.
- 8 - Hemostasia e sutura somente nos freios superiores.
- 9 - Aplicação de gelo local por 5 minutos.

### 4.2.2 Grupo 2 - Laser Diodo

- 1 - Todos os pacientes receberam profilaxia prévia ( água e pedra pomes).
- 2 - Foi realizado bochecho com digluconato de clorexidina a 0,12 % por 1 minuto.
- 3 - Aplicação de anestésico tópico local (marca topex).
- 4 - Anestesia infiltrativa local com anestésico lidocaína a 2% com vaso - constritor adrenalina (1:100.000).
- 5 - Foi efetuada a clivagem e ativação da fibra com papel carbono.
- 6 - O *laser* no modo contínuo potência de 2 watts - 120 mJ , densidade de energia de 60 a 90 Jcm<sup>2</sup> e fibra do *laser* de (300µm).
- 7 - Incisão realizada com a fibra em contato perpendicular ao freio com movimentos de varedura até sua completa remoção..
- 8 - Aparelho foi aferido com *Power meter* antes do procedimento
- 9 - Aplicação de gelo local por 5 minutos.

### 4.2.3 Grupo 3 Laser Er,Cr:YSGG

- 1 - Todos os pacientes receberam profilaxia prévia (água e pedra pomes).
- 2 - Foi realizado bochecho com digluconato de clorexidina a 0,12 % por 1 minuto.
- 3 - Aplicação de anestésico tópico local (marca topex).
- 4 - Anestesia foi infiltrativa local com anestésico lidocaína a 2% com vasoconstritor adrenalina (1:100.000).
- 5 - O laser no modo pulsado, 2 watts de potência- 100mJ- 20Hz, DE: 79,6 J/cm<sup>2</sup>.refrigeração de 11% de ar e 7% de água, e peça de mão com ponta de safira acoplada modelo 9-4 400µm.
- 5 - Incisão e remoção efetuada com a ponteira do laser a 1mm do tecido sempre na perpendicular sem tocar no tecido até sua completa remoção.
- 7 - Aparelho foi aferido com *Power meter* antes do procedimento.
- 8 - Aplicação de gelo local por 5 minutos.

### 4.3 Recomendações pós cirúrgicas

Os pacientes foram orientados em relação aos cuidados com a higienização local, uso de escovas macias e a não utilização de colutórios e bochechos, evitando lesionar a região operada. Em caso de sintomatologia dolorosa intensa, os pacientes foram orientados a não tomar nenhuma medicação sem antes entrar em contato com o cirurgião. Foi recomendada restrição alimentar, devendo ser evitada a ingestão de alimentos condimentados e ácidos que pudessem agredir a região, por um período de sete dias após a cirurgia.

### 4.4 Métodos de avaliação

A seguir os métodos utilizados para avaliação da dor e reparação clínica em todos os grupos três grupos.

#### 4.4.1 Escala VAS

A variável - escala VAS (*Visual Analog Scale*), que aparece na (FIG 6), foi desenhada em uma folha de papel com 10 cm, sendo o limite esquerdo a referência sem dor (0) e no limite direito a referência de dor máxima (10). Isso possibilitou aos pacientes expressarem a sintomatologia dolorosa sentida individualmente em sua real dimensão e sem interferências de terceiros.

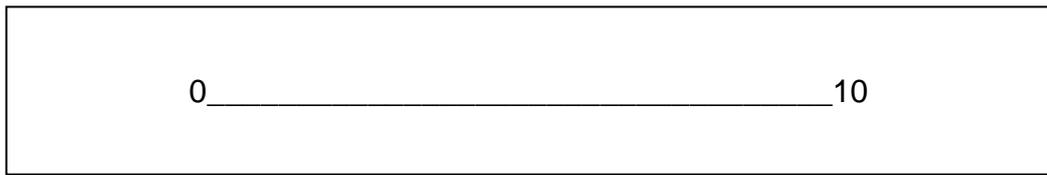


FIGURA 6 Modelo de escala VAS utilizada no estudo

Todos os participantes do estudo foram esclarecidos para que suas marcações relativas à dor fossem as mais imparciais possíveis. As marcações na escala VAS foram feitas em uma ficha de avaliação entregue individualmente a cada paciente e devolvidas no retorno de 7 dias apresentada no ANEXO C.

As marcações na escala foram convertidas em valores numéricos, por uma pessoa sem envolvimento na pesquisa e posteriormente enviados para avaliação, por um estatístico.

#### **4.4.2 Avaliação clínica**

Os pacientes foram avaliados de forma clínica e visual em relação a sangramento reparação e qualidade de cicatrização, durante o trans operatório, pós operatório imediato, 72 horas, 1 semana, 15 dias e 1 mês.

#### **4.4.3 Avaliação da reparação clínica**

Fotografias digitais foram realizadas por um avaliador sem envolvimento no trabalho (avaliador cego), para avaliar a qualidade da reparação clínica. Todas as fotos foram realizadas preferencialmente no mesmo período do dia, com os pacientes posicionados na cadeira odontológica em posição entre 60 e 90°, sem auxílio de refletor. Foi utilizada câmera fotográfica digital (cyber-shot Sony 10 mega pixels), com *flash* automático e a distância foi fixada aproximadamente em 10 cm dos lábios. e foram utilizadas duas distâncias focais 1x e 1,6 zoom. As fotos foram realizadas em diferentes momentos: 3,7 e 15 dias e um mês. Três avaliadores cegos pré calibrados na avaliação de grau de reparação como bom, médio e ruim, receberam todas as fotos dos três grupos e por teste de concordância KAPPA indicaram a melhor reparação.

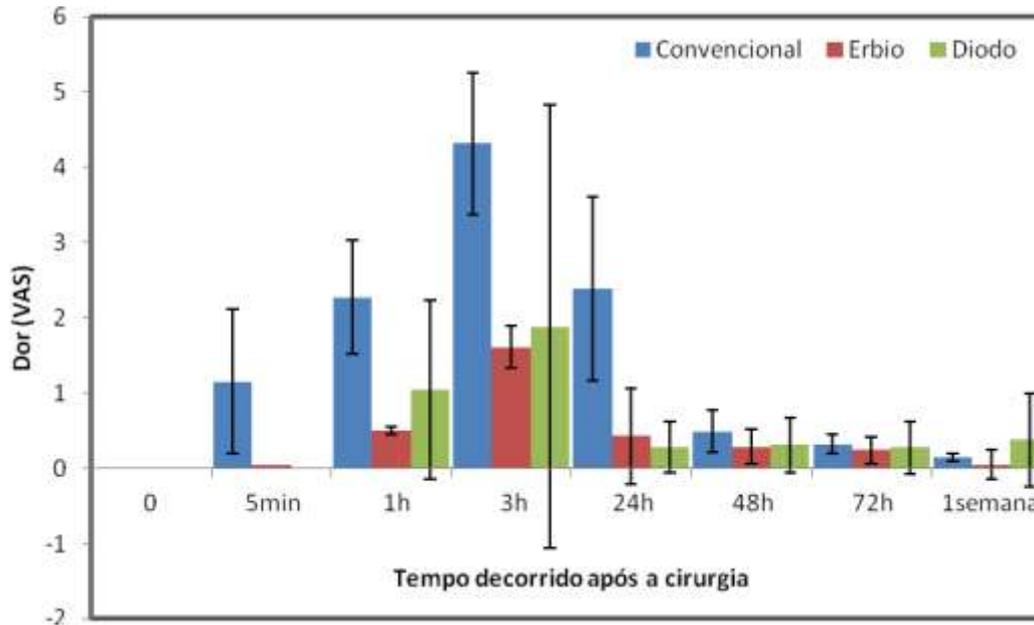


**Tabela 2 - Análise quantitativa descritiva dos dados do grupo Laser Er,Cr:YSGG**

<b>Er,Cr:YSGG</b>								
	<b>0</b>	<b>5m</b>	<b>1h</b>	<b>3h</b>	<b>24h</b>	<b>48h</b>	<b>72h</b>	<b>1 sem.</b>
<b>Média</b>	0	0,050	0,50	1,61	0,43	0,28	0,24	0,05
<b>DP</b>	0	0,122	0,69	1,55	0,56	0,43	0,48	0,12
<b>N</b>	6	6	6	6	6	6	6	6
<b>EP</b>	0	0,050	0,28	0,63	0,23	0,18	0,20	0,05
<b>Máximo</b>	0	0,3	1,7	3,9	1,25	1,1	1,2	0,3
<b>3º. Quartil</b>	0	0	0,783	2,388	0,825	0,350	0,188	0,000
<b>Mediana</b>	0	0	0,2	1,675	0,15	0,1	0	0
<b>2º. Quartil</b>	0	0	0	0,25	0	0	0	0
<b>Mínimo</b>	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabela 3 - Análise quantitativa descritiva dos dados do grupo convencional**

<b>Convencional</b>								
	<b>0</b>	<b>5m</b>	<b>1h</b>	<b>3h</b>	<b>24h</b>	<b>48h</b>	<b>72h</b>	<b>semana</b>
<b>Média</b>	0	1,15	2,27	4,32	2,4	0,49	0,32	0,14
<b>DP</b>	0	2,35	1,85	2,30	3,0	0,67	0,31	0,11
<b>N</b>	6	6	6	6	6	6	6	6
<b>EP</b>	0	0,96	0,76	0,94	1,2	0,28	0,13	0,05
<b>Máximo</b>	0	5,9	5,8	8	8,2	1,8	0,8	0,25
<b>3º. Quartil</b>	0	0,675	1,975	5,375	2,338	0,500	0,493	0,200
<b>Mediana</b>	0	0,075	1,875	4,1	1,525	0,3	0,285	0,2
<b>2º. Quartil</b>	0	0	1,8125	2,45	0,7125	0,0625	0,0625	0,05
<b>Mínimo</b>	0	0	0,25	2	0	0	0	0



**Gráfico 2 - Análise descritiva da dor em relação ao tempo nos três grupos**

No gráfico 2 podem-se observar as respostas dos pacientes em relação à dor segundo a escala VAS (escala visual analógica). A avaliação da escala VAS mostrou que o pico de dor nos três grupos se deu na terceira hora após a cirurgia, e que após quarenta e oito horas já apresentava um índice muito baixo. Apesar de visualmente o nível de dor nos grupos *laser* parecerem menores, não houve diferença estatística significativa: a grande barra de erro demonstra uma grande disparidade nos dados colhidos entre os pacientes. O que poderia sugerir que o número de pacientes não foi suficiente para constatar-se uma diferença maior entre os grupos. Nesta parte da análise intragrupo foi estudado se há ou não indícios de diferença estatisticamente significativa de dor nos 3 grupos em diferentes tempos.

Para realizar tal análise, os dados foram considerados não paramétricos e dependentes. Foi utilizado o teste *ANOVA de Friedman*, teste este que admite múltiplas comparações para dados dependentes e não normais. Os resultados obtidos podem ser visto na Tabela 4.

**Tabela 4 - Valores de p obtidos pelo teste Friedman ANOVA**

Grupo	p
Diodo	0,48
Er,Cr:YSGG	0,19
Convencional	0,0001

De acordo com a Tabela 4, somente há indícios de diferença estatisticamente significativa entre pelo menos duas medidas do grupo Convencional. Para determinar quais conjuntos de dados são diferentes dos demais, foi realizado o teste Wilcoxon para dados pareados, cujo resultado pode ser visto na Tabela 5.

**Tabela 5 - Valor de p obtido pelo teste de Wilcoxon para dados pareados, corrigido pelo Ryan-Holm step down Bonferroni procedure**

	0	5min	1h	3h	24h	48h	72h
5min	0,65						
1h	0,58	0,65					
3h	0,58	0,65	0,80				
24h	0,73	1	1,85	0,65			
48h	0,75	1	0,58	0,58	0,73		
72h	0,75	1	0,58	0,58	0,73	0,65	
1 semana	0,75	1	0,58	0,58	0,73	0,65	0,65

De acordo com a Tabela 5, mesmo o teste Friedman indicando indícios de diferença estatisticamente significativa, não é possível determinar se e/ou onde está esta diferença.

Nesta parte da análise entre grupos foi estudado se há ou não indícios de diferença estatisticamente significativa nas medidas dos diferentes grupos. Para realizar tal análise, os três grupos foram comparados entre si em cada tempo medido. Também foi feita uma análise comparando o total de respostas de cada paciente à dor. Para tanto, foi somada a resposta de cada tempo de medição para cada paciente, e a soma dos três grupos foi comparada.

Nesta parte da análise os dados são assumidos como não paramétricos e independentes, portanto foi utilizada a Análise de Variância de Kruskal-Wallis, seguido pela correção de passo decrescente de Ryan-Holm Bonferroni para múltiplas comparações. Os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 6

**Tabela 6 - Valores de p obtidos pelo teste Kruskal-Wallis ANOVA corrigido pelo procedimento de Ryan-Holm step down Bonferroni**

<b>Tempo</b>	<b>p</b>	<b>p corrigido</b>
<b>5min</b>	0,11	0,55
<b>1h</b>	0,045	0,32
<b>3h</b>	0,17	0,68
<b>24h</b>	0,08	0,48
<b>48h</b>	0,85	0,85
<b>72h</b>	0,65	1,3
<b>1 semana</b>	0,33	0,99

De acordo com a Tabela 6 não há indícios de diferença estatisticamente significativa em nenhum dos grupos estudados.

Utilizando a soma de todos os resultados para cada paciente, o teste retornou um valor de  $p = 0,08$ , portanto também não há indícios de diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados.

A Tabela 7 apresenta a análise descritiva dos dados que foram obtidos pelos avaliadores, das fotografias realizadas no pós operatório dos três grupos, afim de avaliar o grau de qualitativo da reparação.

**Tabela 7 - Porcentagem de resultados bons, médios e ruins em função do tipo do tratamento.**

<b>Tratamento</b>	<b>Classificação</b>	<b>Porcentagem de dados</b>
Er,Cr:YSGG	Bom	60%
	Médio	40%
	Ruim	0%
Diodo	Bom	17%
	Médio	33%
	Ruim	50%
Convencional	Bom	33%
	Médio	67%
	Ruim	0%

Na tabela 7 podemos observar que a porcentagem de reparação classificada como boa ocorreu em maior índice no grupo Er,Cr:YSGG, o que foi observado clinicamente nos pacientes durante o pós operatório. Na classificação de médio e ruim, podemos observar o grupo Diodo com maior índice em relação aos outros grupos.

Na análise inferencial, para determinar se há ou não diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos foi utilizado o teste  $Q^2$ , cujo valor de  $p$  pode ser visto na tabela 8.

**Tabela 8 - Valor de  $p$  obtido pelo teste  $Q^2$  para todos os tratamentos estudados.**

Técnica	Classificação	Valor de $p$
Er, Cr:YSGG x Diodo	Bom	0,14
	Médio	0,82
	Ruim	0,06
Er, Cr:YSGG x Convencional	Bom	0,38
	Médio	0,82
	Ruim	1
Convencional x Diodo	Bom	0,50
	Médio	0,25
	Ruim	0,046

Os grupos nos quais foram utilizados *lasers* no estudo efetuado, apresentaram efetividade na excisão do tecido a ser removido durante a frenectomia com muita facilidade. Ambos os procedimentos levaram em média de 20 a 40 segundos, dependendo da extensão do freio a ser removido. No grupo Diodo, a hemostasia foi mais efetiva, havendo um sangramento mínimo em dois pacientes, pequenas áreas ao redor da ferida cirúrgica apresentaram sinais de carbonização, o que não foi observado com o *laser* de Er,Cr:YSGG.

No entanto o poder de hemostasia do Er,Cr:YSGG mostrou-se menor do que o do Diodo, já que quatro pacientes tiveram necessidade de hemostasia durante a intervenção. A utilização do *laser* proporcionou uma excelente visualização do campo cirúrgico, rápida realização, menor necessidade de material cirúrgico e ausência de sutura. A reparação do tecido excisionado do grupo Er,Cr:YSGG no final da primeira semana mostrou-se de boa aparência e rápida epitelização, clinicamente normal mas com grau de epitelização um pouco imaturo. No grupo Diodo, houve uma demora de duas semanas para se observar uma boa reparação do tecido, que apresentavam uma extensa rede de fibrina recobrando a ferida cirúrgica.

Em nenhum dos grupos houve edema, ou inflamação da região. Trinta dias após a realização do procedimento, a gengiva e mucosa apresentavam-se completamente reparadas e sem sinais de reinserção do freio, o que costuma ser observado com alguma frequência nas cirurgias convencionais. Além disso

nenhum dos casos apresentou linha de cicatrização fibrótica. Todas as cirurgias dos grupos *lasers* de Diodo e Er,Cr:YSGG foram realizadas com sucesso e os locais onde houve a remoção do freio labial não mostraram nenhum comprometimento durante o pós-operatório. Todos os pacientes dos grupos *lasers* ficaram satisfeitos com a rapidez do procedimento, mínimo sangramento e pós operatório com rápida evolução na cicatrização.

As figuras (FIG.7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) apresentam as fotos que mostram evolução clínica de um paciente de cada grupo nos tempos operatórios avaliados; inicial; imediatamente após; 15 dias após; 1 mês após.



FIGURA 7 - Foto inicial do paciente do Grupo convencional



FIGURA 8 - Foto pós-operatório imediato do paciente do Grupo convencional



FIGURA 9 - Foto pós-operatório 15 dias do paciente do Grupo convencional



FIGURA 10 - Foto pós-operatório 1 mês do paciente do Grupo convencional



FIGURA11 - Foto inicial do paciente do grupo Diodo



FIGURA 12 - Foto pós-operatório imediato do paciente do Grupo Diodo



FIGURA13 - Foto pós-operatório 15 dias do paciente do Grupo Diodo



FIGURA 14 - Foto pós-operatório 1 mês do paciente do Grupo Diodo



FIGURA 15 - Foto inicial do paciente do Grupo Er,Cr:YSGG



FIGURA 16 - Foto pós-operatório imediato do paciente do Grupo Er,Cr:YSGG



FIGURA 17 - Foto pós-operatório 15 dias do paciente do Grupo Er,Cr:YSGG



FIGURA 18 - Foto pós-operatório 1 mês do paciente do Grupo Er,Cr:YSGG

## DISCUSSÃO

O surgimento do *laser* e sua introdução na odontologia possibilitaram a inovação de técnicas cirúrgicas e novos tratamentos em diversas áreas odontológicas. A constante pesquisa e obtenção de bons resultados têm motivado cada vez mais profissionais a utilizar essa tecnologia a fim de melhorar os resultados obtidos e proporcionar mais conforto e rapidez no tratamento a seus pacientes.

O *laser* de CO<sub>2</sub> foi o primeiro *laser* utilizado no tratamento cirúrgico de lesões de mucosa, e desde então sua utilização só aumentou na remoção cirúrgica de envolvimento oral ou cutâneo, tanto de lesões benignas e malignas, e as potencialmente canzerizáveis<sup>35,37</sup>.

A utilização comercial do *laser* de Diodo alta potência se deu na década de 90, e a grande ampliação de seu uso em cirurgias de tecido mole se deu devido a sua capacidade de hemostasia, redução microbiana e facilidade em alcançar regiões de difícil acesso como bolsas periodontais e canais endodônticos, devido ao modo de entrega de energia se dar por meio de fibra óptica<sup>81,82</sup>. Essa foi uma das motivações em utilizá-lo no presente estudo e compará-lo a outras duas técnicas.

Tanto o *laser* de alta potência de Diodo quanto a *laser* de Er, Cr:YSGG são capazes de promover hemostasia em diferentes graus. O *laser* de diodo de alta potência apresenta maior dano térmico por trabalhar no modo contínuo, já o Er,Cr:YSGG tem uma capacidade de hemostasia reduzida e dano térmico menor devido seu modo de operação ser pulsado. Os dois *lasers* possuem boa capacidade na redução bacteriana<sup>81,82</sup>, fator esse que beneficiou os pacientes dos grupos *lasers* desse estudo. Nenhum dos 12 pacientes apresentou sinais de inflamação ou contaminação da ferida cirúrgica durante o pós-operatório, no entanto, o grupo convencional apresentou sinais de inflamação em dois casos na região de sutura.

O efeito térmico que o *laser* de diodo de alta potência causa, pode ser responsável por danos causados aos tecidos e que podem retardar seu processo de reparação. Alguns estudos por análise imunoistoquímica para demonstrar tais danos têm sido realizados<sup>83,84</sup>. A evidência de danos térmicos com o *laser* de diodo de alta potência no presente estudo foi constatada em dois pacientes, o

quais apresentavam freios com extensões maiores e que demandaram mais de tempo em sua remoção por serem mais fibrosos.

Até alguns anos, poucos estudos sobre a comparação dos efeitos das duas técnicas convencional e com *laser* tinham sido efetuados, o que impulsionou o uso do *laser* nas cirurgias intra-orais como alternativa a cirurgia convencional<sup>85</sup>. Nesse intuito o presente trabalho avalia a atuação de dois comprimentos de onda e a cirurgia convencional na sintomatologia dolorosa e reparação clínica.

Alguns estudos relatam que as feridas produzidas com o uso do *laser* apresentam corte pouco traumático e tem boa cicatrização, remoção homogênea do tecido e a hemostasia da área se dá através da coagulação superficial. Outro fator que colabora com sua utilização, é a boa aceitação por parte dos profissionais e dos pacientes por proporcionar redução da dor e do edema, assim como ação analgésica e antiinflamatória<sup>2</sup>. Em nosso estudo, os pacientes tiveram boa aceitabilidade para o uso dos *lasers* de alta potência.

Atualmente na clínica diária, o controle da dor nos tratamentos bucais é tão importante para o bem estar físico e emocional do paciente quanto a efetividade do tratamento em si. Alguns relatos afirmam que as incisões promovidas nos tecidos moles com *laser* têm um pós operatório com menor nível de dor, quando realizadas por técnica convencional e requerem menos anestesia local<sup>9</sup>.

Ao utilizarmos *lasers* de alta potência para incisões, ocorre a desnaturação protéica, que funciona como um cimento cirúrgico biológico na formação de um coágulo sero-fibrinoso que protege a ferida<sup>8</sup>. Em todos os pacientes em que foram utilizados os *lasers*, houve a formação desse coágulo sero-fibrinoso, e essa formação mais intensa foi no grupo do *laser* de diodo.

No presente estudo, a frenectomia foi um procedimento que envolveu a completa remoção do freio labial. A cirurgia convencional realizada no grupo controle se deu pela remoção do freio com bisturi e lamina criando uma ferida de forma triangular, que apresentou sangramento intenso durante o procedimento, necessitando de hemostasia por compressão e sutura a fim de promover o fechamento da ferida. Alguns pacientes relataram dor pós-operatória, pequeno edema e desconforto ao falar, abrir a boca e alimentar-se, particularmente devido à sutura. A literatura relata casos de pacientes com sintomatologia dolorosa e sangramento pós-cirúrgico, assim como o desconforto provocado pela sutura e

gosto de sangue, o que causaria um aumento no mal estar durante o período de reparação<sup>40, 9</sup>.

Por outro lado, neste estudo, a frenectomia com a utilização dos *lasers* ofereceu algumas vantagens sobre a convencional como dor pós cirúrgica e edema reduzidos, e uma reparação tecidual de melhor qualidade durante a cicatrização, o que pode significar uma menor formação de cicatriz na reparação final (6 meses após), além da não utilização de sutura e tempo cirúrgico reduzido, quando comparado com o grupo convencional. Alguns trabalhos sugerem que o *laser* cria feridas cirúrgicas que cicatrizam mais rapidamente e com menor cicatriz que a formada com cirurgia convencional<sup>1,86</sup>. Porém, em nosso estudo não foi constatado diferenças estatísticas quanto ao grau de reparação clínica. No grupo Er,Cr:YSGG não se notou danos nos tecidos adjacentes, o que ocorreu em dois casos do grupo Diodo. Como resultado os pacientes dos grupos *lasers* aparentemente apresentaram menor grau de dor, porém, estatisticamente não houve diferença como foi demonstrado por alguns estudos.

Apesar das inúmeras vantagens do *laser*, o valor para a aquisição do equipamento ainda representa a maior dificuldade. O *laser* Er,Cr:YSGG apresenta inúmeras aplicações, tanto em tecido mole, quanto em tecidos duros e ósseos, no entanto é um *laser* que possui um preço muito elevado se comparado ao Diodo. É um *laser* de difícil transporte pelo seu tamanho e não possui fabricante nacional. O *laser* de Diodo é um *laser* que possui um fabricante nacional, o que torna seu preço e sua manutenção mais acessíveis, é de fácil transporte por ser um *laser* portátil e seu meio de entrega se dá por fibra ótica, o que contribui no preço de sua manutenção quando comparado com as pontas de safira do Er,Cr:YSGG.

A indicação da técnica de frenectomia, convencional ou a *laser*, deve ser realizada de forma consciente e com a devida indicação, uma vez que cada uma delas possui suas particularidades. Para obterem-se bons resultados com qualquer uma das técnicas empregadas são necessários conhecimentos prévios das estruturas envolvidas, familiaridade com a técnica utilizada, conhecimento dos instrumentos ou aparelhos utilizados além do correto planejamento cirúrgico.

A avaliação como profissional que realizou os experimentos indica que o procedimento empregando *lasers* foi mais confortável para os pacientes por ser mais rápido, menos dolorido, não causar sangramento e não necessitar de sutura.

As três técnicas para realização das frenectomias mostraram-se eficientes, sendo que os *lasers* podem ser priorizados, de acordo com a disponibilidade do equipamento ou a indicação de pacientes com necessidades especiais (crianças, diabéticos, pacientes com problemas mentais, psicológicos etc), para os quais são necessários procedimentos rápidos, menos invasivos, que causem menor grau de ansiedade e apresentem um pós operatório mais simples e confortável para o paciente. O *laser* se torna uma opção recomendável por atender a todos esses fatores.

## CONCLUSÕES

O presente estudo possibilitou uma avaliação comparativa de diferentes técnicas cirúrgicas de frenectomia labial empregando *lasers* de Diodo (alta potência) e Er, Cr: YSGG e técnica convencional com bisturi. Avaliou-se o nível de dor empregando a escala (VAS) e a sintomatologia e a reparação clínica nos pacientes. As principais conclusões são descritas a seguir:

- Embora tenha se observado uma tendência maior de dor pós operatória no grupo convencional, não houve diferença estatística significativa quando comparado com os grupos *lasers*.
- Os dois grupos *lasers* apresentaram comportamento similar de dor em todos pacientes.
- A avaliação da reparação tecidual não apresentou diferença estatística significativa, em nenhum dos três grupos.
- Todas as técnicas foram efetivas na frenectomia labial.

**ANEXOS**

**ANEXO A****PRONTUÁRIO CLÍNICO – Pesquisa cirurgia de remoção freio**

Origem do Paciente: FOUSP( ) Nº H.U ( ) Outros( )

Nome:

Data de Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: Sexo: Estado civil:

Endereço:

Bairro: Cidade: País: CEP:

RG: CPF: Email:

Fone Res: Fone Com: Cel:

**ANAMNESE**

<b>Sofre ou sofreu de:</b>
Doenças da infância? (sarampo, catapora, caxumba, etc.)
Doenças respiratórias? (asma, bronquite, rinite, pneumonia, etc.)
Doenças cardiovasculares? (coração, pressão alta, etc.)
Doenças digestivas? (estômago, pâncreas, fígado, etc.)
Doenças endócrinas? (diabetes, hipertireoidismo, etc.)
Doenças hematológicas? (anemias, hemofilia, discrasias, etc.)
Doenças genito urinárias? (rim, bexiga, etc.)
Doenças neurológicas? (convulsões, depressão, síndrome do pânico, etc.)
Doenças infecto- contagiosas? (hepatite, tuberculose, herpes, etc.)
Doenças sexualmente transmissíveis? (AIDS, sífilis, Hpv, gonorréia, etc.)
Doenças hereditárias ou genética?
Doenças neoplásicas

Doenças oculares? Qual?
Dor em ATM?
Está grávida?
Alergias? A que? (medicamentos, alimentos, produtos químicos, etc)
Fez transfusão de sangue?
Sofreu algum tipo de intervenção cirúrgica? (qual)
Tem ou já teve hemorragias?
Tem hábito de fumar? Há quanto tempo? Qual freqüência?
Faz uso de bebida alcoólica? Qual tipo? Qual freqüência?
Faz uso de algum tipo de droga? Qual? Qual freqüência?
Tem hábito parafuncional (range ou aperta os dentes, roe unhas, morde objetos, morde bochecha ou lábios, etc)
Tem sangramento gengival?
Tem feridas na boca que demoram a cicatrizar?
Está em tratamento médico?
Faz uso de algum medicamento? Qual?
Alterações de saúde nos familiares próximos?
Já fez algum tratamento com <i>laser</i> ? Qual?
Já teve algum tumor de cabeça ou pescoço?

### **ORIENTAÇÕES APÓS CIRURGIA**

- Evite alimentos quentes e sólidos nos dois primeiros dias
- Não fume e não ingira bebidas alcoólicas nos três primeiros dias.
- Faça uso de bochecho indicado.
- Evite escovar a região operada .
- Não faça exercícios e não tome sol nos três primeiros dias.
- Em caso de dor ou sangramento, entre em contato com o dentista nos telefones indicados.
- Não tome nenhuma medicação sem indicação.
- Você deve marcar na folha recebida (escala VAS) o grau de dor que está sentindo uma vez por dia por sete dias, conforme indicado na folha.
- Escolha o mesmo horário todos os dias para fazer a marcação.
- Compareça as consultas de retorno, é de suma importância.

**ANEXO B****Pontuação na Escala Visual Analógica**

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Telefone para contato: \_\_\_\_\_

Por favor, marque com um “/” na escala de 0 a 10, o grau de dor (por exemplo: 0 -----/---10). Se não apresentar dor, por favor marcar 0 e se a dor for muito intensa marcar 10.

1) Antes da cirurgia.

0 \_\_\_\_\_ 10

2) 5 minutos após.

0 \_\_\_\_\_ 10

3) 1 hora após.

0 \_\_\_\_\_ 10

4) 3 horas após.

0 \_\_\_\_\_ 10

5) 24 horas após.

0 \_\_\_\_\_ 10

6) 48 horas após.

0\_\_\_\_\_10

7) 72 horas após.

0\_\_\_\_\_10

8) 1 semana após.

0\_\_\_\_\_10

Obrigada pela colaboração!!!!

## ANEXO C

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

*(modelo para pesquisas envolvendo a aplicação de questionário)*

**Título do estudo:**

**Pesquisador (es) responsável (is):**

**Instituição/Departamento:**

**Telefone para contato:**

**Local da coleta de dados:**

Prezado(a) Senhor(a):

- Você está sendo convidado(a) a responder às perguntas deste questionário de forma totalmente **voluntária**.
- Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder este questionário, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes que você se decidir a participar.
- Você tem o direito de **desistir** de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

**Objetivo do estudo:** Avaliar o pós operatório da cirurgia de remoção de freio labial

**Procedimentos.** Sua participação nesta pesquisa consistirá no preenchimento deste questionário, respondendo às perguntas formuladas e marcação do grau de dor sentida na escala VAS entregue pelo cirurgião após a cirurgia. Bem como comparecer nas datas agendadas pelo dentista para avaliação do pós operatório.

**Benefícios.** Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado; a cirurgia de remoção do feio labial em três diferentes técnicas cirúrgicas. Trazendo como benefício a remoção do freio anômalo.

**Riscos.** O preenchimento deste questionário não representará qualquer risco de ordem física ou psicológica para você. Visa somente auxiliar o cirurgião sobre as condições gerais do paciente

**Sigilo.** As informações fornecidas por você serão confidenciais e de conhecimento apenas dos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.



Universidade de São Paulo  
Faculdade de Odontologia

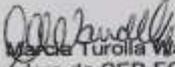
Comitê de Ética em Pesquisa

**PARECER DE APROVAÇÃO**  
FR - 253913  
Protocolo 15/2010

Com base em parecer de relator, o Comitê de Ética em Pesquisa **APROVOU** o protocolo de pesquisa "Avaliação da dor e da reparação clínica em pacientes submetidos a frenectomia com lasers de diodo e ER, CR:YSGG e por técnica convencional", de responsabilidade do(a) Pesquisador(a) Marinos Sammamed Freire Trevisan, sob orientação do(a) Prof.(a) Dr.(a) Martha Marques Ferreira Vieira.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados a este Comitê relatórios anuais referentes ao andamento da pesquisa e ao término cópia do trabalho em "cd". Qualquer emenda do projeto original deve ser apresentada a este CEP para apreciação, de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

São Paulo, 16 de abril de 2010.

  
Prof. Dra. Marilda Turilli Wanderley  
Coordenadora do CEP-FOUSP

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. KARA, C. – Evaluation of patient perceptions of frenectomy: A comparison of ND:YAG *laser* and conventional Techniques. **Photomedicine and Laser Surgery v.26, n.2, p.1-5, 2008**
2. PEREIRA,P.F; ARANEGA, M.A; LACOSKI,K.M; SILVA,L.J; GARCIA,R.I; KINA,R.J. – Advantages and limitations of the technique of frenulectomy to *laser* Er: Yag. **Revista Odonto 14: 27/28 56-62, 2006 Brasil**
3. MYAKI, P, I ; GUEDES,C,A – **Manual de Odontopediatria-** Brasil 1º Ed.-1975.
4. RIES, C; GUILHERMO, A. – **Cirurgia Bucal Livraria Ateneu S/A – 7º Ed. 1978**
5. PLACEK, M,SKACH,M,MRKLAS,L. Problems with the lip frenulum in paradontology. I. Classification and epidemiology of tendons of the lip frenulum, **Ceskoslovenská stomatologie, Prana v.74, n.5,p.385-389, 1974**
6. OTTONI, J; MAGALHÃES, F, L – eds. **Cirurgia plástica periodontal e periimplantar. Brasil: Artes Médicas- 2006: 149- 150**
7. ROMANOS, G.; NENTWIG, G-H. - Diode *laser* (980nm) in oral and maxillofacial surgical procedures: clinical observations based on clinical applications. **J Clin Laser Med Surg**, New York, v. 17, n.5, p. 193-197, 1999
8. ABREU, R.E.M; MEZZOMO, M.A.L; VIEGAS, N. V; PAGNONCELLI,M.R. – *Laser* and its use in inferior labial frenectomy. **Rev. Odonto Ciência 37:17, 250-253, 2002 Brasil**
9. HAYTAC, C. M, - Evaluation of Patient Perceptions After Frenectomy Operations: a Comparison of Carbon Dioxide *Laser* and Scalpel Techniques. **J. Periodontol**, v. 77, n. 11, p. 1815 – 1819, 2006.
10. FULTON JE, SHITABATA PK (1999) - CO<sub>2</sub> *laser* physics and tissue interactions in skin. **Lasers Surg Med** 24: 113-21
11. BRUGNERA, A; PINHEIRO, B, L, A. – **Lasers na odontologia moderna. 1998 S. Paulo- Brasil**
12. DEDERICH, N.D; BUSHICK, D, R – *Lasers* in Dentistry; Separating science from hype. **J. Am Dent Assoc 2004:135;204-212**
13. JUAN,R,BOJ; MIGUEL, H; CLERVIE,P; ENRIQUE, E- *Laser* Treatment of an oral papilloma in the pediatric dental office: A case report. **Quintessence Int. v. 38 n.4 p.307- 312 2007**

14. GOUW SOARES, S.C.; LAGE-MARQUES, J.L.; EDUARDO, C.P. Apicoectomy by Er:YAG *laser*: a permeability and morphological study (SEM) of the dentine cut surface. In: INTERNATIONAL LASER CONGRESS "LASERS AT THE DAWN OF THE THIRD MILLENNIUM", 1996, Atenas-Grécia. **Proceedings**...Athens, 1996, p.65.
15. MORITZ, A.; SCHOOP, U.; GOHARKHAY, K.; JAKOLITSCH, S., KLUGER, W.; WERNISCH, D., SPERR, W. The bactericidal effect of Nd:YAG, Ho:YAG, and Er:YAG *Laser* Irradiation in the Root Canal: An *in Vitro* comparison. **Lasers Surg Med**, New York, v. 17, n. 4, p.161-164, 1999
16. HIBST, R.- Mechanical effects of Erbium:YAG *laser* bone ablation. **Lasers Surg Med**, New York, v. 12, p. 125-130, 1992.
17. KRAVITZ D,N; KUSNOTO, B. – Soft- tissue *laser* in orthodontics: an overview. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.133 n. 4 p. 110- 114 2008.
18. EDUARDO ,V DE P; MACHADO,M,S,S. – Cirurgia Pré protética Utilizando *Laser* de Diodo associada a Reembasamento com Condicionador de Tecidos: Relato de Caso Clínico. **Rev. Brasileira de Protese Clin. & Lab** v.5 p. 396-401 2003.
19. SALEH HM, SAAFAN AM – Excision biopsy of tongue lesions by Diode *Laser*.**Photomedicine and Laser Surg**. 2007 Feb.
20. AZAZ ,B.; REGEVB,E.; Casap, N.; Chicin, R.- Sialolithectomy done with a CO<sub>2</sub> *laser* : Clinical and scintigraphic results. **J Oral Maxillofac Surg** 1996;54:685-8.
21. WONG, M, E, K.; HOLLINGER, J, O.; PINERO, G, J. Integrated processes responsible for soft tissue healing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 82 (5): 475-92,1996.
22. MAIMAN, T, H.- Stimulated optical radiation in ruby. **Nature** 187: 493, 1960.
23. PATEL, C,K,N. – Interpretation of CO<sub>2</sub> optical *laser* experiments. (letter) **Physiol Ver** 12: 588, 1964.
24. POLANYI, T, G; BREDEMEIER, H,C; DAVIS, T, W. – A CO<sub>2</sub> *laser* for surgical research. **Med Biol Eng Comput** 8: 541,1970.
25. YARD, W, Z & STRULLY, K, J. – Blood vessels anastomosis and other biomedical applications. **J Assoc Adv Med Instum** 1: 28,1966.
26. GEUSIC. A crystal Field calculation for Nd<sup>3</sup> in yttrium aluminium garnet. V. Nekvasil 1974 **J Phys. C: Solid State Phys.**

27. SCHAFIR, R; SLUTZKI, S; BORNSTEIN, LA .Excision of bucal hemangioma by CO<sub>2</sub> *laser* beam. **Oral Surg Oral Med Oral Pathot** 1977;44(3):347-50 .
28. SACHS, A, S. & BORDEN, G, E. – The utilizacion of carbon dioxide *laser* in treatment of recurrent palatal papilomatosis. Report of Case. *J Oral Maxillofac Surg* 39: 299, 1981.
29. FISHER, S,E.; FRamE, J,W. – The effects of carbon dioxide surgical *laser* on oral tissues. *Br L Oral maxillofac Surg* 1984;22:414-425.
30. GASPAR .L.; The use of high-power *lasers* in oral surgery. **J Clin Laser Med Surg** 1994;24(2):113-21.
31. MOSKALIK, KG; KOZLOV, AP; BOIKO, EV; IAN, AV; NOVIK, SA; DUBAISI, I. – Potential of different kinds of *laser* irradiation in treatment of benign and malignant tumors of facial skin. **Vopr Onkol** 2005;51(1):113-6.
32. APFELBERG, D,B; MASER, M,R; LASH, H; WHITE, D,N. – Benefits of the CO<sub>2</sub> *laser* in oral hemangioma excision. **Plast Reconstr Surg** 75(1):45-50,1985.
33. HORCH, H,H; GERLACH, K, L; SCHAEFER, H, E. - CO<sub>2</sub> *laser* surgery of oral premalignant lesions. **Int j Oral maxillofac Surg** 15(1):19-24,1986.
34. LUOMANEM, M; LETHO, V,P; MEURMAN, J, H. – Myofibroblasts in healing *laser* wounds of rat tongue mucosa. **Arch Oral Biol** 33(1):17-23,1988.
35. KAMINER, R; LIEBOW, C; MARGARONE, J, E.3 RD; ZAMBON, J, J. - Bacteremia following *laser* and conventional surgery in hamsters. **J Oral Maxillofac Surg.** 48(1):45-8,Jan 1990.
36. ROODENBURG, J, L, N; BOSCH, J, J; BORSBOOM P, C, F. – measurement of the uniaxial elasticity of oral mucosa in vivo after CO<sub>2</sub> *laser* evaporation and surgical excision. – **Int J Oral Maxillofac Surg** 19(3):181-83,1990
37. KAPLAN & GILER, 1984 APUD LOUMANEM 1990.
38. CARRUTH 1982 APUD LUOMANEM 1990
39. BULLOCK, N. – The use of the CO<sub>2</sub> *Laser* For Lingual Frenectomy And excisional biopsy. **Comp Cont Edu Dent** 16(11):1118-23,1995
40. CECCHINI, S, C, M . – Estudo in vitro das aplicações do *laser* de hólmio: YLF em esmalte e dentina, visando a realizacao de cirurgia e acesso endodontico e preparo cavitario.- São Paulo – 1995. **Dissertação (Mestrado em Ciências**

**na Área de Tecnologia Nuclear)- Instituto de Pesquisa energéticas e Nucleares. Autarquia Associação de São Paulo.**

41. NEUMANN, R, A; KNOBLER, R,M. – Treatment of oral mucous cysts with argon *laser*. **Arch Dermatol** 126(6):829-30,1990.
42. SEXTON, J, & O' HARE, D. – Simplified treatment of vascular lesions using the argon *laser*. **J Oral Maxillofac Surg** 51(1):12-16,1993
43. MYERS, TD; MYERS, WD; STONE RM. – First soft tissue study utilizing a pulsed Nd:YAG dental *laser*. **Northwest Dent** 1989;68(2):14-7.
44. MYERS, TD; MURPHY, DG; WHITE, JM; GOLD, I. – Conservation soft tissue management with the low-powered pulsed Nd:YAG dental *laser*. **Pract Periodontics Aesthet Dent** 1992 august;4(6):6-12.
45. ROMANOS, GE; PELEKANOS, S; STRUB, JR.- Effects of Nd:YAG *laser* on wound healing processes: clinical and immunohistochemical findings in rat skin. **Lasers Surg Med** 1995;16(4):368-79.
46. DIXON, J, a; Davis, R, K; Gilbertson, J,J. – *Laser* photocoagulation of vascular malformations of the tongue. **Laryngoscope** 96(5): 537-41,1986.
47. SUEN, J, Y & Warner, m. – Treatment of oral cavity vascular malformations using the neodymium: YAG *laser*. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg** 15(11):1329-33,1989.
48. BRADLEY, PF. – A review of the use of the neodymium YAG *laser* in oral and Maxillofacial Surgery. **Br J Oral maxillofac Surg** 1997;35(1):26-35.
49. GONTIJO,I, MS; NAVARRO, R, S; HAYPEK, P; CIAMPONI, AL MS; HADDAD AE. – The applications of Diode and Er:YAG *laser* in labial frenectomy in infant patients. **J Dent Child** 2005;72: 10-15. 2005.
50. AOKI, A; MIURA, M; AKIYAMA, F; SASAKI, KM; TANAKA, J ; EGUCHI, T; OTSUKI, M; WATANABE , H; TAGAMI, J; ISHIKAWA, I. – Soft tissue treatment with the Er:YAG *laser* at a high pulse repetition rate: gingivectomy and melanin removal in beagle dogs. **7 th International Congress on Laser in Dentistry** Brussels, Belgium. Program and Abstract Handbook, 2000, p.1.
51. ISHIKAWA, I ; SASAKI, K, M; AOKI, A ; WATANABE, H. – Effects of Er:YAG *laser* on periodontal therapy. **J Int Acad Periodontol**, v5, p. 23-8, 2003.
52. SASAKI, K, M,; AOKI, A; ICHINOSE. S; YOSHINO, T; YAMADA, S; ISHIKAWA, I. – Scanning electron microscopy and fourier transformed infrared spectroscopy analysis of bone removal using Er:YAG and CO<sub>2</sub> *lasers*. **J Periodontol**, v. 73, p. 643-52, 2002.

53. MORITZ, A; SCHOOP, U; GOHARKHAY, K; SHAUER, P; DOERTBUDAK, O; WERNISCH, J; SPERR, W. – Treatment of periodontal pockets with a diode *laser*. **LASERS SURG MED** 1998,v.2(5):302-11.
54. DESIATE, A; CANTORE, S; TULLO, D; PROFETA, G; GRASS, FR; BALLINI, A. – 980 nm Diode *laser* in oral and facial practice: current of the science and art. **Int J Med Sci** 6(6):358-64, 2209.
55. KOTLOW, L. – *Lasers* and soft tissue treatment for the pediatric dental patient. **Alpha Omegan** 101(3):140-51,2008sep.
56. CAPODIFERRO, S; MAIORANO, E; SCARPELLI, F; FAVIA, G.- Fibrolipoma of the lip treatment by Diode *laser* surgery: A case report. **J Med Case Reports**; 2:301,2008.
57. CAPODIFERRO, S; LOIUDICE, AM; PILOLLIG; LAJOLO, C; GIULIANI, M; MAIORANO, E; FAVIA, G. – Diode laser excision of chondroid lipoma of the tongue with microscopic analysis. - **Photomed Laser Surg**, 2009, Aug;27 (4):683-7.
58. FORNAINI, C; ROCCA, JP; BERTHANO, MF; MERIGO, E; NAMMOURS; VESCOVIP. – **Photomed Laser Surg** ; 25(5):381-92,2007 Oct.
59. GUTKNECHT, N; APEL, C; SCHAFFER, C; LAMPER, F. – Microleakage of composite fillings in Er,Cr:YSGG *laser*-prepared Class II. **Lasers Surg Med**, 200128:371-4.
60. HOSSAIN, M; NAKAMURA, Y; YAMADA, Y, MURAMAKI,Y; MATSUMOTO, K. - Microleakage of composite resin restoration in cavities prepared byEr,Cr:YSGG *laser* irradiation and etched bur cavities in primary teeth. **J Clin Pediatr Dent**, 2002;26:263-8.
61. HADLEY, J; YOUNG, DA; EVERSOLE, LR; GORNBEIN, JA. – A *laser*-powered hydrokinetic system for carie removal and cavity preparation. **JADA**, 2000;131:777-85.
62. HOSSAIN, M; NAKAMURA, Y; YAMADA, Y; MURAKAMI, Y; MATSUMOTO, K. – Compositional and structural changes of human dentin following caries removal by Er,Cr:YSGG *laser* irradiation in primary teeth. **J Clin Pediatr Dent**, 2202;26:377-82.
63. MATSUMOTO, K; HOSSAIN, MM; KAWANO, H; KIMURA, Y. – Clinical assessment of Er, Cr:YSGG *laser* application for cavity preparation. **J Clin Laser Med Surg**, 2002;20(1):17-21.

64. WANG, X; ISHIZAKI, NT; SUZUKI, N; KIMURA, Y; MATSUMOTO, K.- Morphological changes of bovine mandibular bone irradiation by Er,Cr:YSGG *laser*. an in vitro study. **J Clin Laser Med Surg**, 2002;20:245-50.
65. KIMURA, Y; YU DG; FUGITA, A; YAMASHITA, A; MURAMAKI, Y. MATSUMOTO, K. – Effects of Er,Cr:YSGG *laser* irradiation os canine mandibular boné. **J Periodont**, 2201;72:1178-82.
66. YAMAZAKI, R; GOYA, C; YU, DG; KIMURA, Y; MATSUMOTO, K. – Effects of erbium,chromium:YSGG *laser* irradiation on root canal wall: a scanning electron microscopic and thermographic study. **J Endod**, 2001;27(1):9-12.
67. RIZA, I; KOHANGHADOSH, F; KIMMEL, AI; EVERSOLE, LR.- Pulpal Thermal responses to an Er,Cr:YSGG pulsed *laser* hydrokinetic system. **Oral Surg Oral Med Pathol Oral Radiol Endod**, 1998;86(2):220-3.
68. ZECELL, D,M; MALDONADO, E,P; RIBEIRO, M. – Interação da luz *laser* com tecidos biológicos. In: **Material didático do Mestrado Profissionalizante “Lasers em Odontologia”** IPEN & FOU SP São Paulo, 2008.
69. BORNESTEIN, E, S; LOMKE, M,A. – The safety and effectiveness of dental Er:YAG *lasers*. A literature review with reference to bone. **Dentistry Today**, v.20, p.129-133, 2203.
70. POURZARADIAN, A; WATANABE, H; AOKI, A; ICHIONESE, S; SASAKI, K; NITTA, G; ISHIKARA, I.- Histological and ten examination of early stages of healing after Er:YAG *laser* irradiation. **Photomedicine and laser surgery**, v.22,p.342-350,2004.
71. DOMINGUEZ, J, A; NOVEL, M, B; TOST, A, J,E; AYLES, L, B; ESCODA, C, G. – Advantages and esthetic results of erbium, chromium: yttrium-scandium-gallium-garnet *laser* application in second-stage implant surgery in patients with insufficient gingival attachment: a report of three cases **Laser Med Sci** (2010) 25:459-464.
72. BOJ, JR; HERNANDEZ, M; ESPASA, E; POIRIER, C. – *Laser* treatment of an oral papilloma in the pediatrix dental office: a case report. **Quintessence Int**, 2007 apr; 38(34): 307-12.
73. WALINSKI, CJ. – Irritation fibroma removal: a comparision of two *laser* wavelengths. **Gent Dent**, 2004 may- jun; 52(3):236-8
74. ZOLA, M; ROSENBERG, D; ANAKWA K. – Treatment of ranula using an Er, Cr:YSGG. – **J Oral Maxillofac Surg**, 2006 may;64(5):823-7

75. TOOMARIAN, L; FEKRAZAD, R; SHARIFI, D; BAGHAEI, M; RAHINI, H; ESLAMI, B. – Histopathological evaluation of pulpotomy with Er,Cr:YSGG *laser* vs formocresol. *Lasers Med Sci* (2008) 23:443-450.
76. TURKUN, M; TURKUN, L; S; CELIK,E,V; ATES, M. – Bactericidal effect of Er,Cr:YSGG *laser* on streptococcus mutans. **Dent Mat Journal**. 25(1):81-86,2006.
77. BUTLER, B. – Clinical use of the ER,Cr:YSGG *laser* for osseous crown lengthening: redefining the standard of care. **Pract Proced Aesthet Dent**. 2006 may:18(4):52-9;quiz 513.
78. WATANABE, H; ISHIKAWA, I; SUSUKI, M; HASEGAWA, K. – Clinical assessment of the Erbium:Yag *laser* for soft tissue surgery and scaling. **J Clin Laser Med Surg**. v.14,p.67-5,1996.
79. CARVALHO, M, M, M, J. Prefacio. In: Carvalho, m, m, m, **j. (org)** (1999) Dor: um estudo multidisciplinar: São Paulo: Summus,p 7-8.
80. SOUZA, F, F; SILVA, J, A. - A metrica dad or (dormetrima), problemas teóricos e metodologicos. *Revista Dor*, 6(1), 469-513.
81. MORITZ, A; GUTKNECHT, N; SCHOOP, U; GOHARKHAY, K; DOERTBUDAK, O; SPERR, W. – Irradiation of infected root canals with diode *laser* in vivo: Results of microbiological examinations. **Lasers Surg Med** 1997a:21:221-6.
82. MORITZ, A; GUTKECHT, N; SCHOOP, U; GOHARKHAY, K; DOERTBUDAK, O; SCHAUER, P; ET AL.- Bacterial reduction in periodontal pockets through irradiation with diode *laser*: a pilot study. **J clin Laser Periodontol** 1997b:14:130-5.
83. HIRAKI, Y.- Estudo morfométrico e imunohistoquímica aos microscópios de luz e elétrico sobre variações das células miofibroblastos-símile e dos miofibroblastos ao longo do processo de reparação em cicatriz experimental na pele do dorso do rato. **Tese de mestrado apresentada e aprovada no Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo**, 1998.
84. ARAUJO, CEN; RIBEIRO, MS; FAVARO, R; ZECELL, DM; ZORN, TMT. – Ultrastructural and autoradiographical analysis show a faster skin repair in He-Ne *laser*-treatment wounds. **J Jphotobiol**, 86(2007)87-96.
85. SCHULLER, DE.- Use of Periodontology *Lasers* in Periodontics (position paper). **J Periodontol** 2202;73:1231-1239.
86. ABTE.- CO<sub>2</sub> *Laser* treatment for gingivectomies reduces hemorrhaging, post-op pain. *Clin Laser Mon*, 1992;10:8-12.