

Eu, **Carla Alexandra Peixoto Ribeiro**, estudante do Curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste Relatório de Estágio intitulado:

APLICAÇÃO CIRÚRGICA DO LASER NA EXÉRESE DE TECIDOS MOLES PERIODONTAIS E PIGMENTAÇÃO MELÂNICA GENGIVAL



Confirmo que, em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio. Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciados ou redigidos com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Relatório apresentado no Instituto Universitário de Ciências da Saúde



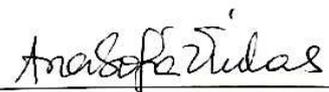
Orientador(a): Mestre Ana Sofia Vinhas

ACEITAÇÃO DO ORIENTADOR

Eu, Ana Sofia de Abreu Fernandes Vinhas , com a categoria profissional de Assistente Convidada do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientadora do Relatório Final de Estágio intitulado "Aplicação cirúrgica do laser na exérese de tecidos moles periodontais e pigmentação melânica gengival", da Aluna do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, Carla Alexandra Peixoto Ribeiro, declaro que sou de parecer favorável para que o Relatório Final de Estágio possa ser presente ao Júri para Admissão a provas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 27 de junho de 2017

O(A) Orientador(a),



AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que, por mim e por outras circunstâncias saíram do nosso país para sustentar os meus estudos durante estes duros cinco anos. A eles dedico todo o meu esforço e trabalho assim como eles o fizeram por mim.

Ao meu irmão João, que embarcou junto com os meus pais para longe de mim, a ele dedico também todo o meu trabalho.

Aos meus avós maternos, por se tornarem os meus progenitores e por me terem dado todo o apoio quando sempre precisei.

Ao Nelson por se tornar um companheiro das boas e más horas, por me elogiar e incentivar em todas as circunstâncias.

À professora Ana Sofia Vinhas pela dedicação e paciência que teve para comigo durante este último ano como minha orientadora.

Aos meus colegas que me acompanharam ao longo deste percurso académico, pelos bons momentos e vivências .

Por fim , e não menos importante, a todos os professores que entraram na minha vida académica por transmitirem toda a sua sabedoria e experiência .

“ Sofremos demasiado pelo pouco que nos falta e
alegramo-nos pouco pelo muito que temos...”
William Shakespeare

RESUMO

A amplificação da luz por emissão estimulada de radiação, mais comumente designada por Laser , foi descrita pela primeira vez por *Albert Einstein*, em 1917. Devido às suas características particulares que ultrapassam os meios convencionais, esta tecnologia tem estado em crescente evolução na área da Medicina, substituindo em muitos casos o convencional "bisturi a frio" . Este instrumento pode ser utilizado multidisciplinarmente na Medicina Dentária , com especial ênfase na prática da cirurgia oral, englobando a manipulação dos tecidos moles e duros. Contudo, a sua área de eleição é o tratamento dos tecidos moles, visto que a maior parte das aplicações do laser estão relacionadas com a interação entre os diferentes comprimentos de onda laser (Nd:YAG, CO₂, Érbio e díodos) e estes tecidos. Vantagens como a hemóstase, coagulação e descontaminação bacteriana face aos meios mais clássicos, tornam este método mais confortável para o paciente e aliciente para o utilizador, apesar do seu principal inconveniente, o custo do equipamento. Em periodontologia, na exérese de tecidos moles e despigmentação melânica gengival (melanose gengival), o laser tem vindo a demonstrar resultados bastante satisfatórios e revela ser uma técnica promissora nos procedimentos de cirurgia periodontal.

PALAVRAS-CHAVE: *laser; laser cirúrgico; laser em tecidos moles orais; aplicações do laser em Medicina Dentária; laser em periodontologia; frenectomia a laser; gengivectomia a laser; ulectomia a laser; pigmentação melânica gengival e laser.*

ABSTRACT

The amplification of light by stimulated emission of radiation, more commonly known as Laser, was first described by Albert Einstein in 1917. Due to its particular characteristics that go beyond conventional methods, this technology has been in increasing evolution in the area of Medicine , replacing in many cases the conventional "cold scalpel". This instrument can be used multidisciplinarily in Dentistry, with special emphasis on the practice of oral surgery, encompassing the manipulation of soft and hard tissues. However, its area of choice is soft tissue treatment, since most laser applications are related to the interaction between different laser wavelengths (Nd: YAG, CO2, Erbium and diodes) and these tissues. Advantages such as hemostasis, coagulation and bacterial decontamination against the more classic means, make this method more comfortable for the patient and attractive to the user, despite its main inconvenience, the cost of the equipment. In periodontics, soft tissue exertion and gingival melanocytic depigmentation (gingival melanosis), the laser has demonstrated satisfactory results and is a promising technique in periodontal surgery procedures.

KEY WORDS: laser; surgical laser; laser in soft oral tissues; laser applications in dentistry; Laser in periodontology; laser frenectomy; laser gingivectomy; laser operculectomy; crown lengthening laser; gingival melanin pigmentation and laser.

ÍNDICE GERAL

Capítulo I – Desenvolvimento da Fundamentação Teórica

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. METODOLOGIA.....	2
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	3
4.1 Perspetiva histórica do Laser	3
4.2 Características da luz laser	3
4.3 Mecanismo de ação do laser	4
4.4 Classificação dos lasers	5
4.5 Cuidados a ter com o Laser.....	5
4.6 Características dos lasers aplicados em tecidos moles.....	6
4.6.1 Laser de Neodímio	6
4.6.2 Laser de CO2.....	7
4.6.3 Laser de díodos.....	8
4.6.4 Laser de Érbio	8
4.6.4.1 Er:YAG laser	8
4.6.4.2 Er:Cr:YSGG laser	9
4.7 Abordagem cirúrgica do laser.....	9
4.7.1 Tecidos moles periodontais	9
4.7.1.1 Gengivectomia.....	9
4.7.1.2 Frenectomia.....	11
4.7.1.3 Aumento da coroa clínica	12
4.7.1.4 Ulectomia	14
4.7.2 Pigmentação melânica gengival.....	15
5. DISCUSSÃO.....	17
5.1 Laser versus Eletrocirurgia e Bisturi Convencional	17
6. CONCLUSÕES.....	19
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

Anexos do Capítulo I.....	25
Capítulo II - Relatório das Atividades Práticas das Disciplinas de Estágio Supervisionado	
1. Estágio em Clínica Geral Dentária.....	1
2. Estágio em Clínica Hospitalar	1
3. Estágio em Saúde Oral e Comunitária	2

1. INTRODUÇÃO

O acrónimo laser é composto pelas iniciais *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, que significa amplificação da luz por emissão estimulada de radiação. A emissão estimulada foi descrita pela primeira vez por Albert Einstein em 1917, no entanto, apenas em 1969 foi desenvolvido por Maiman, nos EUA, o primeiro laser de ação pulsada, o laser de rubi. Logo em seguida foram desenvolvidos os lasers de Nd:YAG, em 1961, o laser de Argon, em 1964 e o laser de CO₂ em 1965. Mais tarde surgiram os lasers HO:YAG, díodos e Er: YAG. (1)

Muito cedo, logo após a invenção de Maiman ter sido demonstrada, investigadores começaram a perceber que o laser seria um instrumento bastante útil para a Medicina. Os seus esforços lançaram as bases para o uso clínico atual dos lasers em várias áreas da Medicina geral assim como na Medicina veterinária e na Medicina Dentária. Estes investigadores reuniram esforços em esboçar um projeto pioneiro sobre a aplicação da tecnologia laser na medicina dentária e cirurgia oral, resumindo então, os tipos de laser e o alcance atual das aplicações clínicas intra-orais. (2)

Atualmente, vários comprimentos de onda laser são utilizados na medicina dentária, incluindo os lasers CO₂, Nd:YAG, argon, diodo, érbio e KTP que podem ser aplicados em tecidos moles, controlo de sangramento das lesões vasculares, cirurgia artroscópica da ATM, remoção e diagnóstico de cáries, tratamento de compósitos e ativação de soluções de branqueamento dentário. (2)

Segundo a Academia Americana de Laser, a interação do laser com o tecido a irradiar é determinada pela afinidade do comprimento de onda do laser e a interação com os cromóforos (hemoglobina, água e hidroxiapatite) presentes nos tecidos alvos (tecidos moles ou nos tecidos duros). Cada laser tem uma aplicação terapêutica e nem todos os lasers produzem os mesmos efeitos. Além disso, o efeito do laser varia de acordo com os parâmetros de emissão e o tecido a irradiar, e pode mesmo apresentar efeitos diferentes sobre o mesmo tecido. (3)

Os lasers recebem o nome de acordo com o elemento químico ou molécula química

que compõe o meio ativo. Este meio ativo pode ser composto por um sólido, gás ou líquido. Em medicina dentária, os que apresentam meio gasosos são o laser de argônio e o de dióxido de carbono. Os que apresentam meios sólidos são os lasers de Nd:YAG, Er:YAG, Er,Cr:YSGG, Ho:YAG e por fim os laser díodos que são os semicondutores. (1)

Os lasers de CO₂, Nd:YAG, diódo, Er:YAG e Er,Cr:YSGG estão especialmente dirigidos para os tecidos moles. A performance dos lasers difere, dependendo da sua profundidade de penetração e conseqüentemente podem danificar os tecidos subjacentes pelos seus efeitos térmicos. Nos lasers CO₂, Er:YAG e Er,Cr:YSGG, a luz laser é absorvida nas camadas superficiais sendo portanto vantajoso, com vaporização rápida e simples dos tecidos moles. Contudo, a penetração profunda dos lasers Nd:YAG e diódo têm efeitos térmicos razoáveis, deixando uma área de coagulação mais espessa na superfície atingida. (5)

A terapia a laser tem múltiplos usos na cirurgia periodontal e patológica, não deixando para trás as suas variadas vantagens face ao métodos convencionais cirúrgicos : apresenta mínimos efeitos colaterais resultando numa diminuição dos danos teciduais e assim a o favorecimento da cicatrização; o conforto do paciente pode ser melhorado; a hemóstase e coagulação são possíveis, tornando o laser essencial para pacientes medicamente comprometidos; alguns procedimentos podem ser realizados apenas com anestesia tópica; o conceito de medicina dentária minimamente invasiva pode ser alcançado e, por fim, os lasers são métodos seguros se o utilizador respeitar os protocolos. (2)

1. OBJETIVOS

O objetivo desta revisão narrativa é perceber o funcionamento da tecnologia laser na área da Medicina Dentária , os diversos tipos de laser existentes, para a manipulação dos tecidos moles periodontais e remoção da pigmentação melânica gengival , assim como salientar os seus benefícios face a outros métodos.

2. METODOLOGIA

Pesquisa bibliográfica realizada, entre 2013 e 2017, nas seguintes bases de dados: Researchgate; PubMed; QuintPub; ScienceDirect; SciELO e Dental Tribune com as palavras-chave: *laser; surgical laser; laser in soft oral tissues; laser applications in dentistry; Laser in periodontology; laser frenectomy; laser gingivectomy; gingival melanin pigmentation and*

laser. Dos artigos recolhidos, foram selecionados os mais relevantes, publicados entre 2004 e 2017. Foram também utilizados quatro livros como referências bibliográficas.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Perspetiva histórica do Laser

Após a emissão estimulada ter sido postulada por *Einstein* em 1917, *Maiman* em meados de 1960 inventou o primeiro laser, um laser de rubi sintético. (6) Em 1964, *Goldman* pela primeira vez submeteu um dente vital à energia laser. O paciente não experimentou dor e teve apenas danos superficiais na coroa dentária. Os lasers de rubi perderam logo o seu encanto pois necessitavam de muita energia para se aplicar diretamente nos tecidos duros dentários. Foram relatados danos térmicos severos à polpa e danos colaterais aos tecidos duros e moles adjacentes devido à radiação dispersa. (6)

Em 1964, a *Patel at Bell Laboratories* desenvolveu o laser de CO₂. (7) O laser de dióxido de carbono foi talvez o primeiro laser a ter realmente aplicação nos tecidos moles e duros. Os lasers de dióxido de carbono são bem absorvidos pela água e tem a habilidade de ser o laser escolhido para vários tecidos moles dentários. (6). O laser Nd: YAG foi desenvolvido em 1964 pela *Bell Telephone Laboratories*. No entanto, este laser, que foi descoberto um ano após o de rubi, foi preterido por um longo período de tempo pelo laser de rubi e outros lasers da época (laser de dióxido de carbono). Em 1965, *Sinclair e Knoll* desenvolveram o laser terapêutico, não com efeito de corte, mas com efeito de bioestimulação dos tecidos (8)

Em 1988, tanto *Hibst* quanto *Paghdiwala* foram os primeiros a descrever em detalhe o efeito do laser Er: YAG em tecidos duros dentários. No entanto, só em 1997 este laser obteve a aprovação da FDA nos EUA para a preparação da cavidade. (6)

4.2 Características da luz laser

A luz laser oferece uma segurança relevante ao ser utilizada, e difere das outras formas de luz devido principalmente a três características: a monocromaticidade (a luz laser é composta de fótons, todos da mesma cor e com o mesmo comprimento de onda. É, portanto, uma luz pura. Essa característica é importante devido à absorção seletiva do tecido humano); coerência (as ondas viajam ordenadamente em relação ao tempo e as suas amplitudes são iguais. A coerência mantém-se ao longo do tempo e espaço); A

unidirecionalidade ou colimação (o feixe de fótons é paralelo ao eixo do tubo que produz este tipo de energia; a luz laser possui divergência angular muito pequena, toda a energia do laser concentra-se precisamente num ponto focal) .

4.3 Mecanismo de ação do laser

Segundo *Maggioni et al, em 2010*, deve ter-se sempre em conta as propriedades óticas dos tecidos, precisamente pela interferência que existe entre a peculiaridade destas características e as reações que se manifestam no interior dos tecidos. (9)

Dependendo do comprimento de onda do laser, existem 4 interações que podem ser vistas em vários graus: a reflexão, em que não ocorre interação quando o feixe reflete na superfície; a transmissão, em que não ocorre nenhuma interação quando o feixe passa diretamente através do tecido; a difusão, quando uma interação com o feixe dispersa de uma forma não uniforme através do tecido; a absorção, quando a radiação é absorvida por elementos específicos dos tecidos. As interações predominantes em tecidos moles orais são a difusão e a absorção. (4)

Os lasers podem ser classificados de acordo com o seu meio ativo, com o seu comprimento de onda ou a sua forma de emissão, embora a forma mais habitual de classificá-los é relativamente à potência pelo qual vão ser utilizados . Assim existem os lasers de baixa potência, utilizados essencialmente pela sua ação bio estimulante, analgésica e inflamatória, e os lasers de alta potência que possuem um efeito fototérmico evidente podendo variar desde uma hipertermia transitória (42-45°C), inativação bacteriana (50°C), desnaturação proteica (65°C), coagulação e fusão tecidular (70-90°C), vaporização (100°C) até à carbonização ou necrose tecidular (200°C). (Ver Tabela 1) . Para *Martens et al, em 2011*, estes lasers são aqueles que produzem efeitos físicos visíveis e que são empregues como substitutos do bisturi ou dos instrumentos rotatórios convencionais .(3)

Os lasers com longitudes de onda situadas no início do espectro infravermelho como são especificamente absorvidos pela hemoglobina e melanina estão indicados para o tratamento de patologias nos tecidos moles. Estão incluídos os lasers de neodímio (Nd:YAG e Nd:YAP) e os de diodo .Os que emitem longitudes de onda no espectro médio infravermelho são absorvidos pela água existente na mucosa e tecido gengival, bem como a existente na hidroxiapatite o que faz com que tenham indicação para ambos os tecidos (moles e duros). São exemplo os laser de erbium (Er:YAG e Er, Cr: YSGG). O laser com

emissão de luz no final do espectro infravermelho, laser de dióxido de carbono (CO₂) é inicialmente absorvido pela água existente na mucosa oral e na gengiva e utilizado para a incisão e vaporização dos tecidos moles. (3) (Ver tabela 2)

Ao ser absorvida, a luz pode causar três efeitos básicos: o fototérmico, o fotoquímico e o fotomecânico. O efeito fototérmico ocorre quando o cromóforo absorve a energia com o λ correspondente e a energia luminosa transforma-se em calor capaz de destruir o alvo em questão. No efeito fotoquímico dá-se uma reação química após a absorção da luz por agentes fotossensibilizantes (endógenos ou exógenos) (9). De acordo com *Moriyama*, em 2006, a expansão térmica pode ocorrer de forma muito rápida sendo capaz de produzir ondas acústicas e destruição fotomecânica do tecido que a absorveu. (10)

4.4 Classificação dos lasers

Os lasers podem ser classificados de forma geral de acordo com a sua potência, em lasers de alta potência e lasers de baixa potência. Os lasers de alta potência, cirúrgicos ou HILT (High Intensity Laser Treatment – Tratamento Laser de Alta Intensidade), produzem efeitos físicos visíveis e utilizam-se como substitutos do bisturi e do instrumental rotatório convencional. (11) Os HILT disponíveis no mercado dentário são: Ar, Díodo, Nd: YAG; Nd:Ítrio-Alumínio-Perovskita (YAP); Ho: YAG; Er,Cr: YSGG; Er:YAG; CO₂. (38)

Os lasers de média intensidade ou mid-laser emitem radiações com potências medianas, sem poder destrutivo, sendo mais utilizados em fisioterapia. Entre eles se encontram o laser de Hélio- Neon (He-Ne) e o Arseniato de gálio (AsGa). (8)

Os lasers de baixa intensidade, também denominados laser frio, laser terapêutico ou "soft-laser", emitem radiações de baixas potências, sem potencial destrutivo, e possuem uma ação fotoquímica de analgesia, anti-inflamatória e de bioestimulação tecidual. Entre os lasers de baixa intensidade encontra-se os lasers: He-Ne (Hélio- Neon), díodo (Arseniato de gálio - AsGa e Arseniato de gálio e alumínio – AsGaAl). (8)

4.5 Cuidados a ter com o Laser

A partir dos anos 80 foram estabelecidas algumas normas de segurança para a utilização dos aparelhos a laser. De acordo com as normas éticas, o profissional não deve garantir resultados favoráveis aos pacientes; deve-se ter cuidado com os efeitos

secundários, principalmente nos olhos e pele. O raio laser pode provocar alterações sistêmicas indesejáveis, principalmente quando aplicado em glândulas, como por exemplo, a tireóide. (8)

O maior risco da cirurgia de tecidos moles é lesar os olhos. A severidade da lesão depende do λ , da distância e do poder do laser. O dano da retina pode ocorrer dos 400 aos 1400 nm (chamada de região de perigo da retina). Os lasers de Díodo têm o risco de provocar queimaduras na retina e cataratas. Os lasers de érbio têm o risco de provocar queimaduras da córnea e cataratas. (12)

Todo o pessoal na área de irradiação laser deve utilizar proteção ocular apropriada durante a emissão laser. (12) Na sala deve-se evitar a presença de qualquer tipo de material refletor, como metálicos (deve-se utilizar instrumentos plásticos), anéis, relógios e outros. (8)

Deve-se questionar o paciente se ele faz uso de substâncias químicas fotossensíveis, como o ácido retinóico, tetraciclina, gliseofulvinas, sulfaminas e furocumarinas, que poderão induzir reações de fotossensibilização na pele. (8)

4.6 Características dos lasers aplicados em tecidos moles

Para muitos procedimentos cirúrgicos dos tecidos moles intra-orais, o laser é uma alternativa viável ao bisturi convencional. Os lasers mais populares e eficazes hoje em dia para procedimentos de tecido mole são CO₂, Nd: YAG e laser de díodo. Existem muitas categorias de procedimentos de tecidos moles que podem ser tratados por laser, tais como gengivectomia e gengivoplastia, frenectomia, despigmentação, biópsias excisionais e incisionais de lesões benignas e malignas, remoção do tecido de granulação, coagulação do local doador do enxerto gengival livre, irradiação de úlceras aftosas e remoção do tecido não sadio ao redor dos implantes. (13)

4.6.1 Laser de Neodímio (Neodymium-doped:Yttrium-Aluminum- Garnet - Nd:YAG)

O laser de neodímio foi o primeiro laser desenvolvido para uso exclusivo na Medicina Dentária. (1) O meio ativo do laser Nd: YAG é um cristal de ítrio-alumínio-granada dopado com íons neodímio. Este laser apresenta mínima absorção da superfície tecidual e máxima

penetração, permitindo a coagulação do tecido em profundidade.(2) Um estudo realizado por *Gutknecht, em 2008*, provou que um laser de pulso livre Nd: YAG tem uma profundidade de penetração de aproximadamente 0,1mm a 0,3mm, enquanto que um laser de modo contínuo Nd: YAG tem uma profundidade de penetração até 6mm.(13)

O seu comprimento de onda de 1064nm situa-se no espectro eletromagnético, na faixa invisível do infra-vermelho não ionizante. Apresenta emissão no modo pulsado, sendo o laser Nd:YAG bem absorvido pelos cromóforos pigmentados, melanina e hemoglobina, e por isso apresenta afinidade pelos tecidos moles orais com boa capacidade hemostática durante as incisões, sem provocar aquecimento excessivo dos tecidos adjacentes. (1)

Segundo *Romanos*, citado em *Convissar et al, em 2011*, a maioria dos procedimentos podem ser realizados sem anestesia local porque a duração do pulso é mais curta do que o tempo requerido para iniciar o potencial de ação no nervo. (2)

4.6.2 Laser de CO₂

O laser de CO₂, 10,6 μm, foi um dos primeiros a ser desenvolvido e o primeiro com aprovação da FDA, em 1976, para uso em tecidos moles. Muito utilizado na medicina geral e na medicina dentária, o seu uso é bastante difundido na cirurgia. (1) Todos os lasers possuem propriedades específicas, e o laser de dióxido de carbono tem afinidade para tecidos hidratados independentemente da cor destes. Enquanto os tecidos estão húmidos o laser de CO₂ é absorvido na área, isto significa, que eles são altamente absorvidos na mucosa oral, que possui mais de 75 a 90% de água, ou seja, cerca de 98% da energia é convertida em calor e absorvida na superfície do tecido com pouca dispersão ou penetração. (14)

Uma das limitações deste laser é a profundidade de penetração de aproximadamente 0,2 a 0,3 mm. O laser de dióxido de carbono provoca rápida ascensão na temperatura e pressão intra-celular levando à rutura celular, bem como a libertação de vapor e detritos celulares, chamado de "Laser Pluma". (14) O laser de CO₂ tem sido utilizado com sucesso nas gengivectomias, remodelação plástica da gengiva e impede consideravelmente o crescimento do epitélio das bolsas periodontais. (15)

4.6.3 Laser de díodos (InGaAsP, GaAlAs, GaAs)

O laser de díodo é um laser semicondutor, que geralmente usa o gálio (Ga), o arsênio (As), e outros elementos, tais como alumínio (Al) e índio (In) para converter a energia elétrica em energia luminosa. O comprimento de onda varia entre 800 e 980 nm. O laser é emitido em onda contínua e pulsada no modo de bloqueio, e é geralmente usado num processo de contacto, usando um sistema de transmissão de fibra ótica flexível. A luz laser a 800-980 nm é pouco absorvida pela água, contudo, é bem absorvida pela hemoglobina e outros pigmentos. (16)

Os lasers de díodo têm sido utilizados numa variedade de procedimentos cirúrgicos de tecidos moles e possuem variadas vantagens tais como, a redução da dor, do sangramento, da formação da cicatriz e da infecção. *Coluzzi et al*, em 2011, examinaram histologicamente, feridas a laser e verificaram que estas continham um número significativamente menor de miofibroblastos. Isto resulta numa menor contratatura e cicatrização, havendo assim um melhor processo de cura. (17)

4.6.4 Laser de Érbio

Os comprimentos de onda do laser de Érbio têm uma elevada empatia pela hidroxiapatite e uma maior absorção de água em comparação com outros comprimentos de onda dentários. Este é o laser preferível para o tratamento do tecido duro dentário, mas também, quando em modo de contacto com pontas cirúrgicas especiais, pode ser usado na exérese de tecidos moles. Os benefícios do tratamento de pacientes com a família de lasers Érbio, incluem: efeitos bactericidas, esterilização da área e efeito analgésico nos tecidos alvo, semelhante aos dispositivos Nd: YAG. (13)

4.6.4.1 Er:YAG laser

O laser de Er:YAG foi desenvolvido por *Hibst & Keller* em 1989, sendo o primeiro laser aprovado pela FDA para tecidos duros, em 1997. Possui efeitos fotoablativos (fototérmico, termoablativo) e é emitido num comprimento de onda de 2.940 nm. (18) A energia produzida neste comprimento de onda é absorvida pela água, existindo portanto, um aumento mínimo de temperatura, que não está relacionado com o efeito térmico no tecido. (14) Na Periodontologia, pode ser utilizado para a descontaminação de bolsas

periodontais e nos tratamentos cirúrgicos periodontais, apesar de ser mais indicado para manipulação de tecidos duros, pode ser utilizado em tecidos moles. (18)

4.6.4.2 Er:Cr:YSGG laser (Erbium: Chromium: YSGG)

Er: Cr:YSGG: Laser também conhecido como laser de água , trabalha com um sistema hidro-cinético de corte tecidular usando a potência do laser para energizar água para uso nos tecidos moles e duros.(14) Contudo, a absorção na água deste laser é duas a três vezes menor do que a do laser Er: YAG, e os seus efeitos térmicos no tecido são muito mais elevados se não administrados corretamente. (13)

4.7 Abordagem cirúrgica do laser

4.7.1 Tecidos moles periodontais

4.7.1.1 Gengivectomia

A estética da região maxilar anterior da cavidade oral, é maioritariamente determinada pela aparência dos tecidos gengivais em torno dos dentes. (26) Muitos fatores podem contribuir para o desenvolvimento da hiperplasia gengival (HG) , incluindo, o controle de placa, as variáveis periodontais, os medicamentos e a sua dosagem, a determinante sexual e os fatores genéticos. Os medicamentos associados ao crescimento gengival induzido por drogas são amplamente categorizados de acordo com suas ações terapêuticas, nomeadamente, anti convulsivantes, imunossupressores e bloqueadores dos canais de cálcio. (27)

Clinicamente, o aumento gengival é apresentado como indolor, firme e com expansão nodular da papila interdentária. É uma condição generalizada, sendo agravada nos segmentos anteriores maxilar e mandibular. Esta hiperplasia ocorre na proximidade dos dentes e não nas secções maxilares desdentadas. O crescimento gengival induzido por fármacos pode ocorrer em locais com pouca e/ou sem placa bacteriana, mas interfere com a higiene oral e pode muitas vezes levar à inflamação crónica, o que potencia o crescimento dos tecidos gengivais. Nos casos com inflamação gengival secundária, a gengiva é de cor vermelho-azulada, com superfície lobulada e tendência à hemorragia. (28)

Segundo *Miserendino L e Pick R, em Convissar et al*, o tratamento da gengiva fibrosa não inflamada com laser diodo e Nd: YAG requer configurações de energia diferentes do que o tecido vascular ou hiperémico. Os lasers são atraídos por cromóforos específicos, ou seja, é necessário menos potência para a incisão tecidual se houver uma grande quantidade de cromóforos presentes nos tecidos. Quando a gengiva está hiperémica e inflamada, menos energia é necessária devido à elevada quantidade de hemoglobina presente no tecido. Contudo, é necessária mais energia para cortar o tecido fibroso que possui menos quantidade de hemoglobina. (2)

Ao realizar cirurgias com laser de CO₂ e laser de Érbio, a melanina e o conteúdo de hemoglobina não constituem um fator importante. Os lasers de érbio e dióxido de carbono são absorvidos principalmente pela água, de modo que, ambos os comprimentos de onda usarão menos energia para o tecido hiperémico do que para o tecido fibroso. Um laser de érbio pode ser usado para uma gengivectomia, mas a hemóstase pode ser um problema para este laser. Alguns clínicos optam por continuar um procedimento de laser de érbio com um diodo, Nd: YAG, ou laser de CO₂ para alcançar a coagulação se houver hemorragia. (2)

Coluzzi D e Convissar R, em 2007, afirmam que quando uma gengivectomia é realizada, o clínico deve primeiro delinear as margens pretendidas do local cirúrgico com um laser ajustado para baixo consumo de energia. (28)

Segundo *Mavrogiannis et al, em 2006*, a gengivectomia com o convencional bisel externo é uma opção de tratamento viável em pequenas áreas (até seis dentes), sem evidência de perda de inserção. O bisel interno é indicado em situações com áreas extensas hiperplásicas ou áreas onde a perda de inserção é combinada com defeito ósseo. (27) Deste modo, um bordo biselado é conseguido em vez de um ângulo direto na gengiva, ou seja, o corte inicial é feito levemente, em sentido apical até à medida do fundo da bolsa. Lentamente, é realizado um movimento unidirecional, movendo a ponta num bisel externo em direção à estrutura dentária. Alguns clínicos usam uma barreira refletiva, como uma espátula de cera ou outra peça de metal no sulco, para evitar que o comprimento de onda interaja com as raízes dentárias. (2). Uma vez realizada a exérese tecidual, é feita a plastia do contorno gengival. Por norma não são necessários suturas ou pensos cirúrgicos, pois a ferida cicatriza por segunda intenção, sendo recoberta por um "cimento" biológico

resultante da coagulação superficial de proteínas. (30) (ver figuras 1,2 e 3 , Anexos do Capítulo I)

4.7.1.2 Frenectomia

Um freio aberrante pode ser tratado com um processo de frenectomia ou frenotomia. Os termos frenotomia e frenectomia envolvem operações que possuem abordagens cirúrgicas distintas. A frenectomia é a remoção completa do freio, incluindo os tecidos conectados ao osso subjacente, e pode ser necessária para corrigir o diastema anormal entre os incisivos centrais superiores. A frenotomia consiste na incisão e recolocação apical do freio. (31)

O uso do procedimento de frenectomia na periodontologia (ao contrário das considerações ortodônticas / odontopediátricas) é limitado devido ao aumento mínimo da gengiva imóvel após a cicatrização da ferida. (2). Uma frenectomia é indicada em casos de tensão na margem gengival (tração do freio concomitante com ou sem recessão gengival) e tratamento ortodôntico facilitado. (31)

Todos os comprimentos de onda laser podem ser usados para realizar uma frenectomia com êxito. Contudo, a profundidade de penetração dos lasers diodo e Nd: YAG é muito maior (500 μ) do que os lasers érbio ou CO₂ (5-40 μ) e, portanto, as configurações devem ser monitorizadas de perto para evitar danos térmicos ao periósteo subjacente. (2)

Os sistemas de laser Er:YAG que permitem configurações de duração de pulso muito longo (> 700 μ s) também são adequados para frenectomias e procedimentos cirúrgicos de tecidos moles em geral. Os lasers Er, Cr: YSGG e sistemas básicos de laser Er: YAG também podem ser utilizados na exérese de tecidos moles, mas apenas com pontas cirúrgicas específicas. (32)

Segundo *Haytac et al, em 2006*, nalguns pacientes, a anestesia tópica é suficiente para realizar uma frenectomia, com excelente precisão, menos desconforto e curto tempo de cicatrização em comparação com a técnica convencional. O tratamento com laser de CO₂ para a frenectomia proporciona melhor percepção da dor para o paciente e desempenha melhor a função do que com a técnica do bisturi. Da mesma forma, o uso do laser Nd: YAG

pode resultar em menor dor pós-operatória e menos complicações funcionais. (2) (Ver figuras 4,5 e 6, Anexos do Capítulo I)

Segundo *Kafas et al*, em 2009, a frenectomia a laser dÍodo pode ser realizada sem anestesia infiltrativa com Ótima cicatrizaÓa pós-operatória. (33). Quando a frenectomia É efetuada por remoÓa via laser, não são necessários suturas ou penso cirÚrgico porque local cirÚrgico cicatriza por 2ª intenÓa. (29)

Na tÉcnica de uma frenectomia a laser , o clÍnico faz um esboço mental da cirurgia ,começando na prega situada mais a coronal e move a ponta do laser unidireccionalmente, efetuando tração labial para apoio manual. O laser efetua uma incisão atÉ ao periÓsteo e, de seguida ,o clÍnico utiliza uma cureta no osso e no periÓsteo para garantir que todas as fibras musculares tenham sido separadas. (22) Se os parâmetros corretos (tamanho do local, potÉncia, velocidade da mão) forem usados, uma passagem do laser será suficiente para cortar todas as fibras. Se forem necessárias várias passagens, deve-se ter cuidado para não haver necrose tÉrmica lateral excessiva a partir do tecido já irradiado. (2)

4.7.1.3 Aumento da coroa clÍnica

O conceito de aumento da coroa clÍnica foi introduzido pela primeira vez por D.W. Cohen , em 1962, e É atualmente um procedimento que emprega regularmente combinaÓes de reduÓa ou remoÓa de tecido, cirurgia Óssea e/ou ortodontia para exposiÓa dentária. (27)

Nos procedimentos cirÚrgicos periodontais, o aumento da coroa clÍnica É realizado para a remoÓa parcial dos tecidos periodontais de suporte com o âmbito de aumentar a exposiÓa da estrutura dentária. (28) Os procedimentos desta tÉcnica cirÚrgica são frequentemente realizados para proporcionar acesso a tratamento de cáries subgingivais, fraturas ou restauraÓes defeituosas. Os seus objetivos cirÚrgicos incidem sobre a exposiÓa de uma área de dentes sadios com uma estrutura adequada para a colocaÓa de uma margem restauradora e o estabelecimento de um espaço biolÓgico adequado. Os procedimentos de alongamento da coroa clÍnica são ocasionalmente necessários para o tratamento da gengivite crnica causada por uma restauraÓa defeituosa e em área de violaÓa do comprimento do espaço biolÓgico. (29) Contudo, as contrapartidas deste procedimento cirÚrgico incluem, a tentativa de reter um dente não

restaurável, comprometer os dentes adjacentes, comprometer as relações entre a coroa e a raiz, problemas de proximidade da raiz e despesas irrealistas. (2)

O conceito de espaço biológico é amplamente utilizado como diretriz clínica durante a avaliação das relações entre o periodonto e a restauração. Este conceito pressupõe a existência de uma proporção vertical constante, de tecidos moles supra-alveolares saudáveis, com uma medida de aproximadamente 2,0 mm, medida a partir do fundo do sulco gengival até à crista alveolar. (29) A relação da JEC (Junção Esmalte-Cimento) com a crista alveolar, carece de particular atenção para que o espaço biológico não seja danificado. (30) Uma situação clínica familiar em que o espaço biológico pode ser violado é pela colocação de uma restauração profunda subgengival. (27)

Os lasers de tecidos moles, na cirurgia de aumento da coroa clínica, oferecem um grau melhorado de controlo do operador, exibindo efeitos colaterais biológicos menores. Incisões muito finas e revisões cirúrgicas são facilmente alcançadas com um grau hemostático razoável permitindo obter um campo cirúrgico limpo. (30)

A técnica de alongamento da coroa varia consoante o tipo de laser. Se o objetivo são os tecidos moles, os lasers diodo, Nd: YAG, e os comprimentos de onda de CO₂ são suficientes. No entanto, para alterar as estruturas ósseas subjacentes, utilizam-se os lasers de érbio. (2)

A técnica dirigida unicamente para os tecidos moles, ou seja quando a cirurgia óssea não é necessária, baseia-se nas seguintes etapas clínicas: Após anestesia local infiltrativa, com a guia cirúrgica no local, é realizado um contorno da incisão inicial do laser lentamente em direção apical com cerca de 45° de forma a formar um chanfro gengival; a guia cirúrgica é removida após o contorno; o local excisado solto pode ser removido com uma cureta e a guia cirúrgica substituída para verificar a precisão da colocação de margem; com uma potência relativamente menor, a ponta do laser pode ser movida num movimento de varredura para esculpir a margem, aumentar o chanfro e diminuir a espessura gengival; a ferida resultante consistirá numa hemorragia mínima e o penso cirúrgico fica a critério do clínico; (ver figuras 7,8 e 9; Anexos do Capítulo I) Por fim, o cuidado pós-operatório consiste em escovagem suave e terapêutica antimicrobiana com colutórios durante 2 semanas. (2)

4.7.1.4 Ulectomia

O opérculo é definido como o tecido mole que recobre os dentes parcialmente erupcionados na cavidade oral. (31) Este tecido que cobre, geralmente, o terceiro molar inferior parcialmente erupcionado pode ser sobreposto por infecção microbiana, uma infecção mista de anaeróbios gram positivos e negativos pode ser o principal microrganismo causador de infecções dentárias. (32) Quando este tecido não é removido, provoca pericoronarite que se refere à inflamação do opérculo, incluindo a gengiva e o folículo dentário. A pericoronarite é mais comumente vista em relação ao terceiro molar, também chamado de “dente do siso”, particularmente no arco mandibular, mas pode ocorrer em torno de qualquer dente que não tenha erupcionado completamente. (33)

Ishii J et al , citado por Soliman M e Sabra S, em 2014 , refere que , a pericoronite tem uma incidência média de 8% associada a dentes do siso , no entanto, este número inclui episódios únicos de pericoronite ,ou seja, um dente do siso com condição inflamatória, normalmente só é extraído se ocorrerem vários episódios de pericoronarite recorrente. (32)

Clinicamente, a pericoronarite pode ser aguda ou crônica. A forma aguda é caracterizada por dor intensa, muitas vezes referida a áreas adjacentes, causando perda de sono, edema dos tecidos pericoronais, secreção de pus, trismo, linfadenopatia regional, dor na deglutição e pirexia. Pacientes com pericoronite crônica queixam-se de uma dor maçadora ou leve desconforto durando um dia ou dois, com remissão durando muitos meses. Eles também podem se queixar de um mau gosto. Gravidez e fadiga estão associadas a uma maior ocorrência de pericoronarite. (34)

Existem múltiplos fatores de risco associados à pericoronarite, de entre os quais : presença de dentes , dentes não erupcionados ou parcialmente erupcionados em comunicação com a cavidade oral, sendo os terceiros molares mandibulares geralmente os mais afetados; presença de bolsa periodontal adjacente a dentes não erupcionados ou parcialmente erupcionados ; dentes opostos em relação aos tecidos pericoronais envolvendo dentes , dentes não erupcionados ou parcialmente erupcionados; antecedentes de pericoronarite; mau estado de higiene oral do indivíduo; infecções do trato respiratório e amigdalite. (33)

O opérculo doloroso e/ou inflamado/infectado pode ser removido pela ulectomia – a excisão ou remoção cirúrgica deste tecido inflamado pode ser feita de variadas formas: bisturi, agentes cáusticos, cirurgia por radiofrequência, eletrocirurgia, cauterização, e cirurgia a laser pelos comprimentos de onda de CO₂ ou ponta especial do laser díodo. (ver figuras 10 e 11, Anexos do Capítulo I) A ulectomia é, contudo, também defendida como medida de precaução para prevenir a pericoronarite. Para *Convissar et al e Chmura*, remover a gengiva com um laser permite a formação de bandas ou ligações imediatas devido aos seus favoráveis efeitos hemostáticos. (35)

Segundo *Levine R e Vitruk P, em 2015*, para a cirurgia a laser CO₂ de uma pericoronatite são necessários seguir os seguintes passos clínicos: anestesia infiltrativa; a ponta do dispositivo laser deve ser mantida perpendicular à lesão alvo , iniciando-se assim a remoção do tecido inflamado (se o opérculo cobre a parte coronária do dente, uma ferramenta adaptativa, como uma espátula de cera, precisa de ser inserida entre o tecido e o dente para evitar possíveis danos); após a passagem inicial com o laser, o médico dentista desfoca o feixe, aumentando a distância da ponta do laser para o tecido de modo a obter mais rapidamente a hemóstase; após a remoção da lesão , é colocada uma ponta periodontal a aproximadamente 1mm desde a base da bolsa ,de modo, a descontaminar a área sulcular; não é necessária sutura ou penso cirúrgico pois a ferida cicatriza por segunda intenção. (35)

4.7.2 Pigmentação melânica gengival

A gengiva é um componente importante da mucosa mastigatória, contribuindo não apenas para o processo de mastigação, mas também para as características anatômicas e estéticas dos indivíduos. A cor das gengivas é determinada pela espessura do epitélio, grau de queratinização, presença e grau de deposição de melanina e tecido conjuntivo subjacente, incluindo, a irrigação do sangue com a presença de outros pigmentos, como a hemoglobina ou a oxihemoglobina. A melanina é um pigmento não hemoglobínico endógeno, granular, que dá uma cor acastanhada ou preta (eumelanina) à pele, mucosa, cabelo e olho ou, às vezes, uma cor avermelhada (feomelanina). (36)

A hiperpigmentação gengival é provocada pela deposição excessiva de melanina localizada nas camadas basais e supra-basais do epitélio .(37) Esta condição pode ocorrer

devido a fatores fisiológicos ou patológicos e é considerada um problema estético. (38) Fatores exógenos que influenciam pigmentação gengival incluem drogas, metais pesados, doenças mucosas de longa data e tabagismo. Várias síndromes como a síndrome de Peutz-Jeghers, doença de Addison e certas neoplasias têm sido associadas à hiperpigmentação dos tecidos gengivais. (37)

O tratamento a laser da pigmentação gengival é baseado no princípio de fototermólise seletiva. O feixe do laser deve ter um comprimento de onda que seja bem absorvido pelo cromóforo em particular que está a ser removido. A melanina tem uma gama de espectro de absorção de 352-1,064nm. Também a energia laser é transformada em energia cortante, resultando em ruptura celular e vaporização com aquecimento mínimo do tecido circundante. (38)

Diferentes tipos de lasers, como o laser de dióxido de carbono (CO₂), o laser Nd:YAG, o laser díodo semiconductor, o laser de argônio, o laser Er:YAG e o laser Er, Cr:YSGG têm sido utilizados com excelentes resultados para despigmentação gengival. Os lasers Nd:YAG e díodo podem remover seletivamente a pigmentação gengival devido à sua elevada taxa de absorção na melanina. Os lasers de CO₂ causam danos mínimos ao periósteo e ao osso alveolar, o que proporciona um meio pelo qual se pode remover uma camada epitelial muito fina. (39) Sobre este laser, *Monteiro et al*, tratou um caso de melanose por fumo do tabaco, em apenas uma sessão, no modo pulsado. (36) O uso de um laser de érbio é benéfico porque tem uma baixa profundidade de penetração, menos efeitos colaterais do que aqueles produzidos por outros lasers e menos dano ao osso também. A irradiação do laser Er:YAG é conhecida por estimular a proliferação e secreção dos fibroblastos gengivais, sugerindo que este tipo de laser possa oferecer benefícios terapêuticos na recuperação tecidual. (40)

O protocolo clínico da técnica de despigmentação gengival com um laser Nd:YAG, *por Stabhloz A et al, citado em Chatterjee et Al*, inicia-se da seguinte forma: administração de anestesia local; laser ajustado em 6 watts, 60 milijoules, e 100 pulsos por segundo e a remoção é operada utilizando uma peça de mão com um filamento de fibra ótica de 320 µm de diâmetro; procedimento realizado em modo de contato com direção cervico-apical em todas as áreas pigmentadas sendo que, o laser é cuidadosamente utilizado para evitar

lesões na superfície do dente e tecidos adjacentes durante a remoção. (40) (Ver figuras 12,13,14 e 15, Anexos do Capítulo I)

5. DISCUSSÃO

5.1 Laser versus Eletrocirurgia e Bisturi Convencional

Os procedimentos de exérese de tecidos moles podem ser realizados utilizando lasers, eletrocirurgia e bisturis convencionais. Cada um destes dispositivos tem vantagens e desvantagens. (ver tabela 3) Os bisturis foram desde sempre o instrumento tradicional usado, e o que todos os médicos dentistas aprenderam a usar na faculdade de medicina dentária (que não é o caso para lasers ou eletrocirurgia). No entanto, embora a sensação tátil seja boa, o controle e a visibilidade podem ser difíceis, dependendo do local clínico e da quantidade de sangramento. Além disso, a anestesia local e tópica é quase sempre necessária, os bisturis não têm capacidade de hemóstase e, dependendo do procedimento, serão necessárias suturas ou um penso cirúrgico periodontal. Os bisturis são opções prontamente disponíveis e baratas, e as lâminas são de uso único para controle de infecção. (41)

Os lasers e as unidades de eletrocirurgia utilizam uma peça de mão para distribuir luz ou calor, o que, juntamente com as propriedades hemostáticas providenciam um bom local de visualização para o clínico. Contudo, devido à característica de corte final da ponta do laser, ou contato mínimo de uma ponta de eletrocirurgia, existe sensibilidade tátil reduzida em comparação com o uso de um bisturi. (41)

Kumar R et al, em 2015, realizaram um estudo em 70 pacientes , em que 35 pacientes foram submetidos a procedimentos cirúrgicos com bisturi e a outra metade com laser diodo. Foram efetuados procedimentos como frenectomias, vestibuloplastias, excisão de epúlides, despigmentação, ulectomia, aumento da coroa clínica e remoção de mucocelos, sendo que, os resultados foram , para os pacientes operados com laser obtiveram menor dor pós-operatória , menos complicações pós-operatórias e com resultados mais satisfatórios, no entanto, neste estudo a cirurgia convencional apresentou melhor cicatrização nos dias pós-operatórios iniciais devendo-se à cicatrização por primeira intenção nesta técnica. A cicatrização tardia pelo laser foi a única desvantagem observada neste estudo, que pode ser devido à carbonização criada pela energia laser. Contudo, após

duas semanas de pós-operatório os resultados foram melhores em relação ao laser, que aponta para a camada ou banda formada sobre a ferida por coagulação de proteínas, uma das grandes vantagens do laser face à técnica convencional. A desinfecção dos tecidos alvo, reduzida bacteriemia e menor trauma mecânico são também observados em locais cirúrgicos operados a laser. Os pacientes intervencionados no estudo com laser relataram significativamente menor dor e desconforto no pós-operatório e maior nível de satisfação. (42)

Funde et al, em 2015, num estudo realizado num paciente de 46 anos que sofria de hiperplasia gengival induzida por medicamentos, foi realizada gengivectomia sendo utilizados bisturi no primeiro quadrante, eletrocirurgia no terceiro quadrante e laser díodo no quarto quadrante. A conclusão deste estudo foi que, o laser e a eletrocirurgia apresentam clara vantagem face ao bisturi, no que diz respeito à hemóstase, contudo, também têm deméritos como danos térmicos laterais, cicatrização retardada, habilidade do operador e custo mais elevado. O laser possui mais benefícios sobre a eletrocirurgia, assim como, menos danos térmicos colaterais, melhor cicatrização de feridas e pode ser usado na proximidade de osso. Assim sendo, e apesar das vantagens das técnicas mais recentes face ao bisturi convencional, este poderia ser uma opção mais simples em termos de linha de incisão precisa, cicatrização mais rápida e um custo muito menor, parecendo ser benéfica para procedimentos cirúrgicos de rotina como a gengivectomia. (43)

Yaneva B e Tomov G, em 2013, numa cirurgia com laser Er:YAG em dois pacientes com hiperplasia gengival induzida por medicamentos, apesar da menor capacidade hemostática do laser Er:YAG, o processo de cicatrização ocorreu sem complicação e efeitos colaterais e o tratamento foi bem aceite pelos pacientes que não tiveram dor ou desconforto durante e após o ato cirúrgico. (44)

Nagati R et al, em 2016, num estudo realizado usando um laser díodo e bisturi convencional, para despigmentação melânica gengival, verificou que as classificações médias de dor para os locais tratados com laser díodo eram significativamente menores do que a técnica cirúrgica com bisturi convencional, com um pós-operatório de 24 horas, assim como o sangramento gengival pós-operatório no final do procedimento foi significativamente menor com o laser díodo. (37)

6. CONCLUSÕES

A tecnologia laser tem vindo a marcar posição na área da Medicina Dentária. As suas diversas vantagens face aos equipamentos tradicionais e/ou eletrocirurgias, tornam este método, um meio mais aliciante e inovador para o clínico operador e os seus benefícios como a hemóstase, menor dor e desconforto pós-operatório tornam as cirurgias a laser uma intervenção mais atrativa. Contudo, o custo do equipamento e a necessidade de formação face à técnica convencional faz com que se torne um método nem sempre acessível e ao alcance de todos.

A manipulação dos tecidos moles com laser demarca-se das técnicas convencionais com bastantes vantagens e benefícios, sempre que se respeitem os protocolos de irradiação, e mostra ser um método muito bem relatado na literatura e com resultados agradáveis, o que traduz um sucesso no presente e, com certeza, no futuro.

Quanto aos lasers mais indicados para a exérese de tecidos moles da cavidade oral, estes destacam-se pela sua afinidade ao componente principal dos tecidos irradiados. Os lasers de neodímio/díodo e CO₂ são vulgarmente mais utilizados dado a sua afinidade para a hemoglobina/melanina e água, respetivamente. Contudo, os lasers de érbio têm vindo a ser cada vez mais utilizados em procedimentos cirúrgicos pelo seu bom comportamento na remoção de tecido mole (rico em água), assim como, a sua compatibilidade na utilização em tecidos duros (hidroxiapatite).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - Cardoso R, Gonçalves E (2002). Livro Odontologia, Volume 1, Dentística e Laser. Brasil, Editora Artes Médicas. Cap.23, p.442-446.
- 2 - Convisar RA (2011). Principles and Practice of Laser Dentistry. Mosby, Elsevier.
- 3- Vieira C. et al, Laser de tecidos moles em odontopediatria. Revista da Ordem dos Médicos Dentistas, 2014;21:2-10.
- 4- Pang et al. Laser energy in Oral Soft Tissue Applications. J Laser Dent 2010;18(3):123-131.

5 - Bains V. et al. Lasers in Periodontics: An overview. J Oral Health Comm Dent 2010;4(Spl)29-34.

6- George R, Laser in dentistry-review , Internacional Journal of dental clinics 2009;1(1):10-13

7 - Verma SK, Maheshwari S, Singh RK, Chaudhari PK. Laser in dentistry: An innovative tool in modern dental practice. Natl J Maxillofac Surg 2012;3:124-32

8 - Neves, L. S.; souza e silva, C. M.; Henriques, J. F. C.; Cançado, R. H.; Henriques, R. P.; Janson, G. , R Dental Press Ortodon Ortop Facial , Maringá. 2005;10(5):149-156.

9 - Maggioni, M. et al. (2010). Láser en Odontología. Venezuela, Amolca.

10 - Moriyama, L. Ablação de resinas compostas com laser de Er:YAG sob diferentes fluxos de água [dissertação]. Instituto de Física de São Carlos da Universidade de S.Paulo, 2006;1-85.

11 - Cavalcanti, T. et al.. Conhecimento das propriedades físicas e da interação do laser com os tecidos biológicos na odontologia. Anuais Brasileiros de Dermatologia, 2011;86(5):955-960.

12 - Kravitz, N. D. e Kusnoto, B. Soft-tissue lasers in orthodontics: An overview. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2008;133:110-114.

13- Tachmatzidis T, Dabarakis N ;Technology of Lasers and Their Applications in Oral Surgery: Literature Review . Balk J Dent Med, 2016; 20:131-137.

14 – Mishra M, Mishra S . Lasers and its Clinical Applications in Dentistry . International journal of dental clinics 2011;3(4):35-38 .

15 - Seyyedi SA, Khashabi E , Falaki F. Laser application in periodontics : J Lasers Med Sci 2012; 3(1):26-32 .

16 - Prabhuji M et al. La frénéctomie :Comparaison des techniques conventionnelles utilisant le laser à diode. Journal Laser Vol.2. 2012(2):16-22.

17 – Nagati et al. Clinical Effectiveness of Gingival Depigmentation Using Conventional Surgical Scrapping and Diode Laser Technique: A Quasi Experimental Study .

Global Journal of Health Science; 2017;9(3).

18 - Jorge ACT; Cassoni A; Rodrigues JA. Aplicações dos lasers de alta potência em odontologia. Rev. Saúde 2010;4(3).

19 – Prabhu M et al, Treatment of orthodontically induced gingival hyperplasia by diode laser- case report . 2015;5(2).

20 - Carty, O et al . Case report: drug-induced gingival overgrowth associated with the use of a calcium channel blocker (amlodipine) . Journal of the Irish Dental Association | 2015 : 61 (5) .

21 - Yaneva B , Tomov G. Treatment of drug-induced gingival enlargement with Er:YAG laser .2013;3:34-37.

22- Coluzzi D , Convissar R. Atlas of laser applications in dentistry. Quintessence books. Canada.

23 - Gama SKC, Habib FAL, Pinheiro ALB, Araújo TM. Effectiveness of CO₂ laser in removal of papillary gingival hyperplasia. Dental Press J Orthod. 2012;17(2):1-6.

24 - Prabhuji MLV et al. La frénéctomie . Comparaison des techniques conventionnelles utilisant le laser à diode. Rev Laser 2012(2):16-22 .

25 - Gutknecht N. State of the Art in Lasers for Dentistry . Journal of the Laser and Health Academy Vol. 2008;(3):1.

26 – Bhandari R et al . Soft tissue applications of lasers: A review .International Journal of Dental Research, 2 (1) (2014) 16-19 .

27 – Gupta G et al. Crown Lengthening Procedures- A Review Article . IOSR Journal of Dental and Medical Sciences , Volume 14, Issue 4 Ver. I (Apr. 2015), PP 27-37

28- Arora SA, Chhina S, Kazimm J, Goel A, Mishra S, Nidhi S. Clinical Crown Lengthening Using Soft Tissue Diode Laser: A Case Series. Int J Oral Health Med Res 2015;2(5):81 -83.

29 - Lee E . Laser-Assisted Crown Lengthening Procedures in the Esthetic Zone: Contemporary Guidelines and Techniques . Contemporary esthetics ,2007:42-49.

30 – Souvik C et al. Review article : Lasers in oral soft tissue surgical therapy. Journal of Advance Researches in Biological Sciences, 2014;(2):176-183.

31- Lagdive S et al. Semiconductor Diode Lasers in Periodontics : An Innovative and Safe . Indian Journal of Basic & Applied Medical Research; December 2011;(1):66-70.

32 - Soliman M , Sabra S. The use of Laser as a Treatment Modality for treatment of Impacted mandibular wisdom among patients of Taif University KSA . IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS), 2014; 1(13), PP 67-75 .

33- Dhonge RP, Zade RM, Gopinath V, Amirisetty R . An Insight into Pericoronitis. Int J Dent Med Res 2015;1(6):172-175.

34 - Moloney J, Stassen L. Pericoronitis: treatment and a clinical dilemma. J Irish Dent Assoc 2009;55(4):190-92.

35 – Levine R , Vitruk P . Laser-Assisted Operculectomy. Compendium of continuing education in dentistry, September 2015;36(8).

36 – Monteiro L et al. Case Report : Aesthetic Depigmentation of Gingival Smoker's Melanosis Using Carbon Dioxide Lasers . Hindawi Publishing Corporation , Case Reports in Dentistry. 2015:1-5.

37 - Nagati R et al. Clinical Effectiveness of Gingival Depigmentation Using Conventional Surgical Scrapping and Diode Laser Technique: A Quasi Experimental Study . Global Journal of Health Science; 2017;9(3):296-303 .

38 - Moaddabi AH, Moaddabi A, Soltani P. Applications of Laser in Management of Oral Melanin Pigmentation . Adv Dent & Oral Health 2017;3(4):1-3.

39 – Jha N et al. Treatment of oral hyperpigmentation and gummy smile using lasers and role of plasma as a novel treatment technique in dentistry: An introductory review . Oncotarget, Advance Publications 2017:1-14 .

40 - Chatterjee A et al. Gingival pigmentation and its treatment modalities . Journal of Dental Sciences & Oral Rehabilitation ,2013;11-14.

41- Voller R. Soft Tissue Laser Procedures – A peer reviewed publication. PennWell, Academy Dent. Therapeutics and Stomatology 2010; 1-10.

42- Rajesh Kumar et al., Diode Lasers and Scalpel in the Management of Mucogingival Anomalies. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2015;9(10): 56-58.

43- Funde S, et al.: Comparison between Laser, Electrocautery, and Scalpel in Drug-Induced Gingival Overgrowth . IJSS Case Reports & Reviews .March 2015;1(10):27-30.

44- Yaneva B , Tomov G. Treatment of drug-induced gingival enlargement with Er:YAG laser. Industry report .2013;3:34-37.

45- España-Tost AJ, Arnabat-Domínguez J, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser en Odontología. 2004;9(5):497-511.

46- Olivi G, Genovese M. *A Dental Laser and a Microscope: The Perfect Match. J Laser Dent* 2009;17(1):6-12 .

Anexos do Capítulo 1

(A utilização de todas as figuras foram autorizadas pelos autores)



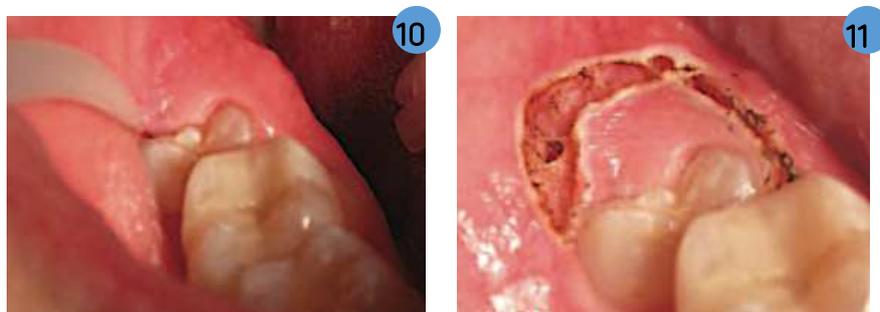
Figuras 1,2 e 3 – Gengivectomia com Laser Nd:YAG em paciente transplantado com hiperplasia gengival. Gentilmente cedido por *Ana Sofia Vinhas*.



Figuras 4,5 e 6 – Frenectomia em freio labial inferior com laser Nd:YAG. Gentilmente cedido por *Ana Sofia Vinhas*.



Figura 7 – Incisivos centrais superiores com forma cônica, diastema e assimetria da linha cervical; Figura 8 – Foi fechado o diastema com resina composta e realizado aumento da coroa clínica com laser Er:YAG; Figura 9 – De realçar margem sangrante proveniente de cirurgia com laser de érbio e mancha situada no esmalte proveniente do incorreto manuseamento da ponta cirúrgica. Adaptado de *Olivi G et al.* (46)



Figuras 10 e 11 – Ulectomia com laser dióxido (810nm) na mucosa fibrosa que recobre o 3º molar inferior. De notar a zona de vaporização, com uma fina camada necrótica (zona escura), uma zona branca circundante e uma excelente hemóstase. Adaptado de *Olivi G et al.* (46)



Figuras 12,13,14,15 - Despigmentação gengival com laser Nd:YAG. Gentilmente cedido por Ana Sofia Vinhas



Figuras 16, 17, 18 e 19 – Gengivectomia com diferentes técnicas em paciente com hiperplasia gengival causada por medicamentos. Na figura 16 foi realizada a cirurgia com laser dίο; na figura 17, gengivectomia por eletrocirurgia; por último, na figura 18, a técnica cirurgia é realizada com bisturi convencional. Na figura 19 visualiza-se a cicatrização com um pós-operatório de 7 dias. Adaptado de *Funde S. et al.* (36)

Temperatura	Efeito tecidual
42-45°C	Hipertermia transitória
> 65°C	Dessecação, desnaturação proteica
70-90°C	Coagulação e fusão tecidual
> 100°C	Vaporização
> 200°C	Carbonização

Tabela 1. Efeito que se produz nos tecidos segundo a temperatura alcançada. Adaptado de *España-Tost et al.* (45)

Dispositivo laser	Comprimento de onda	Modo de emissão	Sistema de distribuição	Cromóforo específico	Aplicações clínicas
Díodo	810, 940, 980, 1064 nm	Contínuo/contínuo fechado	Fibra ótica	Melanina/Hemoglobina	Incisão e remoção de tecidos moles; curetagem; eliminação bacteriana
Nd:YAG	1064 nm	Pulsado	Fibra ótica	Melanina/Hemoglobina	Incisão e remoção de tecidos moles; curetagem; eliminação bacteriana
Er,Cr:YSGG	2780 nm	Pulsado	Fibra ótica	Água	Incisão e remoção de tecidos moles; curetagem; dimensionamento de superfícies radiculares; osteoplastia e osteotomia
Er:YAG	2940 nm	Pulsado	Guia de ondas/fibra ótica e braço articulado	Água	Incisão e remoção de tecidos moles; curetagem; condicionamento radicular; osteoplastia e osteotomia ; desgranulação e descontaminação implantar
CO ₂	10.600 nm	Contínuo/Contínuo fechado	Guia de ondas, braço articulado	Água	Incisão e remoção de tecidos moles; curetagem; biópsias; descontaminação implantar

Tabela 2. Sumário dos lasers usados em periodontologia . Adaptado de *Bains et al e Pang et al . (4,5)*

BISTÚRIS CONVENCIONAIS
Método tradicional aprendido
Boa sensação tátil
Sem geração de calor
Seguro em torno dos implantes
Barato
Lâminas descartáveis
Quase sempre requer anestesia local
Necessita de sutura ou penso cirúrgico
UNIDADES ELETROCIRÚRGICAS
Cuidados necessários em torno dos implantes
Hemóstase razoável
Boa visualização com peça de mão
Eléttodos curvos ajudam a visibilidade
Removedor eficiente e efetivo de tecidos moles
LASERS
Hemóstase excelente
Boa visibilidade com peça de mão
Removedor eficiente e efetivo de tecidos moles
Seguro em torno dos implantes
Não requer anestesia (ou tóptica)
Não é necessária sutura ou penso cirúrgico
Dor pós-operatória reduzida
Reduzidas recessões gengivais após exposição da margem gengival
Reduzida tumefação e desconforto

Tabela 3. Tabela comparativa entre Bisturi, Unidades eletrocirúrgicas e Laser. Adaptado de *Voller R.* (34)

Carla Ribeiro

authorization to use pictures from the article " comparison between last, electrocautery and scalpel in the treatment of drug-induced gingival over...
Para: sachinfunde@gmail.com

Ontem, 15:05

[Detalhes](#)



Hello Dr. Sachin,

I'm a portuguese dentistry student and i'm asking you if i can use your pictures of the article i mention for my final course thesis . My work is entitled "Surgical applications of laser in periodontal soft tissues and melanic hiperpigmentation".

Waiting for a response,

Thanks,
Carla Ribeiro

Sachin Funde

Re: authorization to use pictures from the article " comparison between last, electrocautery and scalpel in the treatment of drug-induced gingival o...
Para: Carla Ribeiro

06:32

[Detalhes](#)



Hello Carla Ribeiro

I can give you permission to use pictures of my clinical case in your thesis but you will have to mention my name in Acknowledgement of thesis and will have to send me a soft copy of your thesis by email. It is always pleasure to help out dental students and all the best for your final exam!!

Regards
Dr.Sachin Funde

Eu, Ana Sofia de Abreu Fernandes Vindas,
concordo com a utilização das imagens de minha autoria, no Relatório Final de estágio intitulado " Aplicação Cirúrgica do Laser na Exérese de Tecidos Moles Periodontais e Pigmentação Melânica Gengival" da aluna do 5º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, Carla Alexandra Peixoto Ribeiro.

27 / 04 / 2017

Ana Sofia Vindas

Carla Ribeiro

permission to use pictures from "A Dental Laser and a Microscope: The Perfect Match"
Para: olivi.g@tiscali.it

01:06



Hello Dr. Olivi,

I'm a portuguese dentistry student and i'm asking you if i can use eventually some pictures of the article i mention for my final course thesis . My work is entitled "Surgical applications of laser in periodontal soft tissues and melanic hiperpigmentation".

Waiting for a response,

Thanks,
Carla Ribeiro

Giovanni Olivi

Re: permission to use pictures from "A Dental Laser and a Microscope: The Perfect Match"
Para: Carla Ribeiro

08:59



Hi,
congratulation for your degree. What University you are following?
I allow you to use some of them citing source and author.
GO

[Ver mais de Carla Ribeiro](#)

Encontrado na caixa de correio Enviado - Google



Carla Ribeiro

Re: permission to use pictures from "A Dental Laser and a Microscope: The Perfect Match"
Para: Giovanni Olivi

11:15



Hi dr Olivi

Thanks for your permission. The authors and sources will be all cited. I'm frequenting instituto universitário de ciências da saúde , at gandra , paredes -porto .

Thanks
Carla

Enviado do meu iPhone

No dia 27/06/2017, às 08:59, Giovanni Olivi <olivi.g@tiscali.it> escreveu:

Capítulo II - Relatório das Atividades Práticas das Disciplinas de Estágio Supervisionado

1. Estágio em Clínica Geral Dentária

O Estágio em Clínica Geral Dentária foi realizado na Clínica Nova Saúde, no Instituto Universitário Ciências da Saúde, em Gandra - Paredes, num período de 5 horas semanais, às sextas-feiras das 19h00-24h00, num trabalho total de 280 horas (entre 12 de setembro de 2016 a 9 de junho de 2017). Este estágio foi supervisionado pelo Mestre João Batista.

O referido estágio revelou-se uma componente curricular bastante enriquecedora. Para além de permitir a capacidade de elaborar e executar o tratamento dentário integrado no âmbito da clínica geral dentária, permitiu também a aplicação dos conhecimentos teóricos, adquiridos ao longo de todo o percurso académico, na prática clínica de forma integrada.

Tabela 1: Número de atos clínicos realizados como operador e como assistente, durante o Estágio em Clínica Geral Dentária.

Ato Clínico	Operador	Assistente	Total
Exodontias	1	4	5
Periodontologia	0	2	2
Dentisteria	9	4	13
Endodontia	13	8	21
Outros	3	1	4

2. Estágio em Clínica Hospitalar

O Estágio em Clínica Hospitalar foi realizado no Hospital Padre Américo-Penafiel, no período compreendido entre 14 de setembro de 2016 a 14 de junho de 2017, com uma carga semanal de 3,5 horas compreendidas entre as 9h00-12h30, às quartas-feiras, perfazendo um total de 196 horas, sob a supervisão do Professor Rui Bezerra.

Neste âmbito foi possível, sobretudo, adquirir um maior e melhor ritmo de trabalho assim como adquirir uma melhor destreza manual pela grande quantidade de atos clínicos

efetuados com qualidade e supervisionados num menor período de tempo por ato.

Assim sendo, este estágio revelou ser o estágio que mais prática fornece ao aluno, aumentando as suas capacidades clínicas com execução de um grande número de diagnósticos e atos médicos-dentários, assim como faz com que o aluno ganhe experiência inter-especializada na observação de casos clínicos multidisciplinares.

Tabela 2: Número de atos clínicos realizados como operador e como assistente, durante o Estágio Hospitalar.

Ato Clínico	Operador	Assistente	Total
Exodontias	61	14	75
Periodontologia	24	12	36
Dentisteria	42	12	54
Endodontia	17	4	21
Outros	3	1	4

3. Estágio em Saúde Oral e Comunitária

A unidade de Estágio em Saúde Oral e Comunitária contou com uma carga horária semanal de 3,5 horas, compreendidas entre as 09h00 e as 12h30 de terça-feira, num total de trabalho de 196 horas, sob a supervisão do Professor Doutor Paulo Rompante.

Durante a primeira etapa deste estágio foi desenvolvido um plano de atividades, dirigido à motivação para a higiene oral, a definição do conceito de saúde oral, e o esclarecimento de dúvidas acerca das doenças e problemas referentes à cavidade oral.

Na segunda fase do Estágio em Saúde Oral e Comunitária, procedeu-se à implementação do PNPSO junto das crianças inseridas no ensino Pré-Escolar e Primeiro Ciclo do Ensino Básico, da Escola Básica da Boavista, Escola Básica do Calvário e Jardim de Infância André Gaspar, situadas no concelho de Valongo assim como a Escola Básica de Sobreira, pertencente ao concelho de Paredes. Fizemos ainda uma visita à Academia de

Ensino Particular , em Valongo, no âmbito de realizar rastreios orais, e informar a escola dos casos mais preocupantes, de forma a transmitir toda a informação aos encarregados de educação.

Para além das atividades inseridas no PNPSO, realizou-se um levantamento de dados epidemiológicos recorrendo a inquéritos fornecidos pela OMS num total de 96 crianças referentes ao agrupamento de Valongo e de 35 crianças da EB Sobreira, num total de idades compreendidas entre os 3 e 12 anos.

Mês	Dia	Local	Atividade(s) realizada(s)
JAN	31	EB Boavista	Aceitação do cronograma e verificação das condições.
FEV	7	EB Calvário	Educação para a saúde oral e Atividades didáticas (powerpoint educativo e elucidativo relativamente e cuidados de higiene oral, alimentos saudáveis para o microambiente oral e lesões cáries).
	14	Jl André Gaspar	Educação e motivação à higiene oral e atividades didáticas.
	21	EB Boavista	Levantamento de dados (11), implementação de medidas de escovagem oral e atividades didáticas (desenhos ilustrativos de cáries).
MAR	7	EB Calvário	Levantamento de dados (15), implementação de medidas de escovagem oral e atividades didáticas (desenhos com dentes e boca gigante de forma a mostrar como se escova com uma escova dentária).
	14	Jl André Gaspar	Levantamento de dados (7) e motivação à higiene oral com medidas de escovagem exemplificadas em modelo 'frasaco macro'. Entrega do 1º terço dos dados epidemiológicos.
	21	EB Boavista	Levantamento de dados (11), implementação de medidas de escovagem oral e atividades didáticas (Labirintos, etc)
	28	EB Calvário	Levantamento de dados (25) , implementação de medidas de escovagem oral e atividades didáticas.
ABRIL	4	Gandra (Férias da	Férias da Páscoa no Agrupamento Vallis Longus

		Páscoa)	
	18	Jl André Gaspar	Dirigimo-nos ao Jl, contudo e ao contrário da informação que nos estava relatada, as crianças ainda se encontravam de férias da Páscoa.
	25	Feriado Nacional	Submissão do 2º terço de dados epidemiológicos.
MAIO	2	EB Boavista	Levantamento de dados (6) , implementação de medidas de escovagem oral e atividades didáticas.
	16	EB Sobreira+ EB Calvário	EB Sobreira – Levantamento de dados epidemiológicos (18) e motivação à higiene com exemplificação de escovagem. EB Calvário – Levantamento de dados (16) e continuação de motivação à higiene.
	23	EB Sobreira+ Jl André Gaspar	EB Sobreira – Levantamento de dados (17) e motivação à higiene oral. Jl André Gaspar – Levantamento de dados (5) e implementação da escovagem.
	30	Gandra	Término de atividades no agrupamento de Valongo e EB Sobreira. Submissão do último terço de dados epidemiológicos. (apenas referentes ao agrupamento de Vallis Longus)
JUNHO	6	Academia de Ensino Particular	Rastreios orais a 2 turmas do 1ºciclo com transmissão de dados dos casos mais preocupantes à coordenadora da escola.
	13	Gandra	Apresentação dos gráficos gerados pelos dados epidemiológicos recolhidos no agrupamento Vallis Longus.