



Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Dentária

A Utilização de Laser em Pacientes com Discrasias Sanguíneas

Autor:

Carina de Jesus Matos

Orientador:

Professor Doutor Marco André Melo de Sousa Nicolau Martins

Gandra

2019

Declaração de Integridade

Exmo. Sr. Diretor, do Departamento de Ciências Dentárias,

Eu, **Carina de Jesus Matos**, 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: **“A utilização de laser em pacientes com discrasias sanguíneas.”**

Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele).

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.

Gandra, 9 de Outubro de 2019

A aluna,

Relatório apresentado no Instituto Universitário de Ciências da Saúde Orientador:

Professor Doutor Marco André Melo de Sousa Nicolau Martins

Aceitação do Orientador

Declaração

Eu, Marco André Martins, com a categoria profissional de Professor Auxiliar do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, assumi o papel de Orientador do Relatório Final de Estágio intitulado “**A utilização de laser em pacientes com discrasias sanguíneas**”, da aluna do mestrado integrado em Medicina Dentária, Carina de Jesus Matos, e declaro que sou favorável para que o Relatório Final de Estágio seja presente ao júri para admissão a provas conducentes à obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária.

Gandra, 22 de Maio de 2019

O orientador,

Agradecimentos

Agradeço do fundo do coração aos meus pais, acima de tudo, por serem sempre o meu maior apoio, à minha mãe por me dar sempre a força que muitas vezes faltou e ao meu pai por me arrancar sempre um sorriso quando ele teimava em não aparecer.

Aos meus avós, por me demonstrarem sempre o seu orgulho em mim, no brilho dos olhos cada vez que me encaravam.

À minha Irmã, por ser o maior e melhor exemplo da minha vida, que sempre me mostrou, que com persistência e paciência tudo se consegue alcançar.

A Gabriele por quererme y hacerme sentir especial como nadie, además de enseñarme lo bonita que puede ser la vida.

À Ana, a melhor amiga desde sempre e para sempre, por me acompanhar e apoiar durante todo este percurso. E a todos os meus amigos que sempre me deram força para continuar.

À Maria, a minha companheira de todos os momentos, que me aturou por 5 anos, me ouviu quando mais precisava, me aconselhou e apoiou sempre, por todos os momentos que passamos, por todas as vezes que rimos juntas, obrigada por tornares gandra uma segunda casa, a nossa casa.

À Lorena, que já entrou tarde na minha vida, mas de alguma forma entrou precisamente no momento certo, obrigada por me ensinares o que é ter força.

À Magda, à Joana e a Mathilde, que me acompanharam durante este percurso académico e que contribuíram sempre para que me superasse.

A todos os professores que me acompanharam durante este percurso e que de alguma forma contribuíram para o meu sucesso.

Ao professor Marco André, meu orientador, e à minha co-orientadora, Maria Cristina Santana, obrigada por toda a dedicação e disponibilidade.

“Never let success get to your head and never let failure get to your heart.”- Ziad K. Abdelnour

Resumo

Introdução: Os pacientes com discrasias sanguíneas constituem um grande desafio para o médico dentista, uma vez que apresentam um elevado risco de sangramento. Entre as diversas desordens sanguíneas encontramos as congênitas, como é o caso da hemofilia, e as adquiridas, como a trombocitopenia. Os lasers em cirurgia oral, constituem uma opção terapêutica de grande interesse, uma vez que apresentam diversas vantagens, nomeadamente o laser CO₂, Nd:YAG e Er:YAG, promovendo a hemóstase, a diminuição da dor e do edema pós-operatório e também a redução do risco de infeção.

Objetivo: Esta revisão tem como objetivo estudar as características dos lasers e avaliar a sua utilidade em cirurgia, nomeadamente a sua utilização em pacientes com discrasias sanguíneas.

Materiais e Métodos: Foi realizada uma pesquisa bibliográfica, através das bases de dados de artigos científicos *Pubmed* e *Google Scholar*, utilizando as seguintes palavras chave: “Cirurgia Oral”, “Laser”, “Hipocoagulado”, “Hemostasia”, “Anticoagulantes”, “CO₂”.

Discussão: O conhecimento das diversas discrasias sanguíneas e das características e vantagens de cada laser é essencial para determinar a melhor opção terapêutica, de acordo com as necessidades do paciente e da sua condição.

Conclusão: Determinação do tratamento laser de eleição que melhor se adequa às necessidades de tratamento dos pacientes em questão e suas patologias.

Palavras-chave: Cirurgia Oral, Laser, Hipocoagulado, Hemostasia, Anticoagulantes, CO₂.

Abstract

Introduction: Patients with blood dyscrasias are a great challenge for the dentist, since they present a high risk of bleeding. Among the various blood disorders, we find congenital ones, as is hemophilia, and acquired disorders, such as thrombocytopenia. Lasers are a therapeutic option of great interest, since they present several advantages, namely the CO₂ laser, Nd:YAG and Er:YAG, promoting hemostasis, reduction of pain and postoperative edema and also reducing the risk of infection.

Objective: This review aims to study the characteristics of lasers and to evaluate their usefulness in surgery, namely its use in patients with blood dyscrasias.

Materials and Methods: A bibliographic search was performed using the databases *Pubmed* and *Google Scholar*, using the following keywords: "Oral Surgery", "Laser", "Hypoagulation", "Hemostasis", "Anticoagulants" and "CO₂".

Discussion: The knowledge of the various blood dyscrasias and the characteristics and advantages of each laser is essential to determine the best therapeutic option, according to the needs of the patient and their condition.

Conclusion: Determination of the laser treatment of choice that best suits the treatment needs of the patients in question and their pathologies.

Key Words: Oral Surgery, Laser, Hypocoagulated, Hemostasis, Anticoagulants, CO₂.

Índice Geral

Índice

Capítulo I – Fundamentação Teórica	1
1. Introdução	1
2. Objetivos	5
3. Materiais e Métodos	5
3.1 Metodologia de Pesquisa Bibliográfica	5
4. Discussão	7
4.1. Discrasias sanguíneas	7
4.2. Laser	9
4.2.1. Nd:YAG	11
4.2.2. CO2.....	13
4.2.3. Er:YAG	14
5. Conclusão	16
6. Bibliografia	17
Capítulo II- Relatórios de Estágios	20
1. Introdução	20
1.1. Estágio em Clínica Geral Dentária	20
1.2. Estágio em Clínica Hospitalar	21
1.3. Estágio em Saúde Oral Comunitária	21
1.3.1 Estabelecimento Prisional de Paços Ferreira.....	22
1.3.1 Centro Hospitalar do Médio Ave, Unidade de Santo Tirso	22
1.3.2 Projetos de Intervenção Comunitária.....	23
2. Conclusão	24

Capítulo I – Fundamentação Teórica

1. Introdução

Os pacientes portadores de desordens sanguíneas representam um grande desafio para o Médico Dentista, sendo a principal preocupação, o risco de hemorragia durante o procedimento ou no pós-operatório. Entre as desordens sanguíneas, podemos encontrar as hereditárias (congénitas) e as adquiridas, onde verificamos que dentro das discrasias hereditárias as mais comuns são as relacionadas com anomalias nos fatores de coagulação, sendo, no entanto, mais frequentes os defeitos de coagulação adquiridos. A hemofilia, tem-se demonstrado como a desordem sanguínea congénita mais frequente e, encontra-se dividida em hemofilia A (deficiência do fator VIII), hemofilia B (deficiência do fator IX) e hemofilia C (escassez do fator XI). Esta é também conhecida como a doença de Von Willebrand, sendo este um fator essencial à coagulação, uma vez que desempenha um papel fundamental na adesão das plaquetas ao sub-endotélio durante uma lesão vascular. ⁽¹⁻⁵⁾ Nesta categoria encontramos também a telangiectasia hemorrágica hereditária (HTT), uma doença autossômica dominante rara característica de epistaxe espontânea, uma vez que apresenta vasos sanguíneos pouco espessos com rutura fácil e conseqüente sangramento. ⁽⁵⁻⁸⁾ Relativamente às doenças adquiridas podemos destacar doença renal e a trombocitopenia. ^(5,9,10) Muitos destes pacientes, devido à sua condição, encontram-se medicados com anticoagulantes, os quais têm como principal finalidade minimizar a formação de coágulos sanguíneos, prevenindo eventos isquémicos no coração, pulmões e cérebro, sendo os mais comuns os antagonistas da vitamina K, uma vez que esta é necessária como cofator para a reação de ativação dos fatores de coagulação II, VII, IX e X que se encontram biologicamente inativos. ^(5,11-14)

Aquando da ocorrência duma lesão vascular, inicia-se um processo de mecanismos fisiológicos que asseguram a prevenção e a interrupção do sangramento, denominados de hemóstase primária e secundária. Relativamente à primeira, apresenta a finalidade de formar um agregado plaquetário através das interações entre a parede vascular, as plaquetas e o fator de von Willebrand (FVW). Simultaneamente, desencadear-se-á a hemóstase secundária, determinada pela cascata da coagulação, na

qual as vias intrínseca e extrínseca são responsáveis pela conversão de protrombina em trombina, essencial à formação de um coágulo, dividindo-se em três fases: iniciação, amplificação e propagação. ^(5,10,15)

A fase de iniciação é desencadeada pela exposição do fator tecidual (FT) ao sangue, que através da formação do complexo catalítico (FT:FVIIa), conhecido como complexo extrínseco do fator tenase, promove a ativação do fator IX e do fator X. O fator Xa será então responsável pela formação de pequenas quantidades de trombina (fator IIa). ^(10,15)

Durante a fase de amplificação, o FIXa com o seu cofator FVIII, promove a formação do complexo intrínseco do fator tenase (FIXa:FVIIIa) na presença de cálcio, uma vez que aumenta a produção do FXa, acelerando assim a produção de trombina. A reação eficiente entre estes dois complexos, fornece quantidades suficientes de trombina de modo a formar um coágulo estável. A trombina gera também quantidades crescentes de FVIIIa, através da libertação de FVIII do seu complexo com o fator de von Willebrand (FVIII:FvW), assim como promove a ativação do fator XI em FXIa, localizado na superfície das plaquetas o que induz uma ativação acrescida das enzimas da via intrínseca. ^(5,10,15)

A fase de manutenção conta com o recrutamento de plaquetas ativadas para o local do dano, de modo a garantir a localização adequada para os componentes necessários para uma ótima formação de trombina, nomeadamente o complexo intrínseco de tenase, o complexo protrombinase, cálcio e uma superfície fosfolipídica para a conjugação eficaz de todos estes componentes. Esta acumulação de trombina, permite então a formação da fibrina através do fibrinogénio, formando um coágulo estável de fibrina e ativa também o inibidor fibrinolítico ativado pela trombina (TAFI), prevenindo desta forma a fibrinólise. ^(15,10)

Uma das possíveis estratégias para minimizar o risco de complicações em cirurgias realizadas em pacientes nestas condições tem sido a utilização dos vários tipos de laser, os quais têm vindo a demonstrar diversos benefícios, nomeadamente a coagulação simultânea dos vasos nas paredes da ferida, promovendo assim a hemostasia, reduzem também o edema pós-operatório e conseqüentemente o

síndrome da dor intraoperatória e pós-operatória e o stress psico-emocional a que podiam ser submetidos os pacientes. A radiação laser apresenta também um efeito bactericida na microflora patológica na área de operação, reduzindo assim a probabilidade de complicações pós-operatórias, estimula o metabolismo, regenera os tecidos e aumenta o conteúdo de oxigênio, acelera a cicatrização e melhora a formação de cicatrizes no pós-operatório. ^(9,16-22)

O uso de um laser cirúrgico em pacientes com discrasias sanguíneas é projetado para reduzir a duração e o volume da terapia medicamentosa pré-operatória, reduzir o risco de sangramento secundário e possíveis complicações de natureza inflamatória. ^(8,9,11,16,17-21)

Em Medicina Dentária, existem duas categorias de laser que são de grande utilidade, denominados como laser de baixa intensidade e laser de alta intensidade. Os primeiros são conhecidos por fornecerem energia baixa (fria) em comprimentos de onda que estimulam a circulação e a atividade celular. Enquanto os lasers de alta intensidade são atualmente os lasers mais extensamente utilizados em cirurgia oral nomeadamente: laser CO₂, Er-YAG laser e Nd-YAG laser. ^(16,20-22)

O laser de CO₂, classificado como um laser de alta potência está indicado especialmente para o tratamento de lesões intraorais benignas e malignas, uma vez que se caracteriza por uma remoção eficaz tanto de tecidos moles como de tecidos duros. Devido à sua maioritária absorção por tecidos altamente constituídos por água, nomeadamente as mucosas de revestimento (70% a 90%), resultando assim num laser com uma profundidade de penetração mínima e aquecimento rápido, é considerado uma abordagem de escolha em procedimentos cirúrgicos na cavidade oral e trato aerodigestivo alto. ^(16,17,19,24-26)

Entre as suas numerosas vantagens e aplicações encontra-se a capacidade de vaporização superficial dos tecidos, impedindo assim, a libertação de mediadores químicos de inflamação, ao qual se atribui o seu efeito termocoagulante que permite uma redução do sangramento intraoperatório produzido pelo efeito de coagulação das margens da lesão, contribuindo também para um melhor campo de visão para o cirurgião durante o tratamento. Além disso, promove uma incisão precisa dos tecidos

que permite uma redução bacteriana e, conseqüentemente, redução de infecção, melhorando assim o pós-operatório. ^(16,17,19,20,22-27,29)

O laser Er:YAG, tal como o laser de CO₂, é considerado um laser de alta potência, também com uma profundidade de penetração mínima (2940nm) e aquecimento rápido devido à conversão em energia térmica, com picos de alta temperatura que lhe conferem um efeito fotomecânico, apresentando contudo, um coeficiente de absorção de água superior ao CO₂, sendo também bem absorvida pela hidroxiapatite. ^(9,17) É também indicado em cirurgias de tecidos moles e duros, apresentando um dano mínimo aos tecidos circundantes, apresentando uma ação segura, precisa e minimamente invasiva. ^(17,20,24,28)

No entanto, contrariamente ao laser de CO₂, é conhecido por apresentar um efeito termocoagulante mínimo, verificando-se um sangramento frequente, o que o torna assim, um laser de pouco interesse para aplicações em pacientes com discrasias sanguíneas. ^(17,20,23)

O laser Nd:YAG apresenta uma emissão entre os níveis máximos de absorção do sangue e da água, possuindo assim, uma profundidade de absorção superior aos lasers de CO₂ e Er:YAG, chegando a atingir os 4mm, provocando, no entanto, maior dano aos tecidos circundantes. No entanto, apresenta uma incisão de precisão inferior ao CO₂. ^(11,19,22,24)

Este laser é considerado a principal opção terapêutica cirúrgica para tecidos moles orais, principalmente de lesões vasculares, uma vez que promove a fotocoagulação dentro dos vasos sanguíneos devido à sua grande afinidade com os pigmentos de hemoglobina, sendo capaz de cauterizar grandes vasos sanguíneos até 2-3mm de diâmetro. Graças à sua elevada potência de coagulação são indicados para a ressecção dos tecidos em casos de hemorragia. ^(11,16,18,23)

Constitui assim, a principal abordagem de escolha em pacientes com desordens sanguíneas e malformações sanguíneas, uma vez que otimiza a sua hemóstase. ^(16,23,19,24)

2. Objetivos

Esta revisão narrativa tem como objetivos: identificar os tipos de laser existentes , enumerar as suas características principais e avaliar quais os lasers que constituem a melhor opção terapêutica.

3. Materiais e Métodos

3.1 Metodologia de Pesquisa Bibliográfica

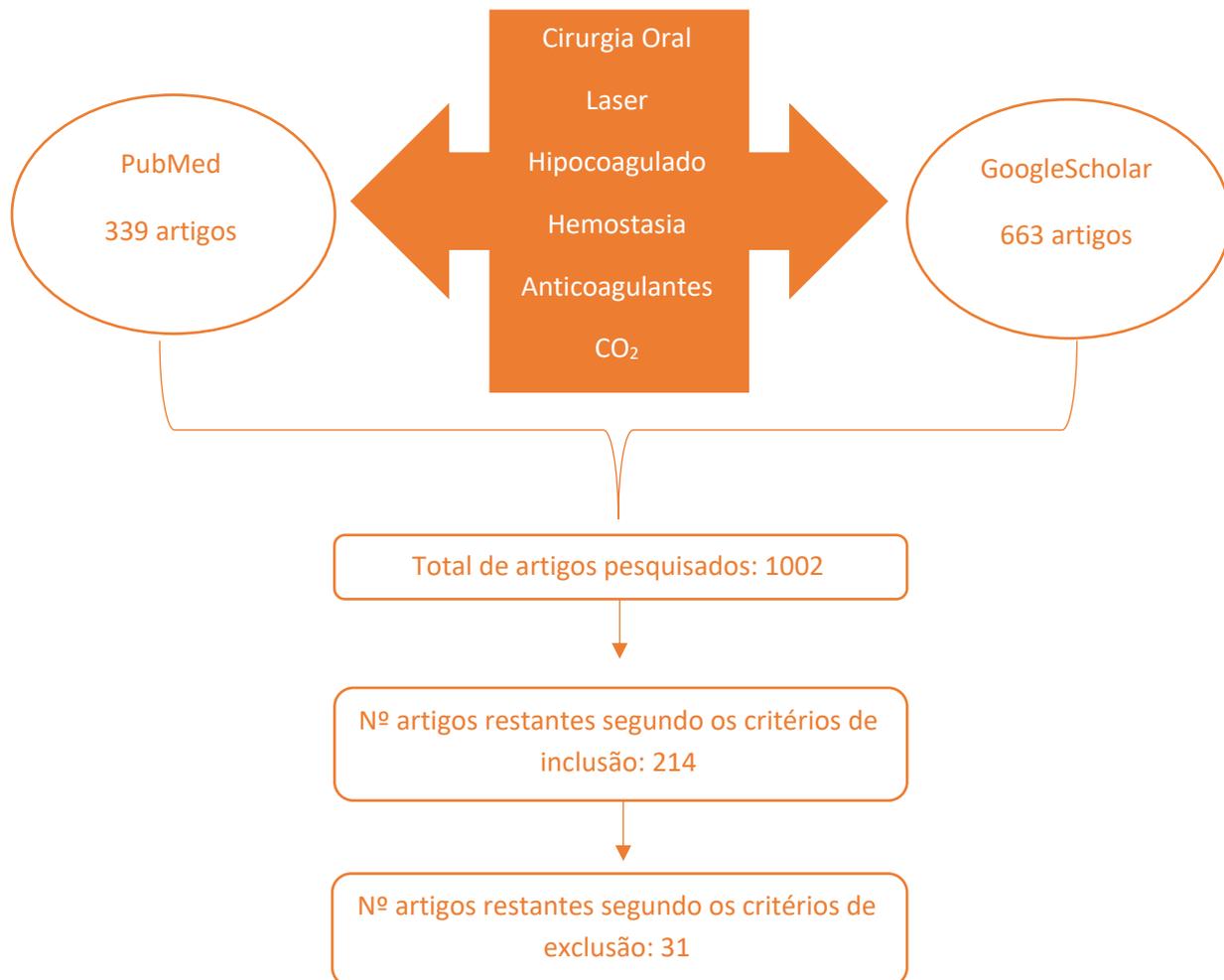
A pesquisa bibliográfica do presente trabalho foi realizada durante o período de setembro de 2018 a março de 2019, através das bases de dados de artigos científicos *Pubmed* e *Google Scholar*, utilizando as seguintes palavras chave: “Cirurgia Oral”, “Laser”, “Hipocoagulado”, “Hemostasia”, “Anticoagulantes”, “CO₂”. Devido à grande variabilidade de informação existente acerca deste tema, tornou-se necessário utilizar critérios de inclusão e exclusão na pesquisa.

Critérios de inclusão:

- Artigos publicados no período de 2009-2019;
- Artigos escritos em inglês, português e russo;
- Artigos com o texto completo;

Critérios de exclusão:

- Artigos com acesso restrito;
- Artigos não gratuitos;
- Artigos duplicados;
- Artigos publicados em anos anteriores ao ano de 2009;
- Artigos que, através do resumo/título, não demonstraram utilidade para este trabalho.



4. Discussão

4.1. Discrasias sanguíneas

As desordens sanguíneas ocorrem devido a variados mecanismos que se opõem de alguma forma à formação de um coágulo sanguíneo, como ocorre no caso de mutações genéticas ou então alterações adquiridas que interferem com o procedimento correto da cascata da coagulação. Este processo hemostático compreende 3 passos, nomeadamente lesão de um vaso sanguíneo com conseqüente exposição de materiais protrombóticos, formação de um tampão plaquetário e a ativação da cascata da coagulação de modo a formar um coágulo de fibrina. A coagulação desenvolve-se em 3 fases, a fase de iniciação, de amplificação e finalmente a fase de propagação, esquematizadas de forma resumida na figura 1. Entretanto decorre a cascata da coagulação, que se divide em via intrínseca, via extrínseca e via comum, também explicada de forma esquematizada na figura 2. ^(10,15)

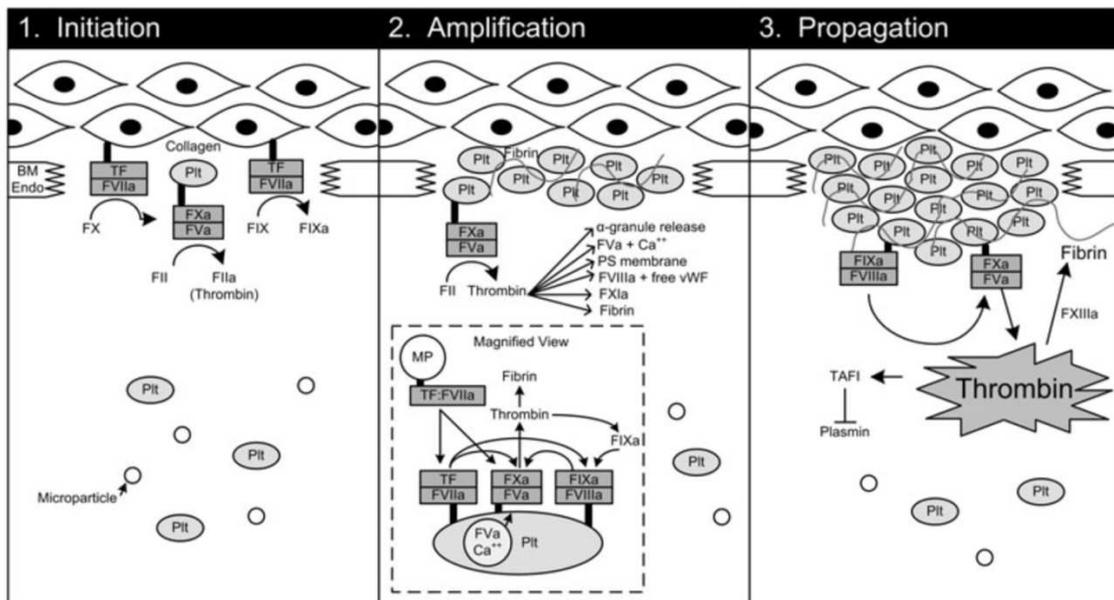


Figura 1: As 3 fases da coagulação. (1) Iniciação: exposição do fator tecidual subendotelial leva à formação do complexo tenase extrínseco, em combinação com o fator VIIa. Pequenas quantidades de FIXa, FXa e trombina são formadas. (2) Amplificação: formação dos complexos tenase intrínseca e de protrombinase na superfície da membrana de fosfatidilserina (PS) de plaquetas, com formação de quantidades aumentadas de trombina. (3) Propagação: a explosão da trombina termina na formação de quantidades fisiologicamente relevantes de fibrina reticulada, resultando num coágulo estável. ⁽¹⁵⁾

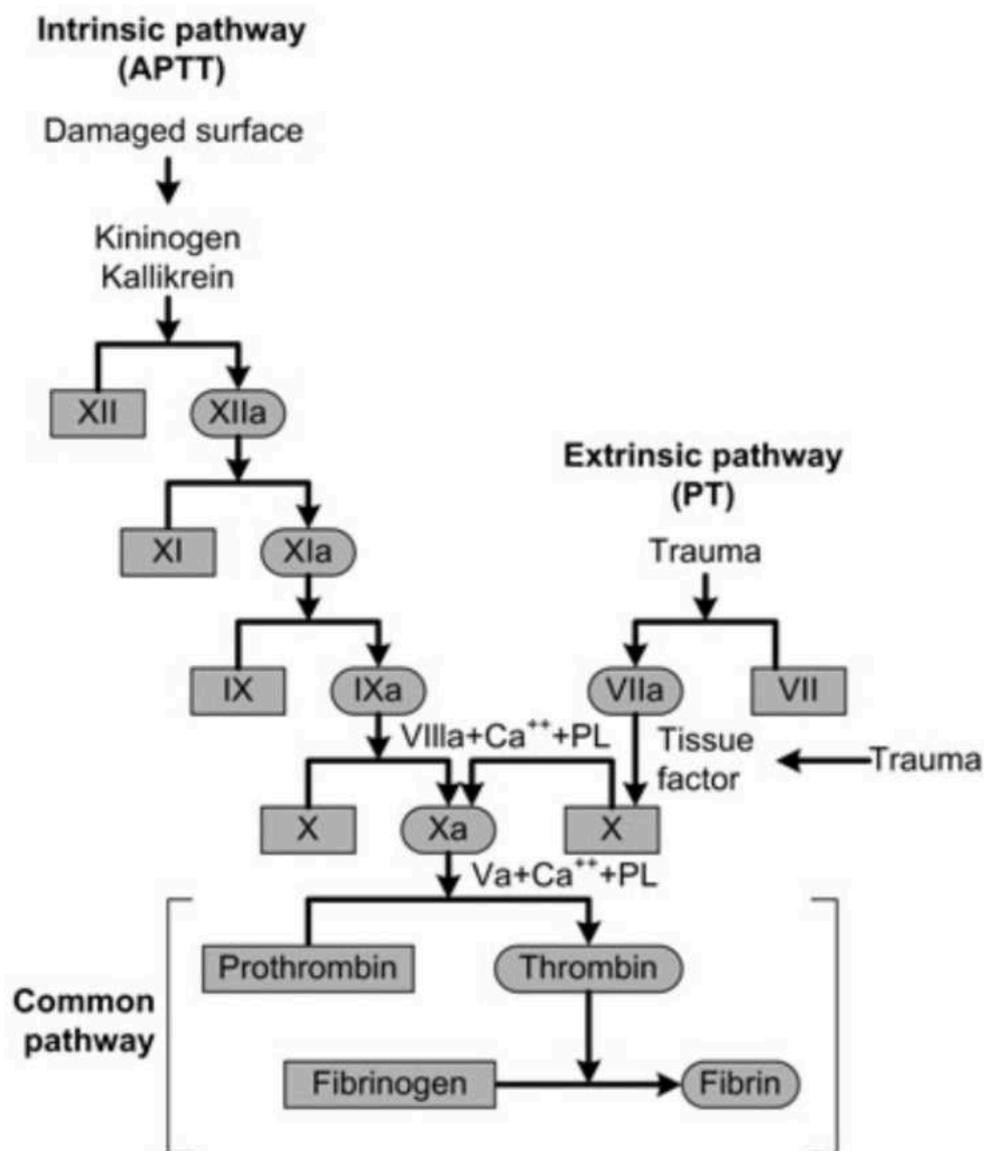


Figura 2: Cascata da coagulação e respectivas vias intrínseca, extrínseca e comum. (15)

Uma das discrasias mais comuns- a hemofilia- é uma doença hereditária resultante duma mutação dos genes do cromossoma X codificantes dos fatores de coagulação. Encontra-se dividida em dois tipos, hemofilia A (deficiência no fator de coagulação VIII) sendo esta a mais comum, hemofilia B (inexistência do fator IX) e hemofilia C (escassez do fator XI). Posteriormente é subdividida em leve, moderada ou severa consoante a concentração do fator de coagulação do plasma seja 6-50%, 2-5% e inferior a 1%, nomeadamente. O tratamento realizado em pacientes hemofílicos dependerá assim do nível de severidade da doença e também do nível de invasão do tratamento a realizar. Uma vez que estes pacientes se encontram impossibilitados de formar um coágulo

durante o processo de coagulação, podem estar sujeitos a vários problemas de saúde oral e dentária, como seria o sangramento incontrolável das gengivas e do alvéolo após uma intervenção cirúrgica, assim como hematomas traumáticos na cavidade oral. ⁽¹⁻⁵⁾

Dentro das desordens sanguíneas congênitas podemos também encontrar a HTT, uma doença autossômica dominante rara (1:5000), caracterizada pela formação de telangiectasias e de MAVs (malformações arteriovenosas) na vasculatura pulmonar, cerebral e gastrointestinal. Ocorre uma maior formação de telangiectasias na mucosa sinusal, sendo a sua manifestação mais comum a epistaxe espontânea. ⁽⁵⁻⁷⁾

Relativamente às desordens hemorrágicas adquiridas, o sangramento relacionado com as plaquetas pode ser causado por uma anomalia quantitativa ou um defeito qualitativo. Encontramos nesta categoria a doença renal, causada primariamente por disfunção plaquetária, estando o sangramento geralmente relacionado com a anemia consequente. Outro exemplo seria a trombocitopenia, doença que em caso de cirurgia apresenta risco de sangramento intra e pós-operatório e formação de hematomas pela diminuição significativa do número de plaquetas. ^(5,9,10)

No caso de pacientes submetidos a terapias anticoagulantes, tanto por mutações genéticas nos fatores de coagulação como em pacientes com discrasias adquiridas, uma das estratégias possíveis para o médico dentista passava pela suspensão da medicação alguns dias antes do procedimento. Todavia, tem-se verificado que esta abordagem revela mais risco para o paciente, sendo preferível manter a medicação. Foi também demonstrado que os pacientes podem ser submetidos a tratamentos cirúrgicos de rotina sem alterar o seu regime terapêutico anticoagulante, desde que apresente um INR inferior a 3,5 e que sejam aplicados métodos hemostáticos locais e colutórios de ácido tranexâmico. ⁽¹¹⁻¹⁴⁾

4.2. Laser

Relativamente aos tipos de laser, existe uma grande variedade, sendo essencial realizar uma avaliação das vantagens e desvantagens de cada um, de modo a alcançar a

melhor opção terapêutica de acordo com as necessidades de cada tratamento e, em especial, as condições de cada paciente.

Os lasers constituem uma ferramenta de grande utilidade em cirurgia oral, apresentando inúmeras vantagens, das quais, tanto o médico dentista como o paciente, podem beneficiar bastante. No entanto, para que seja uma opção terapêutica de sucesso, é necessário conhecer as suas características para promover o melhor tratamento possível ao paciente.

Os efeitos provocados pela ação de um laser no tecido alvo vão estar dependentes do comprimento de onda da luz monocromática aplicada, podendo esta ser refletida, dispersa ou absorvida. É também necessário ter em conta, que diferentes componentes do tecido biológico absorvem os feixes de luz em diferentes comprimentos de onda, seguido duma acumulação desta energia nos tecidos. ^(18,23)

Relativamente à sua aplicação, estes podem ser empregues de dois modos diferentes, localizado ou não localizado. O primeiro concentra a sua energia numa área reduzida (0,1-0,5mm) e é essencialmente utilizado para incisões e excisões, o segundo estende a sua energia a uma área mais abrangente até aproximadamente 1-5mm. ^(18,23)

É importante ter em conta que aumentar a potência de um laser, não significa um aumento da sua eficácia, nem rapidez, pelo que sempre que possível, deve-se recorrer à potência mínima que permite atingir os objetivos pretendidos, uma vez que uma potência exacerbada pode conduzir a efeitos adversos, ou até mesmo ao insucesso do tratamento. Este excesso de potência pode provocar necrose tecidual, ou até a descamação dos tecidos, provocado pelo aumento acelerado da temperatura resultando consequentemente em danos térmicos colaterais. ^(18,23)

Entre os diversos benefícios que apresentam, podemos destacar algumas características comuns, como a capacidade de redução de resposta inflamatória e também uma diminuição do edema, que é alcançada pela inibição do extravasamento sanguíneo e do fluído linfático à superfície da ferida, a desinfeção da área cirúrgica, uma redução da cicatrização, devido a uma contração reduzida do tecido que permite uma maior elasticidade na região, não sendo necessário recorrer com frequência a suturas e

também, a eliminação ou redução da dor pós-operatória, uma vez que promove o selamento das terminações dos nervos dissecados, alterando assim o estímulo doloroso. (9,17,19-27)

A desinfecção da área cirúrgica promovida pelo seu efeito bactericida, permite também uma redução do risco de infecção, pela diminuição da flora bacteriana. A terapia laser promove também a estimulação das estruturas vitais, o que amplifica o processo de regeneração celular e assim um aceleração do processo de recuperação pós-operatório.^(16,18)

Estas características tornam o laser um tratamento de fácil aceitação por parte dos pacientes, uma vez que se revelam de grande comodidade para os mesmos, sendo de destacar não ser necessário recorrer a medicamentos, nomeadamente analgésicos e anti-inflamatórios. Além disso, encurtam a duração da intervenção cirúrgica, através duma hemóstase eficaz e conseqüentemente um campo cirúrgico com maior visibilidade, revelando-se assim bastante vantajoso para os médicos dentistas. ^(18,20,24)

4.2.1. Nd:YAG

Este laser, composto por cristais de ítrio, alumínio e granada contaminados por neodímio, apresenta um comprimento de onda de 1064 nm em modo contínuo e consegue alcançar uma potência máxima de 60W. No entanto, para que seja alcançada uma coagulação sanguínea eficaz, avaliou-se que seria suficiente a aplicação de uma potência média, como seriam os 30W. ^(11,24)

Entre as diversas características que lhe conferem grande utilidade em cirurgia oral, podemos destacar a sua boa capacidade de penetração, demonstrando-se superior a outros lasers, como o laser CO₂ e o laser Er:YAG, provocando, no entanto, maior dano nos tecidos circundantes quando comparado com estes dois tipos de laser. Ainda assim, é considerado um laser pouco invasivo, podendo a sua aplicação intra-alveolar ser considerada segura, uma vez que se verificou que as características óticas do sangue resultam na dispersão da luz laser, o que promove uma redução dos efeitos adversos nos tecidos ósseos, ainda que inferiores aos lasers anteriormente referidos. ^(11,16,19)

A nível de pós-operatório revela-se também como uma ferramenta cirúrgica de grande interesse, apresentando inúmeras vantagens, como são, o desconforto mínimo promovido pela diminuição do edema, da dor e conseqüente necessidade diminuída de recorrer a terapias analgésicas e anti-inflamatórias. Permite também reduzir a necessidade de sutura, assim como o potencial de formação de cicatrizes, o que o torna uma opção terapêutica de grande interesse e de fácil aceitação por parte dos pacientes. (11,16,19)

Nomeadamente, em pacientes portadores de discrasias sanguíneas, nos quais há uma necessidade acrescida de uma boa eficácia hemostática, um dos lasers que se revelou de bastante utilidade foi o laser Nd:YAG. Entre as suas características, a de maior interesse é a sua grande eficácia no que respeita à coagulação sanguínea, este processo ocorre, uma vez que a luz do laser Nd:YAG não tem uma absorção significativa em água, pelo que esta energia se acumula, aquecendo o volume irradiado e provocando assim, a desnaturação das proteínas, promovendo a coagulação. Outra característica que contribui para este processo, é a sua penetração nos tecidos moles, superior tanto ao laser Co₂ como ao Er:YAG, que alcança além dos 4mm. Promove também, a fotocoagulação dentro dos vasos sanguíneos devido à sua grande afinidade com os pigmentos de hemoglobina, sendo capaz de cauterizar grandes vasos sanguíneos até 2-3mm de diâmetro. (11,16,22-24)

Esta capacidade hemostática permite um aumento da visibilidade do campo cirúrgico, não sendo necessário recorrer a métodos adicionais de hemóstase ou de aspiração, permitindo assim, reduzir o tempo da cirurgia. (21,23,24)

Considera-se assim, como uma opção terapêutica rápida e segura, que diminui a possibilidade de sangramento, apesar de não excluir a possibilidade do mesmo ocorrer. É assim, a principal abordagem de escolha em pacientes com desordens e malformações sanguíneas, devido a otimizar a hemóstase. (16,19,21,24)

4.2.2. CO₂

É o único laser a gás utilizado em medicina dentária, sendo constituído por dióxido de carbono (CO₂), azoto (N), hélio (He) e néon (Ne). Apresenta um comprimento de onda de 10.600nm, que o torna como o mais indicado para cirurgias na cavidade oral e trato aéreo-digestivo. Tem a capacidade de realizar a incisão sem provocar o a carbonização dos tecidos, o que poderia acontecer se estes fossem aquecidos a uma temperatura superior a 200°C. Este laser demonstrou-se capaz de concentrar uma maior potência ao tecido alvo pretendido, tornando as suas incisões mais eficazes e diminuindo também o potencial de efeitos adversos nos tecidos adjacentes. ^(16,18,19)

O laser CO₂, contrariamente ao que se verifica com o laser Nd:YAG, é maioritariamente absorvido em água, o que provoca um aquecimento rápido, podendo levar a maiores lesões dos tecidos circundantes, também comparativamente ao laser Er:YAG, tendo este último revelado provocar menos lesões térmicas. ^(17,20,22-26)

No entanto, este aquecimento é também responsável pela conversão da água em vapor, o que impede a libertação dos mediadores químicos responsáveis pela resposta inflamatória, proporcionando desta forma, uma diminuição do edema pós-operatório, e o controlo do sangramento, através da coagulação das margens da lesão. A diminuição da dor e a redução da inflamação pós-operatória, deve-se também ao selamento dos vasos linfáticos e sanguíneos. ^(20,21,24-26,30)

Este efeito de termocoagulação, que permite que vasos sanguíneos com um diâmetro inferior a 0,5mm selem de forma espontânea, promove assim, uma redução do sangramento intraoperatório o que permite uma melhoria do campo de visão para o cirurgião, o que justifica a sua crescente utilização e eleição pelos médicos dentistas. A sua excelente capacidade hemostática é especialmente relevante e útil em pacientes que sofrem de desordens sanguíneas. ^(16,24,30)

Também apresenta a vantagem de realizar uma incisão linear precisa dos tecidos, especialmente quando comparado com o laser Er:YAG que apresenta incisões mais irregulares. Outras das características que justificam a sua crescente utilização cirúrgica

é a sua capacidade de redução bacteriana, promovendo assim um melhor pós-operatório obtido pela redução do risco de infecção. ^(16,17,20,22,24-27,29,30)

Comparativamente aos métodos cirúrgicos convencionais e também com a eletrocauterização, este laser apresenta uma recuperação morfológica e funcional superior, assim como um melhor controlo da dor. Constitui assim, um dos lasers de maior utilidade, além de ser o laser de luz contínua de maior potência. ⁽¹⁹⁾

4.2.3. Er:YAG

O laser Er:YAG, constituído por érbio, ítrio, alumínio e granada, apresenta um comprimento de onda de 2940nm que lhe permite uma boa absorção por parte da hidroxiapatite e da água, revelando inclusive um coeficiente de absorção pela água superior ao apresentado pelo laser CO₂. Assim, os tecidos alvo deste laser são os componentes principais do osso, nomeadamente a matriz orgânica e sais de cálcio inorgânico. ^(17,31)

Relativamente ao seu mecanismo de ação, este laser apresenta um processo denominado de efeito fotomecânico, onde ocorre a vaporização da água, provocando assim microexplosões. Os tecidos removidos pela ação do laser carregam com eles a maior parte da energia térmica com eles, pelo que os tecidos circundantes serão muito pouco afetados. Este processo é conhecido como *cold ablation* e provoca um aumento da temperatura nos tecidos circundantes muito inferior aos métodos convencionais rotatórios, penetrando apenas 0,1mm do tecido duro. Promove assim uma ação segura, precisa e minimamente invasiva. ^(17,31)

Além destes mecanismos que o tornam um método bastante vantajoso comparativamente a outros métodos, apresenta uma ação biomodeladora através do seu feixe de raios laser, tanto no tecido duro como no mole. Outros dos seus benefícios são a sua capacidade bactericida e seu efeito bioestimulante, que promove um aceleração do processo regenerativo. ⁽³¹⁾

Relativamente ao tipo de incisão, não é da mesma precisão que o laser CO₂, apresentando uma superfície em cratera devido às microexplosões resultantes do seu efeito termomecânico. ^(17,20,31)

No entanto, este é o laser que apresenta menos interesse para os pacientes nas condições estudadas, uma vez que o seu efeito termocoagulante é mínimo, ocorrendo com frequência sangramento e, sendo assim necessário recorrer a métodos alternativos para conseguir alcançar a hemóstase. No entanto, continua a ser um laser de interesse, uma vez que, reduz a dor, diminuindo assim, a necessidade de analgésicos, também comparativamente com o laser CO₂, provoca um dano mínimo nos tecidos circundantes. ^(9, 17, 20,23,24)

5. Conclusão

A utilização do laser em cirurgia oral tem-se demonstrado cada vez de maior interesse, uma vez que cada tipo de laser, apresenta inúmeras vantagens, entre as quais a capacidade de redução de resposta inflamatória, diminuição do edema e da dor, a desinfecção da área cirúrgica e assim, reduzindo a necessidade de suturas. Sendo o maior desafio, conhecer bem as características específicas de cada um, de forma a conseguir escolher o que melhor se adegue a cada paciente e respetiva patologia.

Conclui-se assim, que o laser Nd:YAG, se demonstrou como o mais indicado para pacientes com discrasias sanguíneas, uma vez que é o laser com melhor capacidade hemostática, revelando-se um método seguro e eficaz, seguido do laser CO₂, que apresenta também um efeito termocoagulante bastante satisfatório. Relativamente ao laser Er:YAG, este revelou pouco interesse para os pacientes em questão, devido à sua escassa capacidade de promover a coagulação, verificando-se sangramento na maioria das intervenções com este método.

No entanto, todos os lasers estudados representam opções terapêuticas de grande interesse, dependendo da necessidade de cada tratamento.

6. Bibliografija

1. Ngoc, V. T. N., Van Nga, T. Do, Chu, D.-T., & Anh, L. Q. (2018). Pulpotomy management using laser diode in pediatric patient with severe hemophilia A under general anesthesia-A case report. *Special Care in Dentistry*, 38(3), 155–159.
2. Franchini, M., & Mannucci, P. (2012). Past, present and future of hemophilia: a narrative review. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 7(1), 24.
3. Zaliuniene, R., Peciuliene, V., Brukiene, V., & Aleksejuniene, J. (2014). Hemophilia and oral health. *Stomatologija*, 16(4), 127–131.
4. Bastida, J. M., Benito, R., Lozano, M. L., Marín-Quilez, A., Janusz, K., Martín-Izquierdo, M., ... González-Porras, J. R. (2019). Molecular Diagnosis of Inherited Coagulation and Bleeding Disorders. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*, 43(07), 653–671.
5. Curnow, J. (2017). Managing and Supporting Surgery in Patients with Bleeding Disorders. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*, 43(07), 653–671.
6. Rashid, M., Hashmi, M. A., Maqbool, S., & Dastagir, M. (2015). Comparison of Efficacy of Carbon Dioxide (CO₂) Laser with Cutting Diathermy in Surgical Excision of Early Carcinoma Tongue. *Journal of the College of Physicians and Surgeons--Pakistan : JCPSP*, 25(10), 747–751.
7. Sautter, N. B., & Smith, T. L. (2016). Treatment of Hereditary Hemorrhagic Telangiectasia–Related Epistaxis. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 49(3), 639–654.
8. Frigerio, A., & Tan, O. T. (2015). Laser applications for benign oral lesions. *Lasers in Surgery and Medicine*, 47(8), 643–650.
9. Makarova, E. V., Tarasenko, S. V., Melikyan, A. L., & Ponomarenko, A. V. (2017). Erbium laser application for oral surgery in patients with platelet hemostatic disorders. *Stomatologiya*, 96(2), 29.
10. Hurwitz, A., Massone, R., & Lopez, B. L. (2014). Acquired Bleeding Disorders. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 32(3), 691–713.
11. Deppe, H., Mücke, T., Auer-Bahrs, J., Wagenpfeil, S., Kesting, M., & Sculean, A. (2013). Bleeding complications following Nd:YAG laser-assisted oral surgery vs

- conventional treatment in cardiac risk patients: a clinical retrospective comparative study. *Quintessence International (Berlin, Germany : 1985)*, 44(7), 513–520.
12. Ageno, W., Gallus, A. S., Wittkowsky, A., Crowther, M., Hylek, E. M., & Palareti, G. (2012). Oral Anticoagulant Therapy. *Chest*, 141(2), e44S-e88S.
 13. Holbrook, A., Schulman, S., Witt, D. M., Vandvik, P. O., Fish, J., Kovacs, M. J., ... Guyatt, G. H. (2012). Evidence-Based Management of Anticoagulant Therapy. *Chest*, 141(2), e152S-e184S.
 14. Kudsi, Z., Dalati, M. H. N., Sibai, L., & Koussayer, L. T. (2012). Management of bleeding disorders in the dental practice: managing patients on anticoagulants. *Dental Update*, 39(5), 358–363.
 15. ADAMS, R. L. C., & BIRD, R. J. (2009). Review article: Coagulation cascade and therapeutics update: Relevance to nephrology. Part 1: Overview of coagulation, thrombophilias and history of anticoagulants. *Nephrology*, 14(5), 462–470.
 16. Rameiro, A.R.F., Rameiro, A.C.F., Oliveira, O.R.G. (2018) Uso Do Laser Para Tratamento De Lesões Orais De Interesse Médico: Uma Revisão Da Literatura.
 17. Suter, V. G. A., Altermatt, H. J., & Bornstein, M. M. (2017). A randomized controlled clinical and histopathological trial comparing excisional biopsies of oral fibrous hyperplasias using CO₂ and Er:YAG laser. *Lasers in Medical Science*, 32(3), 573–581.
 18. Lomke, M. A. (n.d.). (2009) Clinical applications of dental lasers. *General Dentistry*, 57(1), 47–59.
 19. Jerjes, W., Hamdoon, Z., & Hopper, C. (2012). CO₂ lasers in the management of potentially malignant and malignant oral disorders. *Head & Neck Oncology*, 4(1), 17.
 20. Błochowiak, K., Andrysiak, P., Sidorowicz, K., Witmanowski, H., Hędzerek, W., & Sokalski, J. (2015). Selected applications of Er:YAG and CO₂ lasers for treatment of benign neoplasms and tumorous lesions in the mouth. *Advances in Dermatology and Allergology*, 5, 337–343.
 21. Suter, V. G. A., Sjölund, S., & Bornstein, M. M. (2017). Effect of laser on pain relief and wound healing of recurrent aphthous stomatitis: a systematic review. *Lasers in Medical Science*, 32(4), 953–963.

22. Lemes, C. H. J., da Rosa, W. L. de O., Sonogo, C. L., Lemes, B. J., Moraes, R. R., & da Silva, A. F. (2019). Does laser therapy improve the wound healing process after tooth extraction? A systematic review. *Wound Repair and Regeneration*, 27(1), 102–113.
23. Neukam, F. W., & Stelzle, F. (2010). Laser tumor treatment in oral and maxillofacial surgery. *Physics Procedia*, 5, 91–100.
24. Asnaashari, M., & Zadsirjan, S. (2014). Application of laser in oral surgery. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 5(3), 97–107.
25. Rashid, M., Hashmi, M. A., Maqbool, S., & Dastagir, M. (2015). Comparison of Efficacy of Carbon Dioxide (CO₂) Laser with Cutting Diathermy in Surgical Excision of Early Carcinoma Tongue. *Journal of the College of Physicians and Surgeons--Pakistan : JCPSP*, 25(10), 747–751.
26. Kimoto, A., Suzuki, H., Yamashita, J., Takeuchi, J., Matsumoto, K., Enomoto, Y., & Komori, T. (2017). A Retrospective Evaluation of Partial Glossectomy for Early Tongue Cancer Using a Carbon Dioxide Laser. *Photomedicine and Laser Surgery*, 35(9), 479–483.
27. Tuncer, I., Özçakır-Tomruk, C., Şencift, K., & Çöloğlu, S. (2010). Comparison of Conventional Surgery and CO₂ Laser on Intraoral Soft Tissue Pathologies and Evaluation of the Collateral Thermal Damage. *Photomedicine and Laser Surgery*, 28(1), 75–79.
28. Stübinger, S. (2010). Advances in bone surgery: the Er:YAG laser in oral surgery and implant dentistry. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 2, 47–62.
29. Pié-Sánchez, J., España-Tost, A.-J., Arnabat-Domínguez, J., & Gay-Escoda, C. (2012). Comparative study of upper lip frenectomy with the CO₂ laser versus the Er, Cr:YSGG laser. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 17(2), e228-32.
30. Monteiro, L. S., Mouzinho, J., Azevedo, A., Câmara, M. I. da, Martins, M. A., & La Fuente, J. M. (2012). Treatment of epulis fissuratum with carbon dioxide laser in a patient with antithrombotic medication. *Brazilian Dental Journal*, 23(1), 77–81.
31. Giovannacci, I., Giunta, G., Pedrazzi, G., Meleti, M., Manfredi, M., Migliario, M., ... Vescovi, P. (2018). Erbium Yttrium–Aluminum–Garnet Laser Versus Traditional Bur in the Extraction of Impacted Mandibular Third Molars. *Journal of Craniofacial Surgery*, 1.

Capítulo II- Relatórios de Estágios

1. Introdução

Os estágios realizados constituem a componente prática, na qual os alunos colocam em prática todos os conhecimentos e habilidades adquiridas nos anos anteriores. Todos os estágios são supervisionados e orientados por professores médicos dentistas, sendo o principal objetivo a aplicação de todos os conhecimentos obtidos, preparando assim o aluno para o futuro. Os estágios são três: Estágio em Clínica Geral Dentária (ECGD), Estágio em Clínica Hospitalar (ECH) e Estágio em Saúde Oral e Comunitária (ESOC).

1.1. Estágio em Clínica Geral Dentária

O Estágio em Clínica Geral Dentária decorreu no Instituto Universitário de Ciências da Saúde, na Clínica Universitária Filinto Baptista, num período de 5 horas semanais com início a 13 de setembro de 2018 e término a 13 de junho de 2019, perfazendo um total de 180 horas. O estágio foi supervisionado pelo Mestre João Baptista.

Atos Clínicos	Operadora	Assistente
Triagem	1	2
Destartarização Total	3	3
Exodontia	1	1
Restauração	6	8
Endodontia	9	1
Outros	0	1
Total	20	17

Tabela 1: Atos clínicos realizados em Clínica Geral dentária.

1.2. Estágio em Clínica Hospitalar

O estágio hospitalar foi realizado no Serviço de Estomatologia/Medicina Dentária do Centro Hospitalar do Tâmega e Sousa, Unidade do Hospital Padre Américo em Penafiel, num período de 3 horas e 30 minutos semanais com início a 13 de setembro de 2018 e término a 13 de junho de 2019, perfazendo um total de 120 horas. O estágio foi supervisionado pelo Mestre Adriano Costa.

Atos Clínicos	Operadora	Assistente
Triagem	7	3
Destartarização Total	11	9
Exodontia	20	14
Restauração	29	19
Endodontia	0	1
Outros	4	2
Total	71	48

Tabela 2: Atos clínicos realizados em Clínica Hospitalar.

1.3. Estágio em Saúde Oral Comunitária

O estágio em saúde oral comunitária teve início a 11 de setembro de 2018 e terminou a 11 de junho de 2019, num período de 3 horas e 30 minutos semanais, supervisionado pelo Professor Doutor Paulo Rompante. O estágio dividiu-se em 3 etapas, com uma duração total de 120 horas:

O Estabelecimento Prisional de Paços de Ferreira supervisionado pela mestre Cristina Calheiros nos dias 16/10/2018, 29/01/2019, 12/03/2019, 16/04/2019, 04/06/2019.

O Centro Hospitalar do Médio Ave, Unidade de Santo Tirso, supervisionado pelo mestre José Pedro Novais de Carvalho, que decorreu nos dias 27/11/2018, 08/01/2019, 05/02/2019, 19/03/2019, 09/04/2019, 21/05/2019, 11/06/2019.

E projetos de intervenção comunitária, realizados ao longo do ano letivo, tendo sido colocado em prática o projeto relativo à comunicação não verbal de rua, que decorreu na Rua Santa Catarina no dia 11 de Junho de 2019, sendo justificada a estratégia de intervenção e os recursos materiais e humanos utilizados para o mesmo. O objetivo foi provocar inquietação de modo a alcançar a implicação do cidadão. A estratégia foi consciencializar os recetores da mensagem, abrangendo todas as faixas etárias de um modo eloquente.

1.3.1 Estabelecimento Prisional de Paços Ferreira

Atos Clínicos	Operadora	Assistente
Triagem	1	1
Destartarização Total	3	3
Exodontia	2	4
Restauração	0	0
Endodontia	0	0
Total	6	8

Tabela 3: Atos clínicos realizados no Estabelecimento Prisional de Paços de Ferreira.

1.3.1 Centro Hospitalar do Médio Ave, Unidade de Santo Tirso

Atos Clínicos	Operadora	Assistente
Triagem	1	1
Destartarização Total	1	1
Exodontia	3	6
Restauração	2	3
Endodontia	1	0
Raspagem Radicular	0	1
Total	8	12

Tabela 4: Atos clínicos realizados no Hospital de Santo Tirso.

1.3.2 Projetos de Intervenção Comunitária

Tarefa/Desafio	Projeto	Datas
1	Projeto de Intervenção comunitária num Estabelecimento Prisional.	07/10/2018
2	Projeto de Intervenção comunitária num Hospital da Misericórdia.	16/11/2018
3	1. Projeto de Intervenção comunitária de rua na área da saúde oral. 2. Registo da atividade.	20/12/2018 14/06/2019
4	Demonstrar conhecimento, reciclar ou adquirir o conhecimento sobre a temática: "Patologias sistémicas com repercussões na cavidade oral. Conhecer e saber como proceder"	01/03/2019
5	Demonstrar conhecimento, reciclar ou adquirir o conhecimento sobre a temática: "Patologia benigna dos tecidos moles em Odontopediatria. Diagnóstico e terapêutica em ambulatório."	12/03/2019
6	Demonstrar conhecimento, reciclar ou adquirir o conhecimento sobre a temática: "Patologia oral maligna em Odontopediatria. Diagnóstico e o que saber para fazer terapêutica em ambulatório."	27/03/2019

Tabela 5: Realização dos projetos de intervenção comunitária.

2. Conclusão

Estes estágios permitem ao aluno consolidar e executar todos os conhecimentos adquiridos ao longo dos anos anteriores e também adquirir prática clínica, bem como confiança no seu trabalho. Possibilitam que o aluno adquira capacidades de interagir e lidar com os pacientes e as diferentes situações que podem surgir, assim como com os colegas e professores nas diversas situações que podem ocorrer. Além disso, permite que o aluno aprofunde mais os seus conhecimentos, possibilitando também alguma percepção das áreas que mais cativam e que serão de maior interesse. Contribui assim para uma aprendizagem mútua, tanto a nível profissional como a nível pessoal.