



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**PERCEÇÃO DA DOR PÓS-CIRURGIA DE COLOCAÇÃO DE
IMPLANTES: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho submetido por
José Maria Eduardo da Silva Costa
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

novembro de 2022



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**PERCEÇÃO DA DOR PÓS-CIRURGIA DE COLOCAÇÃO DE
IMPLANTES: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho submetido por
José Maria Eduardo da Silva Costa
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Professor Doutor Armando José Nunes Harrington Sena

e coorientado por
Prof. Doutor Vitor José Glaziou Tavares

novembro de 2022

DEDICATÓRIA

*Esta dissertação é dedicada aos meus pais
e ao Prof. Doutor Vitor Tavares*

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer muito sinceramente ao meu orientador, Professor Doutor Armando Sena, por toda a disponibilidade, dedicação, paciência e humor que demonstrou ao longo da elaboração desta dissertação, assim como os conhecimentos transmitidos que a enriqueceram.

Ao meu coorientador, Prof. Doutor Vitor Tavares, agradeço toda a ajuda, boa-disposição e orientação, sem a qual esta dissertação não teria sido possível.

Ao Instituto Universitário Egas Moniz, que me permitiu evoluir como profissional e como pessoa.

Aos meus amigos e colegas, que me acompanharam neste percurso, dentro e fora da faculdade, por toda o apoio, amizade e aventuras.

À minha namorada, Vlasta Mocharko, que há três anos percorre este caminho comigo, muito obrigado por me teres acompanhado com o teu carinho, amor e paciência. Obrigado por tudo.

À minha família, que sempre me apoiou incondicionalmente durante este longo percurso e que me proporcionou todas as condições e oportunidades para o percorrer, agradeço do fundo do meu coração. Um agradecimento especial à minha mãe, ao meu pai, irmã e avós.

RESUMO

A percepção da dor é uma experiência complexa em termos sensoriais. Estudos experimentais demonstraram que a percepção da dor pode ser influenciada por um conjunto de fatores relacionados com, entre outros, emoções, stress, ansiedade, controlo do ambiente, experiências prévias. Estudos também correlacionaram a dor com fatores cirúrgicos, como o tipo e duração da cirurgia, bem como a experiência cirúrgica do operador.

A complexidade cirúrgica tem vindo a aumentar de forma considerável, à medida que novos instrumentos, materiais e conceitos terapêuticos, vão sendo desenvolvidos. A percepção da dor resultante da cirurgia de colocação de implantes ainda não está completamente estabelecida. A correta compreensão da intensidade da dor e das variáveis que a afetam é extremamente importante, sendo esta traduzida numa resposta emocional, influenciando não só o planeamento e escolha da terapêutica por parte do médico, como uma melhor aceitação destes por parte do doente.

O clínico, ao informar o doente sobre o nível de dor pós-cirurgia, bem como fatores que o podem influenciar, desenvolve expectativas realísticas sobre os procedimentos cirúrgicos a que será submetido, o que por sua vez se traduz num melhor relacionamento médico-paciente.

O nosso objetivo foi de realizar uma revisão narrativa da percepção de dor pós-cirurgia de colocação de implantes. Efetuámos uma pesquisa qualitativa utilizando os motores de busca científica da PubMed, Cochrane e B-On, abrangendo as publicações científicas dos últimos 10 anos.

Concluimos que a dor pós-cirurgia de colocação de implantes é tendencialmente uma dor de intensidade leve, aguda e de carácter inflamatório moderado, que é de toda a importância ser clinicamente controlada.

Palavras-chave: experiência de dor; percepção da dor; cirurgia de implantes dentários; dor pós-operatória

ABSTRACT

Pain perception is a complex sensory experience. Experimental studies demonstrated that pain perception might be influenced by a set of related factors, such as emotions, stress, anxiety, environmental control and previous experiences. Studies also correlated pain with surgical factors, namely surgery type and duration, as well as operator experience.

Surgery complexity has also been subject to considerable growth, as new instruments, materials, and therapeutic concepts are developed. Pain perception following implant placement surgery is still not fully established.

It is extremely important to correctly comprehend the intensity of pain and the variables that affect it, for they are expressed as an emotional response, which will influence not only the planning and choice of therapeutic by the clinician, but also the acceptance of these by the patient. By informing the patient of the pain intensity that follows surgery, as well as factors that might influence these, the clinician will develop realistic expectations about the surgical procedures which the patient will be submitted to, thus accomplishing a better doctor-patient relationship.

Our aim is to conduct a narrative review of pain perception after implant placement surgery. Qualitative research was carried out using scientific search engines PubMed, Cochrane and B-on, covering scientific publications from the last 10 years.

We concluded that pain experienced after implant placement surgery was tendentially a low intensity, acute pain with moderate inflammation.

Keywords: pain experience; pain perception; dental implant surgery; post operative pain

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	13
II. DESENVOLVIMENTO.....	15
1. Implantes dentários.....	15
1.1. Contexto histórico	15
1.2. Cirurgia de colocação de implantes	16
2. Anatomia e fisiologia da dor	23
2.1. Enquadramento e conceito da dor	23
2.2. Anatomia do nervo trigémeo.....	23
2.3. Fisiologia da dor.....	26
2.4. Classificação ou tipos de dor.....	34
3. Avaliação da percepção da dor pós-cirurgia de colocação de implantes	38
3.1. Escalas Unidimensionais para medição da intensidade da dor	38
3.2. Revisão de investigações sobre percepção da dor pós-cirurgia de implantes	39
III. CONCLUSÃO.....	45
IV. BIBLIOGRAFIA	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sequência de preparação do leito implantar para receber um implante subcrestal. Adaptado de (Pocket Dentistry, 2015).	19
Figura 2. Perfuração e colocação de implante subcrestal, sutura por primeira intenção. Adaptado de (Pocket Dentistry, 2015).	21
Figura 3. Pormenor dos ramos V1 e V2 do 5º nervo craniano. Adaptado de (Netter, 2000).	26
Figura 4. Via lemniscal medial e via espinotalâmica. Adaptado de (Chambers et al., 2019).	27
Figura 5. Condução contínua e condução saltatória. Adaptado de (Encyclopædia Britannica 2012).	30
Figura 6. Transmissão da dor pela via espinotalâmica e sua modulação por vias descendentes. Adaptado de (Yam et al., 2018).	32
Figura 7. Libertação de mediadores por células imunes na génese da sensibilização periférica. Adaptado de (Pinho-Ribeiro et al., 2017).	37
Figura 8. Libertação de neuropéptidos por nociceptores que regulam a função celular imune adaptativa, inata e vascular. Adaptado de (Pinho-Ribeiro et al., 2017)	38
Figura 9. Escala Visual Analógica. Adaptado de (DGS, 2003).	39
Figura 10. Escala Numérica. Adaptado de (DGS, 2003).	39

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Instruções pós-operatórias fornecidas ao paciente após a cirurgia de colocação de implante. Adaptado de (Ho, 2021).....	21
Tabela 2. Classificação das fibras conforme o seu diâmetro e velocidade. Adaptado de (Okeson, 2013).	33

LISTA DE ABREVIATURAS

ATP– adenosina trifosfato

Ca²⁺– íon de cálcio

CBCT– *cone beam computed tomography*

CCDV– canais de cálcio dependentes de voltagem

CGRP– *calcitonin gene-related peptide*

Cl⁻– íon de cloro

CSDV – canais de sódio dependentes da voltagem

EN – escala numérica

EVA – escala visual analógica

EVAH– escala visual analógica horizontal

EVAV– escala visual analógica vertical

GABA– ácido gama-aminobutírico

ISQ– quociente de estabilidade do implante

K⁺– íon de potássio

KCNA1 – canais de potássio dependentes da voltagem

mV– milivoltes

Na⁺– íon de sódio

Ncm– Newton centímetro

NT– neurotransmissores

PA – potencial de ação

PM – potencial de membrana

Rpm– rotações por minuto

SNC– sistema nervoso central

SNP– sistema nervoso periférico

SNP– sistema nervoso periférico

I. INTRODUÇÃO

Os implantes dentários tornaram-se uma primeira opção de tratamento bastante popular entre pacientes. No entanto, a informação existente sobre a percepção de dor associada à cirurgia de colocação de implantes dentários é ainda muito limitada (Al-Khabbaz et al., 2007). A comparação desta experiência relativamente a outras, como a extração dentária, torna-a mais relevante ao paciente, ajudando-o a compreender e antecipar mais corretamente a dor após cirurgia de colocação de implantes, influenciando assim o seu processo de decisão. Adicionalmente, o paciente deve compreender os fatores que podem contribuir a um aumento da percepção de dor pós-cirurgia de colocação de implantes (Alqutub, 2021).

A dor pós-cirurgia de colocação de implantes é tendencialmente uma dor de intensidade leve, aguda e de carácter inflamatório moderado. No entanto, pode ser por vezes uma dor neuropática, caso o nervo seja danificado durante a cirurgia (González-Santana et al., 2005; Wang et al., 2019).

Informação baseada em evidência científica clara sobre o nível de dor expectável ou de outras experiências desconfortáveis durante o período de cicatrização pode levar a uma melhor compreensão e aceitação desta modalidade de tratamento, por parte do paciente, facilitando deste modo a comunicação médico-paciente e estabelecendo uma relação de confiança entre estes. O paciente vai deste modo formar expectativas mais realísticas relativamente ao procedimento, evitando equívocos e dessatisfação (Yao et al., 2014).

II. DESENVOLVIMENTO

1. Implantes dentários

Os implantes dentários são atualmente uma das modalidades mais procuradas e praticadas como tratamento do edentulismo total ou parcial, especialmente na região posterior. Os implantes dentários apresentam um número de vantagens em relação à reabilitação fixa convencional, com taxas de sucesso elevadas (acima de 97% ao fim de 10 anos), apresentando um menor risco de os dentes adjacentes virem a desenvolver cáries ou problemas endodônticos, exibindo uma menor perda óssea da zona edêntula ao longo da vida e levando a um decréscimo da sensibilidade dos dentes adjacentes (Gupta et al., 2021).

O implante dentário é uma estrutura constituída por material aloplástico implantado nos tecidos orais, por baixo da mucosa e/ou periósteo, atravessando uma ou mais corticais ósseas, de forma a promover retenção, estabilidade e suporte a uma prótese dentária fixa ou removível (Gupta et al., 2021; Vaidya & Pathak, 2018).

1.1. Contexto histórico

A substituição de peças dentárias tem uma longa história, desde pelo menos 600 a.C., quando a população Maia utilizava pedaços de conchas como implantes para substituir dentes mandibulares perdidos. Contudo, só nos últimos anos apareceram implantes endósseos, fabricados com superfícies ásperas, colocados no osso adjacente sem trauma e que são a fundação de restaurações funcionais que apresentam sucesso a longo prazo. Assim também se alterou a cirurgia pré-protética utilizada em pacientes edêntulos com finalidade restauradora. Os avanços tecnológicos permitiram um cuidado e eficiência na colocação do implante, com elevada precisão em qualquer paciente apto a reabilitação com recurso a implantes (Block, 2018; Nevins, 2014).

Os implantes dentários tornaram-se um pilar científico com o trabalho do Dr. Branemark em 1962, que revolucionou o conceito de osteointegração. Tal foi consequência não intencional da sua investigação, que nada tinha a ver com o fenómeno, cunhando o termo em 1969. Originalmente o termo implicava o contacto direto entre implante (corpo

estranho) e osso, sem qualquer interposição de tecidos moles. Atualmente entende-se o fenômeno como uma reação de resposta a um corpo estranho, no qual se forma uma interface óssea que escuda os tecidos adjacentes do implante (Albrektsson et al., 2017; Block, 2018; Nevins, 2014).

1.2. Cirurgia de colocação de implantes

Os implantes mais comuns são os implantes endósseos, que atravessam apenas uma lâmina cortical maxilar ou mandibular. Assim, o objetivo da cirurgia de colocação de implantes endósseos é obter osteointegração do osso ao implante (Gupta et al., 2021; Wataha, 1996).

O equipamento necessário para realizar a cirurgia é composto por seringas descartáveis, lâminas cirúrgicas descartáveis, elevador de periósteo, *Physiodispenser* com peça cirúrgica, implante dentário, parafuso de cicatrização, parafuso de cobertura, porta-agulhas, pinça dente-de-rato, tesouras, suturas cirúrgicas em cirurgias de retalho e *Soft Tissue Punch* em cirurgias sem retalho (Gupta et al., 2021).

Existem certos fatores que os implantes devem possuir para que haja osteointegração. São eles a compatibilidade biológica, para que não seja tóxico para os tecidos duros e moles circundantes, a compatibilidade mecânica para transferir suavemente o stresse entre a raiz do implante colocado e o tecido duro recetor, e a compatibilidade morfológica para acomodar a rugosidade da superfície e promover o crescimento de células ósseas. Existem centenas de sistemas de implantes dentários, com diferentes componentes, mas de uma forma geral são compostos por várias brocas de perfuração com diferentes diâmetros e comprimentos, sendo utilizadas sequencialmente do menor diâmetro para o maior (Oshida et al., 2010).

Inicialmente deve ser realizada a avaliação do doente. O clínico deve entender as preocupações e expectativas do doente, responder às suas questões, discutir opções de tratamento, explicar o que é e o que não é possível obter com o tratamento; clarificar o prognóstico, riscos e fatores preditivos de sucesso a longo tempo; discutir o tempo, sequência e número de tratamentos; explicar o nível de desconforto expectável; explicar os custos do tratamento, concluindo o consentimento informado com o consentimento do

doente (Korsch et al., 2015; Main & Adair, 2015).

O clínico deve proceder à anamnese, onde identifica o doente, a sua Queixa Principal, a História da Doença Atual, a História Pgressa, História Fisiológica, História Familiar e História Social. Vai depois identificar o risco do tratamento, avaliando fatores como a idade, a adesão à terapêutica, hábitos de higiene oral, hábitos tabágicos, hábitos ou abuso alcoólico, abuso de drogas, condições da dentição natural, parafunções, diabetes, anticoagulantes, osteoporose, bifosfonatos, osteonecrose mandibular de origem medicamentosa, radioterapia, quimioterapia, uso de esteroides, entre outros (Wood & Vermilyea, 2004).

Apesar de raras as complicações cirúrgicas que originam um distúrbio neurovascular, durante a colocação de implantes, casos reportados mostram-nos o quão debilitantes podem ser para o doente. O clínico deve assim considerar a variabilidade da neurovascularização da mandíbula e a ocorrência de morfologia óssea desfavorável. Deve executar um rigoroso exame clínico, complementando-o com exames radiográficos meticulosos e tridimensionais, como o *cone beam computed tomography* (CBCT) (Harris et al., 2012; Jacobs et al., 2014).

A cirurgia de colocação de implantes não acarreta alterações somatossensoriais na ausência de complicações cirúrgicas (Porporatti et al., 2017).

Antes da cirurgia os doentes são por vezes medicados profilaticamente com regime antibiótico, de acordo com a sua história médica e considerando potenciais alergias, se bem que condições de assepsia reduzam esta necessidade (Gupta et al., 2021).

A cirurgia convencional de colocação de implantes envolve o descolamento de um retalho de espessura total, o que permite uma adequada visibilidade e acesso ao rebordo alveolar, sendo assim possível a correta identificação de marcos anatómicos e estruturas vitais. Estas últimas devem ser evitadas, com uma distância de segurança de pelo menos 2mm, considerando o comprimento da ponta da broca e possíveis erros de perfuração ou de imagem. O clínico deve proceder à osteotomia com recurso à técnica atraumática, garantindo que não há sobreaquecimento ósseo acima de 47 graus centígrados, que possa

resultar em necrose da crista óssea e falha de osteointegração. Ao executar movimentos intermitentes durante a perfuração e utilizando irrigação salina de baixa temperatura na broca, certifica-se que esta não sobreaquece nem está constantemente sujeita a pressão. O objetivo da cirurgia de colocação de implantes é obter estabilidade primária, i.e. mecânica suficiente, durante a inserção do implante, que normalmente é obtida com cerca de 30 a 45 Newton centímetro (Ncm) de torque de inserção (Gupta et al., 2021; Ho, 2021).

O doente é anestesiado, conforme a sua história clínica e potenciais alergias, com anestesia local para regiões anteriores ou com anestesia loco-regional no caso da zona dos molares. O local cirúrgico é então esfregado com antisséptico (Gupta et al., 2021).

A forma do retalho deve ser planeada antes da cirurgia de acordo com o tratamento a realizar. As incisões mais utilizadas neste tipo de cirurgia são as incisões crestais e paracrestais. A incisão é feita até contactar a crista óssea, geralmente na porção média da crista, horizontalmente de distal para mesial do espaço edêntulo a reabilitar, com ou sem incisões de descarga a vestibular, podendo haver incisões intrasulculares para conservação de papila. É elevado um retalho de espessura total, sendo descolado cuidadosamente, para que os tecidos moles não sejam danificados (AlFotawi, 2020).

Durante a preparação do leito implantar o clínico deve considerar a qualidade do osso. Lekholm e Zarb estabeleceram uma classificação com base no rácio de osso cortical e trabeculado dividida em quatro tipos. O tipo 1 refere-se a osso denso e duro, composto por um maior volume de osso cortical denso, enquanto o tipo 4 é composto por osso esponjoso e trabeculado de baixa densidade (Lekholm & Zarb, 1985). No osso denso tipo 1 é sugerido a execução de movimentos intermitentes durante a perfuração, recurso a brocas de osso e uso de macho de rosca para formação de roscas no osso alveolar a fim de diminuir a pressão lateral durante a inserção do implante. Em osso tipo 4 é aconselhável uma menor preparação da osteotomia para assegurar a estabilidade primária (Ho, 2021).

Início da Osteotomia:

A osteotomia é iniciada de acordo com as indicações do fabricante do sistema a utilizar. De preferência é utilizada uma broca de agulha/*Lindemann* ou uma broca esférica diamantada para iniciar a perfuração do osso cortical. Estas brocas não se vão dispersar descontroladamente ao iniciar a perfuração do osso cortical duro. Adicionalmente, no caso de um processo alveolar pós-extração ou de um defeito inclinado, estas brocas não vão deslizar facilmente, ao contrário de brocas com lados paralelos. Durante a perfuração é importante ir utilizando um pino guia ou pino paralelizador no local da osteotomia para verificar se o alinhamento está correto (Figura 1). Se incorreto, deve realocar a broca e iniciar um novo local de osteotomia, sendo que um incorreto alinhamento ou posição são difíceis de reorientar quando a perfuração já está mais avançada e se está a utilizar uma broca de maiores dimensões (Gupta et al., 2021; Ho, 2021).

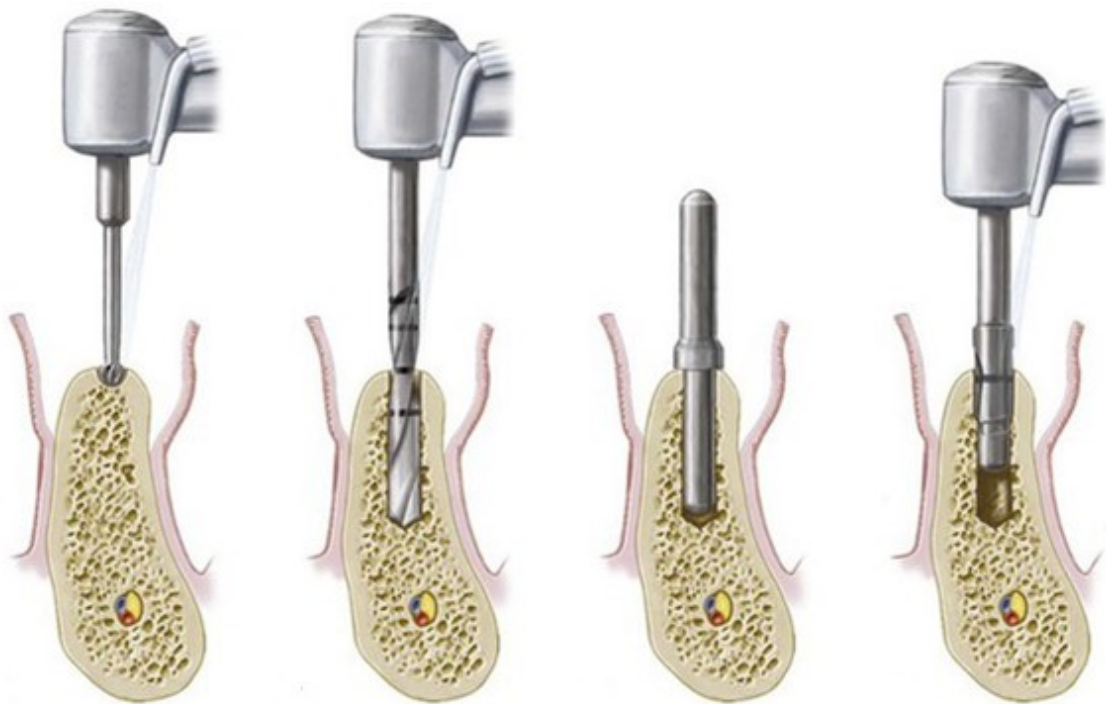


Figura 1. Sequência de preparação do leito implantar para receber um implante subcrestal. Adaptado de (Pocket Dentistry, 2015).

Sequência de Perfuração:

Vai depender do comprimento e diâmetro do implante escolhido, pelo que é preferível seguir as instruções do fabricante relativas ao protocolo de perfuração. Por norma, a velocidade de perfuração situa-se entre as 600 e as 1500 rotações por minuto (rpm) e as brocas têm marcas a laser que indicam a profundidade da perfuração. As brocas costumam ter um código de cor, para facilitar a identificação do seu diâmetro. As brocas podem ser descartáveis ou multiuso, podendo as últimas ter um uso máximo aproximadamente de 10 vezes (Ho, 2021).

Verificação de profundidade e direção da perfuração:

Assim que uma broca for removida da peça de mão, a mesma broca ou um indicador direcional podem ser realocados no local da osteotomia para verificar se a preparação está corretamente alinhada (Ho, 2021).

Uso de macho de rosca:

Em casos de osso denso tipo 1 ou tipo 2 pode ser necessário formar roscas dentro do osso para diminuir o torque de inserção. São normalmente usados a 25 rpm e precisam de ser revertidos quando atingem a profundidade de perfuração necessária (Ho, 2021).

Inserção do implante:

O implante é inserido a uma velocidade de 20–25 rpm e o torque registado durante a inserção é um indicador da estabilidade primária ou mecânica inicial do implante. Um método de medição alternativo de estabilidade primária é a análise da frequência de ressonância que avalia o quociente de estabilidade do implante (ISQ). É uma medida objetiva da estabilidade primária do implante, expressa numericamente, em que <50 ISQ representa integração questionável e ≥ 50 ISQ demonstra estabilidade na integração do implante em 2 estágios, i.e., quando o implante fica submerso na gengiva por um período, geralmente 2 a 3 meses na maxila e 3 a 6 meses na mandíbula, para esperar a osteointegração do implante antes de se reabilitar a zona edêntula. Após a inserção do

implante o retalho é suturado por cima deste, submergindo-o, por primeira intenção quando possível (Figura 2) (Albrektsson et al., 2017; Gupta et al., 2021; Ho, 2021; Nevins, 2014).



Figura 2. Perfuração e colocação de implante subcrestal, sutura por primeira intenção. Adaptado de (Pocket Dentistry, 2015).

Instruções pós-cirúrgicas para o doente:

Após a cirurgia, o clínico deve informar o paciente verbalmente e entregar uma folha com os cuidados pós-cirurgia para conforto do doente e para assegurar o sucesso e prolongar a vida do implante (Tabela 1) (Ho, 2021).

Tabela 1. Instruções pós-operatórias fornecidas ao paciente após a cirurgia de colocação de implante. Adaptado de (Ho, 2021).

Higiene Oral	Recomeçar a rotina de higiene oral normal assim que possível no 2º ou 3º dia após a cirurgia. A dor e a inflamação podem não permitir uma escovagem vigorosa de todas as áreas, mas tente fazer um esforço para escovar os dentes dentro dos limites do conforto. Evitar, no entanto, escovar perto das suturas e gengiva envolvente.
--------------	---

Dieta	Após a cirurgia, faça refeições que lhe sejam confortáveis. A temperatura da comida e bebida não deve ser extremamente quente. Alimentos líquidos ou pastosos são recomendados nos primeiros dias, para evitar contaminar a ferida cirúrgica com restos alimentares, durante o período inicial da cicatrização. Após cada refeição no 2º dia, a boca deve ser completamente enxaguada com uma solução salina morna (metade de uma colher de chá com sal para um copo de água morna) ou com um colutório com clorexidina.
Controlar o inchaço	No 1º dia é recomendado aplicar uma compressa fria ou um pacote de gelo, não diretamente, na zona próxima ao local cirúrgico da face, durante um período de 15 minutos, para reduzir qualquer probabilidade de haver um inchaço pós-cirurgia. É sugerido aplicar 15 minutos e repousar outros 15 minutos. Se possível, elevar a cabeça utilizando uma almofada, durante as primeiras noites, para reduzir o inchaço.
Controlar a hemorragia	No 1º dia morda suavemente a compressa e certifique-se que esta mantém a sua posição. Mude a compressa a cada 30-40 minutos se houver hemorragia contínua. Quando mudar de compressa, dobre a nova compressa até esta ter espessura suficiente para trincar. Humedeça a compressa e coloque-a diretamente no local cirúrgico. A hemorragia nunca deve ser severa e descontrolada. Caso o seja, contacte o médico dentista responsável.
Controlar a infeção	A boca deve ser completamente enxaguada com uma solução salina ou um colutório que contenha clorexidina após cada refeição, para reduzir a chance de infeção, durante a primeira semana. Coloque a solução na boca e rode a cabeça de um lado para o outro. Não deve bochechar agressivamente.
Antibióticos	É essencial que termine a prescrição antibiótica. Infeções pós-cirurgia podem ocorrer ocasionalmente. A prescrição antibiótica depende da cirurgia a que é submetido. A toma deve ser feita durante a refeição e não deve consumir álcool durante o período de prescrição.
Dormência	Raramente, pode experienciar dormência no lábio, bochechas, gengivas ou dentes, por mais de 4h após a cirurgia. É normalmente temporário e raramente permanente. Deve contactar o médico dentista responsável se continuar a experienciar dormência nas zonas referidas por mais de 24 horas.
Cicatrização	Após a cirurgia de colocação de implantes, é formado um coágulo na área cirúrgica. Este coágulo é normal e fundamental para o processo de cicatrização. Deve portanto evitar atividades que possam perturbar a área cirúrgica. Não enxague a boca vigorosamente nem sonde a área cirúrgica com os seus dedos ou

	outros objetos. Não fume nem beba através de uma palhinha durante as 72 horas após a cirurgia. Estas atividades criam pressão positiva ou negativa, que podem deslocar o coágulo e adiar a cicatrização. Evite assim também atividades extenuantes durante as primeiras 24 horas após a cirurgia, para ajudar a reduzir a hemorragia e a formação e estabilização do coágulo.
Próteses Removíveis	Quando relevante, as próteses removíveis serão reajustadas o mais rapidamente possível após a colocação do implante. No entanto, inserir as próteses muito cedo pode comprometer o sucesso do processo de cicatrização.
Perca do pilar de cicatrização	A finalidade do pilar de cicatrização é moldar o tecido gengival e manter a gengiva aberta para o implante receber a coroa. Ocasionalmente, durante o processo de osteointegração, os movimentos da língua e da mastigação podem soltar o pilar de cicatrização do implante. Tal não significa que o implante esteja comprometido. Se notar que o pilar de cicatrização saiu ou que está solto, contacte o médico dentista responsável.

2. Anatomia e fisiologia da dor

2.1. Enquadramento e conceito da dor

A dor é uma experiência emocional e sensorial desagradável associada a um processo destrutivo potencial ou atual dos tecidos ou descrita no contexto dessa lesão (Merskey & Bogduk, 1994).

Uma vez que cada indivíduo sente e descreve a dor de modo diferente, não é possível saber exatamente o que o doente está a sentir. Uma mesma lesão pode causar dores distintas entre indivíduos ou até no mesmo indivíduo (Fillingim, 2017). Adicionalmente, cada indivíduo tem uma forma diferente de manifestar a dor conforme a sua tolerância, o que reforça a natureza subjetiva desta (Rajagopal, 2006).

2.2. Anatomia do nervo trigémeo

O nervo trigémeo é o quinto par craniano, pertencendo ao sistema nervoso periférico. É responsável pela inervação parcial da região craniofacial juntamente com o nervo facial. É um nervo misto que contém três ramos principais: os nervos oftálmico, maxilar e

mandibular (Zagalo et al., 2010).

A sua raiz motora ou pequena raiz situa-se adiante e para dentro da raiz sensitiva. A sua origem aparente localiza-se no lado lateral da face anterior da protuberância, onde esta é confundida com o pedúnculo cerebeloso médio. Já a raiz sensitiva ou grande raiz tem a sua terminação no lado lateral da face anterior da protuberância, também no ponto em que esta se confunde com o pedúnculo cerebeloso médio. A raiz sensitiva tem origem em corpos neuronais localizados no gânglio de Gasser ou gânglio semilunar, dirigindo-se para trás e para dentro, até chegar ao ponto do seu local de terminação aparente, que corresponde a três complexos nucleares principais do tronco cerebral. São estes o núcleo trigeminal espinal e o núcleo sensitivo principal, ambos situados no bulbo, e o núcleo mesencefálico, situado no mesencéfalo. O núcleo trigeminal espinal, que é dividido em parte oral, interpolar e caudal, vai lançar fibras oftálmicas, mandibulares e maxilares (Joo et al., 2014).

Estas são responsáveis por sensação de dor, temperatura e sensibilidade da face e mucosas a toques leves. As fibras que terminam ao nível do núcleo sensitivo principal originam sensação tátil e propriocetiva. O núcleo mesencefálico recebe impulsos provenientes da musculatura mastigatória em conjunto com outros músculos inervados por outro par craniano motor. A raiz motora localiza-se medialmente à raiz sensitiva, passando por baixo do gânglio trigeminal e terminando no nervo mandibular (Joo et al., 2014; Standring, 2015).

O gânglio de Gasser situa-se numa fosseta localizada na face ântero-posterior do rochedo do temporal. Tem um formato similar a um feijão, em que a parte côncava olha para cima e para dentro, onde termina a raiz sensitiva do trigémeo. A sua convexidade aponta para baixo e para diante, dando origem de dentro para fora, aos nervos oftálmico, maxilar e mandibular (Joo et al., 2014; Zagalo et al., 2010).

- O nervo oftálmico (V1) é um ramo sensitivo que inerva o terço superior da face, compreendendo em especial a região da cavidade orbitária. Emerge da porção superior do gânglio trigeminal e sai do crânio, entrando na região orbitária, pela fissura orbitária superior.

- O nervo maxilar (V2) é um ramo sensitivo que inerva a porção referente ao terço médio da face, compreendendo em especial a maxila, palato duro, palato mole, dentes da arcada superior e o lábio superior (Figura 3).
- O nervo mandibular (V3) é um nervo misto com função sensitiva e motora, sendo também o maior ramo do nervo trigêmeo, possuindo duas raízes. A raiz sensitiva tem origem na porção mais lateral do bordo anterior do gânglio trigeminal, enquanto a raiz motora tem origem no núcleo motor que se encontra no bulbo e no tronco encefálico. As raízes anastomosam-se assim que o nervo trigêmeo sai do crânio pelo forâmen oval, na parte interna do crânio. A raiz sensitiva vai inervar o terço inferior da face, de salientar as mucosas jugais, lábio inferior, os 2/3 anteriores da língua, dentes da arcada inferior, articulação temporomandibular (ATM) e a própria mandíbula. A raiz motora vai inervar o terço inferior da face, de salientar os músculos mastigadores masséter, temporal e pterigóideos lateral e medial, bem como músculos menores como o tensor do véu palatino, tensor do palato, ventre anterior do digástrico e milo-hiódeo (Joo et al., 2014).

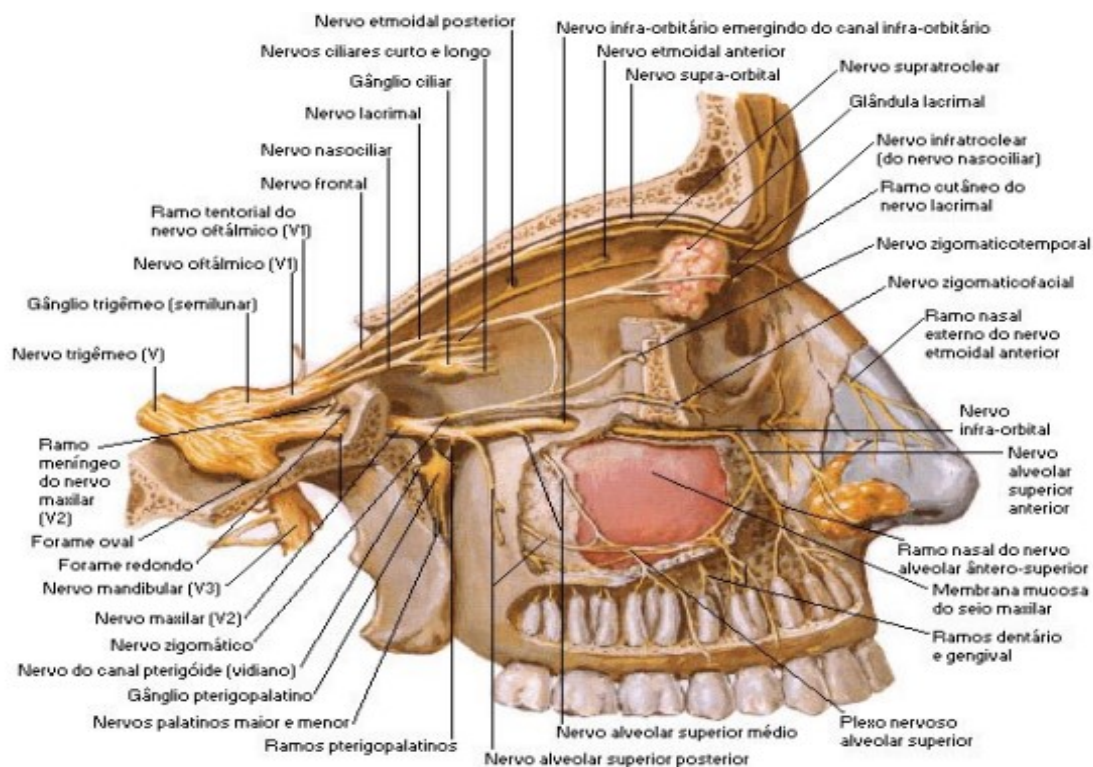


Figura 3. Pormenor dos ramos V1 e V2 do 5º nervo craniano. Adaptado de (Netter, 2000).

2.3. Fisiologia da dor

No sistema nervoso podemos encontrar duas vias de transmissão da informação. Uma via aferente ou sensorial, responsável por receber estímulos periféricos e a transmissão destes para o SNC, e uma via eferente ou motora, que transmite a informação do sistema nervoso à periferia (Costanzo, 2004; Okeson, 2013).

O sistema nervoso é composto por sistema nervoso central (SNC) e sistema nervoso periférico (SNP). O SNP por sua vez, divide-se em somático e autónomo, ambos regulados pelo SNC (Costanzo, 2004; Okeson, 2013).

O sistema somatossensorial é responsável pelo processamento das informações sobre dor, tato, posição e temperatura (Costanzo, 2004). Existem duas vias neste sistema que vão transmitir a informação até ao SNC: a via lemniscal medial e a via espinotalâmica (Figura 4). A via lemniscal medial está encarregue de processar a informação da pressão, tato discriminativo, vibração e proprioceção. A via espinotalâmica ou ântero-lateral processa a sensação de dor, temperatura e toques leves (Costanzo, 2004; Okeson, 2013).

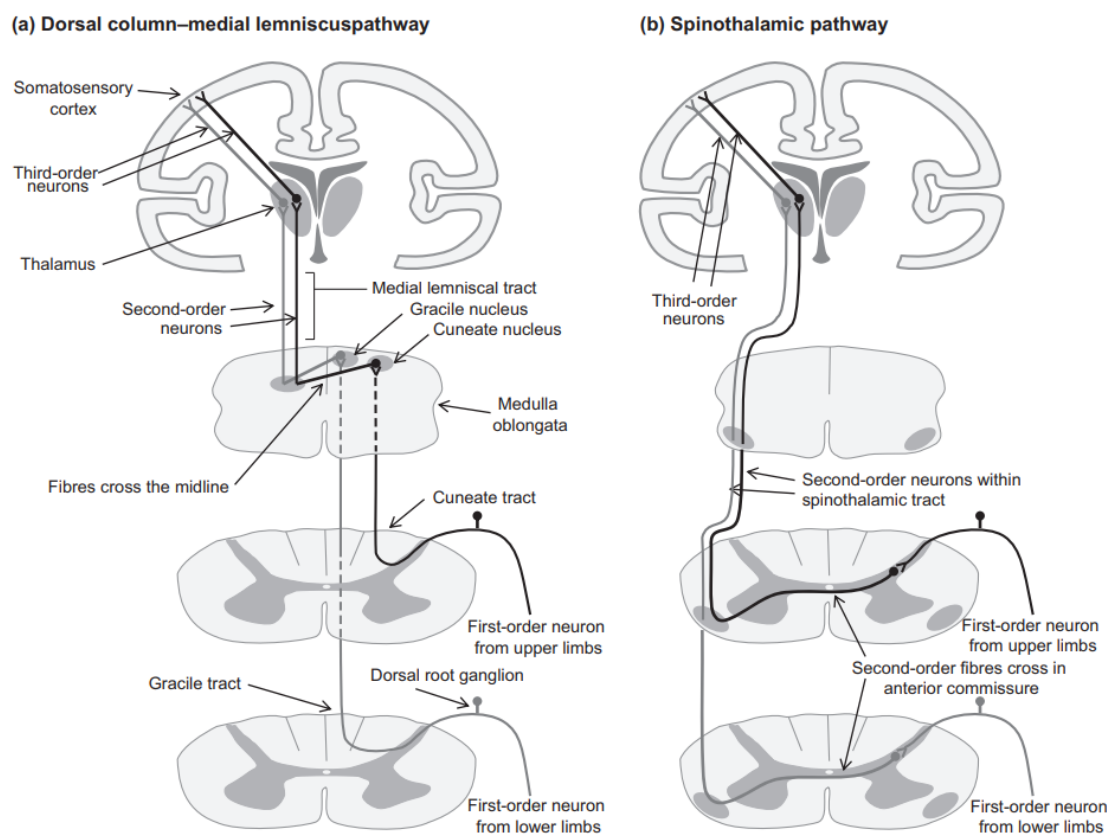


Figura 4. Via lemniscal medial e via espinotalâmica. Adaptado de (Chambers et al., 2019).

A condução da informação sob a forma de um impulso nervoso ou potencial de ação da periferia para o cérebro é feita através de neurónios, resumido em seguida.

2.3.1. Potencial de membrana

Os neurónios, como todas as células, têm um meio interno separado do meio externo por uma membrana citoplasmática. Entre estes meios é mantido um gradiente de concentração iónica responsável pela polaridade ou potencial de membrana (PM) desse neurónio. Nestas membranas encontramos canais iónicos, que são estruturas proteicas que permitem o fluxo passivo e seletivo de iões, que geram e mantêm o PM. Os iões de sódio (Na^+) têm carga positiva e encontram-se em maior número no meio extracelular, enquanto os iões de potássio (K^+), também com carga positiva, são predominantes no meio intracelular, de onde têm tendência a sair por canais passivos, que existem em grande quantidade na membrana, levando a face interna da membrana a ficar mais negativa em relação ao exterior (Kadir et al., 2018).

Para a manutenção do PM contribui a bomba de sódio-potássio-ATPase, que utiliza energia sob a forma de adenosina trifosfato (ATP) resultante do metabolismo celular, levando ao transporte de três Na^+ para o meio externo e dois K^+ para o meio interno, o que vai acentuar a negatividade da face interna da membrana (Xu, 2013). Os íons de cloro (Cl^-) e cálcio (Ca^{2+}) também se encontram em maior número no meio externo. Os neurónios têm um PM na ordem dos -60 milivoltes (mV) (Sena, 2016). Este pode ser alterado rapidamente caso algo influencie a permeabilidade da membrana à entrada ou saída destes íons. Assim, o PM pode tornar-se mais positivo ou mais negativo que este potencial de repouso. No caso da entrada de Na^+ ou Ca^{2+} para o neurónio, o PM torna-se mais positivo que o potencial de repouso, havendo uma despolarização. Quando há entrada de Cl^- ou saída de K^+ , o PM fica mais negativo que o potencial de repouso, resultando na hiperpolarização (Sena, 2016).

2.3.2. Potencial de ação

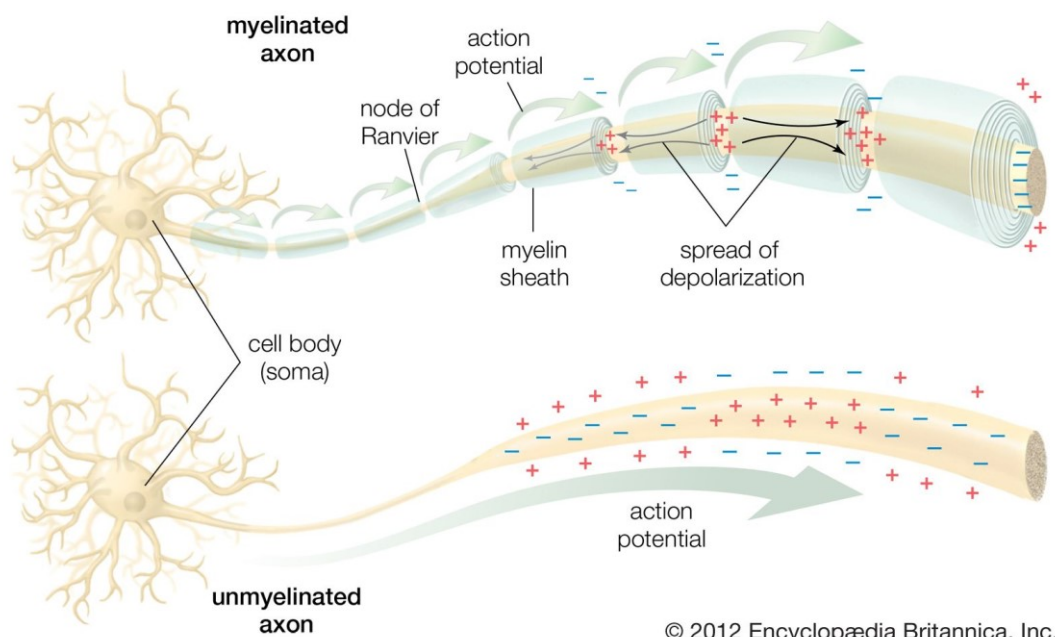
Os neurónios são células excitáveis, que podem responder a estímulos externos com uma inversão do PM de repouso designado de potencial de ação (PA). Os neurónios possuem canais de sódio dependentes da voltagem (CSDV), que se abrem a partir de um certo limiar de despolarização, permitindo um influxo massivo de íons de sódio para o interior da célula. Assim, quando o PM atinge um limiar, geralmente cerca de -45 mV, o PM passa muito rapidamente de um valor negativo a um valor positivo, durante um período ínfimo (cerca de 0,2 a 0,5 milissegundos) (Sena, 2016). Posteriormente dá-se a fase de repolarização, na qual os CSDV são inativados, cessando o fluxo de íons de sódio para o meio interno, enquanto ao mesmo tempo se dá um efluxo de íons de potássio para o meio externo, permitindo que a membrana atinja novamente o seu potencial de repouso negativo. Este efluxo de íons de potássio durante a repolarização dá-se através de canais passivos, mas também de canais de potássio dependentes de voltagem (KCNA1) (Sena, 2016). Durante a fase de despolarização e o período inicial da fase de repolarização é impossível a indução de um novo PA, designado de período refratário absoluto. No período terminal da fase de repolarização, um estímulo de maior intensidade pode gerar novo PA, designado de período refratário relativo (Sena, 2016). Quanto maior a intensidade de despolarização, maior a frequência de impulsos gerados. Para além dos canais iónicos mencionados, existem outros canais iónicos reguladores da excitabilidade

do neurónio e da frequência e ritmo do PA (Sena, 2016).

2.3.3. Condução do potencial de ação

Nos neurónios não mielinizados, o PA é propagado sob a forma de correntes eletrónicas, despolarizando as zonas vizinhas, havendo assim condução contínua. Os neurónios mielinizados apresentam axónios envolvidos em mielina apenas em algumas porções do seu trajeto, designadas de internódulos. A mielina apresenta baixa condutância e nas zonas não mielinizadas destes neurónios existe uma elevada concentração de CSDV. Estas zonas são designadas nódulos de Ranvier. O PA vai assim “saltar” os internódulos, despolarizando nódulos de Ranvier vizinhos. Este tipo de condução designa-se condução saltatória, sendo 10 a 100 vezes mais rápida que a condução contínua (Figura 5) (Sena, 2016).

O PA normalmente é conduzido até as terminações axonais que contêm um grande número de canais de cálcio dependentes de voltagem (CCDV), que então se abrem e permitem um grande influxo deste tipo de iões. O influxo de iões de cálcio por sua vez é necessário para a exocitose de neurotransmissores (NT) por parte do neurónio. Os NT vão ligar-se a proteínas expostas na superfície da membrana pós-sináptica, ocorrendo assim sinalização mediada por recetores. O glutamato é o principal NT excitatório do SNC, incluindo da via espinotalâmica, enquanto o ácido gama-aminobutírico (GABA) é o principal NT inibitório do SNC. É de referir que os neurónios contêm em geral mais que um tipo de neurotransmissor (Sena, 2016).



© 2012 Encyclopædia Britannica, Inc.

Figura 5. Condução contínua e condução saltatória. Adaptado de (Encyclopædia Britannica 2012).

2.3.4. Nociceptores

Os recetores somatossensoriais são classificados de acordo com o tipo específico de informação que transmitem. Os mecanorreceptores comunicam informação sobre tato e temperatura, os termorreceptores sobre temperatura e os nociceptores sobre dor e estímulos lesivos mecânicos e térmicos (Costanzo, 2004; Okeson, 2013).

Terminações axonais livres que contêm os recetores sensoriais que transmitem a sensibilidade dolorosa e térmica são designados nociceptores. A geração de um PA ao nível dos nociceptores leva à transmissão da informação à via espinotalâmica, que resulta na experiência dolorosa. Os nociceptores são terminações axonais livres com origem em corpos neuronais (primeiro neurónio) localizados nos gânglios raquidianos e no gânglio de Gasser (Sena, 2016).

2.3.5. Mecanismo

As vias espinotalâmicas seguem o padrão dos sistemas sensoriais. Os primeiros neurónios aferentes com corpo no gânglio raquidiano transmitem a informação dos seus nociceptores periféricos ao corno posterior da medula espinhal. No caso daqueles localizados no gânglio de Gasser, a informação é proveniente da maior parte das

meninges, face e cavidade bucal, e transmitida ao tronco cerebral. Fazem sinapses com neurónios de segunda ordem da lâmina I, lâmina II ou substância gelatinosa, que são origem de axónios que terminam no tálamo. Esta via, como noutros sistemas, cruza para o lado oposto durante o seu trajeto, pelo que a informação recebida a nível dos neurónios do tálamo é transmitida a áreas do córtex somatossensorial, do lobo parietal contra-lateral. As áreas referidas, especialmente a área S1, são implicadas na perceção da componente discriminativa da dor (intensidade, qualidade e localização). Para que haja experiência da dor, com componente emocional e cognitiva, ou seja para que a dor seja “dolorosa”, é necessário que esta informação seja transmitida a outras regiões, como o córtex singular anterior, córtex pré-frontal, ínsula e amígdala (Costanzo, 2004; Okeson, 2013; Prpic-Mehicic & Galic, 2010; Sena, 2016).

Pode-se resumir este percurso, esquematizado na Figura 6, a processos:

1. **Transdução** - processo pelo qual a estimulação dos nociceptores (mecânica, térmica ou química) é convertida em sinais elétricos. Diferentes mecanismos de transdução podem estar implicados na ativação ou sensibilização dos nociceptores, por sua vez gerando um PA.
2. **Condução** - processo de condução do PA ao SNC;
3. **Transmissão** – Através de neurotransmissores, o PA gerado pelo primeiro neurónio é transmitido a segundos neurónios localizados na medula espinal e no tronco cerebral. Estes enviam a informação sobretudo para um terceiro neurónio localizado no tálamo. Finalmente, este vai estabelecer conexões com diversas áreas do córtex cerebral e subcorticais.
4. **Perceção** – A perceção discriminativa da dor é processada no córtex somatossensorial do lobo parietal com a informação vinda do tálamo. Projeções talâmicas e sobretudo outras originárias do tronco cerebral para o córtex pré-frontal e áreas do sistema límbico são essenciais para a consciência afetiva, motivacional e cognitiva da experiência dolorosa e sua modulação.

Este percurso da informação dolorosa canalizada pela via espinotalâmica encontra-se fisiologicamente controlada por mecanismos moduladores a nível segmentar e oriundos

de sistemas moduladoras descendentes. Como assinalado na Figura 6, vias descendentes, ativadoras de neurónios do mesencéfalo e do bulbo raquidiano podem ser inibidoras ou facilitadoras da transmissão da informação dolorosa.

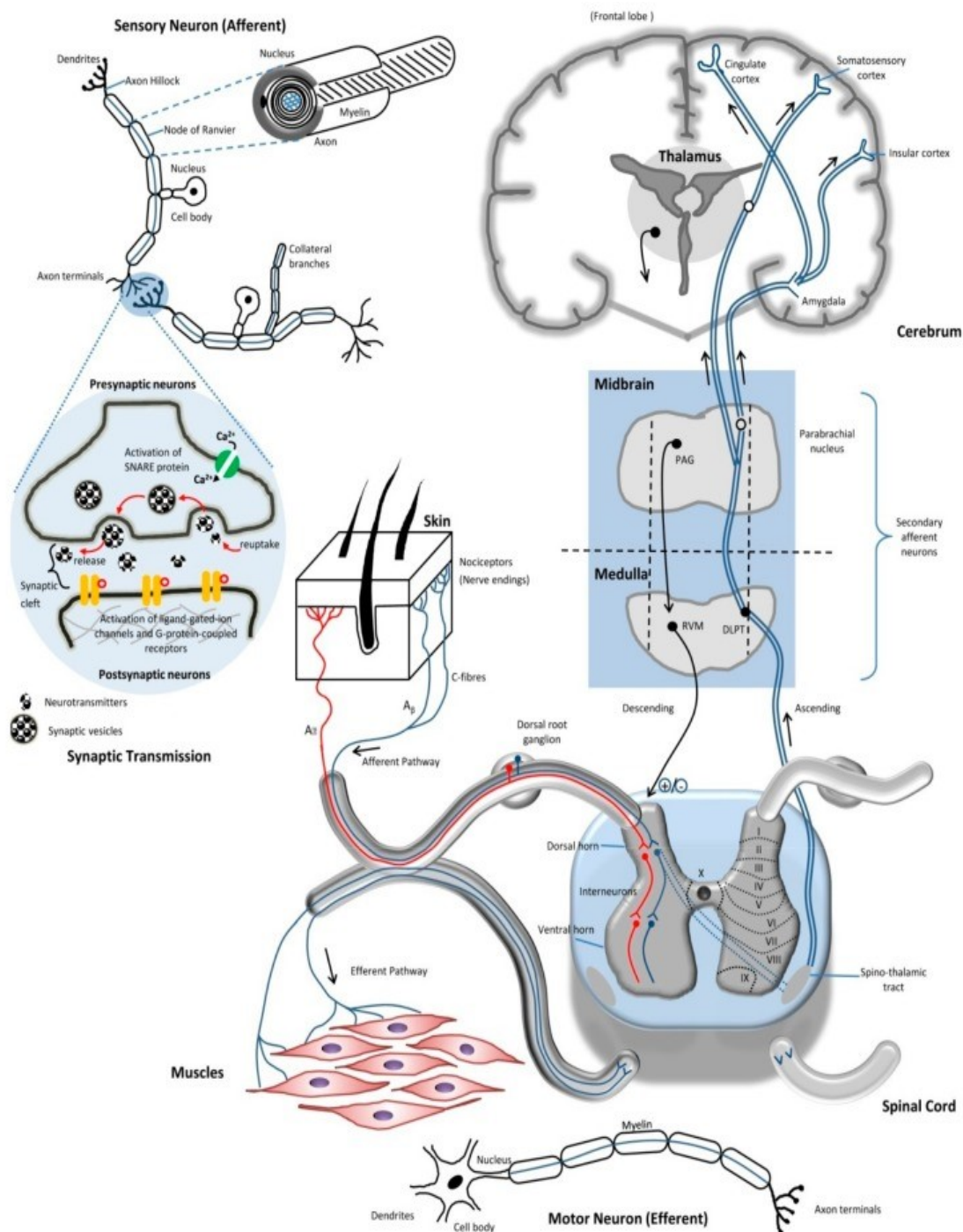


Figura 6. Transmissão da dor pela via espinotalâmica e sua modulação por vias descendentes. Adaptado de (Yam et al., 2018).

O PA é conduzido da periferia para o SNC por fibras nervosas classificadas de acordo com o seu diâmetro e velocidade de condução (Tabela 2) (Okeson, 2013).

Tabela 2. Classificação das fibras conforme o seu diâmetro e velocidade. Adaptado de (Okeson, 2013).

Fibras		Diâmetro	Velocidade
A	Alfa (α)	13 a 20 μm	70 a 120 m/s
	Beta (β)	6 a 13 μm	40 a 70 m/s
	Gama (γ)	3 a 8 μm	15 a 40 m/s
	Delta (δ)	1 a 5 μm	5 a 15 m/s
C		0,5 a 1 μm	0,5 a 2 m/s

As fibras de rápida condução (α , β , γ) são fibras geralmente associadas ao transporte de impulsos indutores de resposta tátil e propriocetiva, mas que por norma não respondem à nocicepção. A nocicepção é normalmente conduzida por fibras A δ e C, apesar destas não serem específicas para a nocicepção (Okeson, 2013).

As fibras A δ , que apresentam maior velocidade de condução, transmitem o impulso nociceptivo mais rapidamente, resultando numa primeira dor forte, breve e localizada, do “tipo picada”. Já as fibras C, de condução mais lenta, conduzem o impulso mais lentamente, que geralmente resulta numa segunda dor mais prolongada e difusa, “tipo queimadura” (Okeson, 2013; Sena, 2016).

A condução do impulso nociceptivo até ao SNC é da responsabilidade de três tipos de neurónios:

- Neurónios aferentes térmico-mecânicos, que são fibras A δ mielinizadas;
- Polimodais aferentes, que são fibras C não-mielinizadas;
- Mecanorreceptores de alto limiar, que são fibras A δ (Costanzo, 2004; Okeson, 2013).

Relativamente a neurónios de segunda ordem, vão ser classificados conforme os impulsos transmitidos ao SNC. Estes neurónios de segunda ordem podem ser nociceptores específicos, mecanosensitivos de baixo limiar, entre outros (Okeson, 2013).

Um estímulo somático originado na face e nas estruturas orais não entra na medula espinal via nervos espinais (Okeson, 2013). É o nervo trigémeo que vai estar envolvido na transmissão de informações somatossensoriais oriundas da região orofacial (Prpic-Mehicic & Galic, 2010).

No tronco cerebral, o complexo do núcleo trigeminal consiste no núcleo principal sensorial e no trato espinal do núcleo trigeminal. O subnúcleo caudal do trato espinal está envolvido nos mecanismos nociceptivos trigeminais (Okeson, 2013).

A informação é transmitida ao tálamo através de neurónios trigeminais de segunda ordem (Okeson, 2013), que podem ser classificados de acordo com o seu tipo de transmissão:

- Neurónios ativados por estímulos fracos ou fortes de neurónios mecanosensitivos e nociceptivos de baixo limiar, que respondem a *inputs* de fibras nociceptivas e tácteis (Okeson, 2013).
- Neurónios nociceptivos específicos ativados por estímulos lesivos intensos, quer mecânicos quer térmicos, que respondem exclusivamente a *inputs* de fibras nociceptivas finas (Okeson, 2013).
- Neurónios mecanosensitivos de baixo limiar, aparentemente estimulados por fortes impulsos eletrónicos das polpas dentárias, sendo normalmente não nociceptivos. Respondem a estímulos tácteis leves (Okeson, 2013).

2.4. Classificação ou tipos de dor

2.4.1. Dor primária e dor secundária

A dor pode ser primária ou secundária, consoante o local onde é sentida. Se esse local corresponder à sua origem, considera-se uma dor primária. Se a dor for sentida em alguma outra área que não a verdadeira fonte, estamos perante uma dor referida, secundária ou heterotópica (Okeson, 2013).

2.4.2. Dor aguda e dor crónica

Segundo a Direção Geral de Saúde em 2008 e a *International Association for the Study of Pain* em 2013 a dor pode ser dividida em aguda ou crónica no tempo.

É considerada uma dor aguda uma dor de início recente, com duração curta e limitada, que geralmente tem uma relação causal e/ou temporal bem definida. É geralmente uma resposta à lesão tecidual, em que há ativação dos nociceptores (fibras A δ e fibras C). Normalmente este tipo de dor está associada a ansiedade e hiperatividade do sistema nervoso simpático. São exemplos a dor pós-traumática e a dor pós-operatória. São dores normalmente fáceis de diagnosticar e de gerir. A dor aguda pode, com o tempo, originar dor crónica (DGS, 2008; Okeson, 2013; Rajagopal, 2006).

A dor crónica é definida como “uma dor persistente ou recorrente de duração igual ou superior a 3 meses e/ou que persiste para além da cura da lesão que lhe deu origem” (DGS, 2008). A dor crónica não apresenta hiperatividade simpática, mas pode estar associada a sinais vegetativos e depressão (Okeson, 2013; Rajagopal, 2006).

2.4.3. Dor nociceptiva

Este tipo de dor aguda e breve resulta de um estímulo químico, térmico ou mecânico real ou potencial de lesão tecidual (Yam et al., 2018).

2.4.4. Dor neuropática e funcional ou psicogénica

Estes tipos de dor são consequência de alterações estruturais das vias neuronais ou do seu normal funcionamento, geralmente resultado de uma lesão ou comprometimento de um nervo ou estrutura nervosa (Yam et al., 2018).

2.4.5. Dor inflamatória

Este tipo de dor provém de um processo inflamatório decorrente de uma lesão tecidual. A dor inflamatória é consequência da ação das prostaglandinas, bradiquinas e outros mediadores, que estimulam os nociceptores e promovem o aumento da vasodilatação local e da permeabilidade capilar, e a alteração da sensibilidade e recetibilidade dos recetores da área afetada (Okeson, 2013).

Existem dois fenómenos adaptativos desagradáveis decorrentes da dor inflamatória. Há um incremento da intensidade da dor sentida quando qualquer estímulo lesivo atinge a área afetada, a hiperalgesia. O segundo fenómeno, a alodínia, ocorre quando o limiar para

a percepção dolorosa em volta da área afetada diminui, passando estímulos mecânicos e térmicos normalmente não dolorosos a ser sentidos como estímulos dolorosos (Sena, 2016).

Para a gênese desta dor patológica contribuem dois tipos de mecanismos de sensibilização. Na sensibilização periférica há uma diminuição do limiar de estimulação dos nociceptores para a geração do PA. Na sensibilização central, em consequência da sensibilização periférica, existe um aumento da eficácia sináptica e alterações estruturais na via espinotalâmica que se propagam a outras áreas do SNC (Sena, 2016)

A sensibilização ocorre quando há um aumento do sentido de percepção provocado por um estímulo lesivo. No caso da sensibilização central vai haver um aumento da eficácia sináptica entre neurónios somatossensoriais localizados no corno dorsal da medula espinhal, despoletado por um estímulo lesivo intenso periférico, dano tecidual ou dano de um nervo. Na sensibilização periférica há sensibilização de uma hiperalgesia primária onde a presença de substâncias algogénicas causa uma redução do limiar de dor. Esta está relacionada com uma diminuição do estímulo necessário para desencadear um potencial de ação (Ashmawi & Freire, 2016).

Como a dor nociceptiva, a dor inflamatória é gerada pela excitação dos nociceptores periféricos e posteriormente conduzida ao SNC, por vias e estruturas neurológicas normais (Okeson, 2013).

A sensação de dor está intimamente ligada a interações moleculares e celulares que ocorrem entre o sistema nervoso e o sistema imune. As células imunes libertam mediadores que modulam a atividade nociceptiva do neurónio e a sensibilidade à dor (Figura 7). Os nociceptores libertam por sua vez, neuropeptídeos e neurotransmissores que vão atuar nas células imunes inatas e adaptativas, modulando a sua função. Desta forma, a sinalização neural pode definir o padrão de respostas imunes e, consequentemente, contribuir para o desenvolvimento da inflamação local e sistémica (Pinho-Ribeiro et al., 2017).

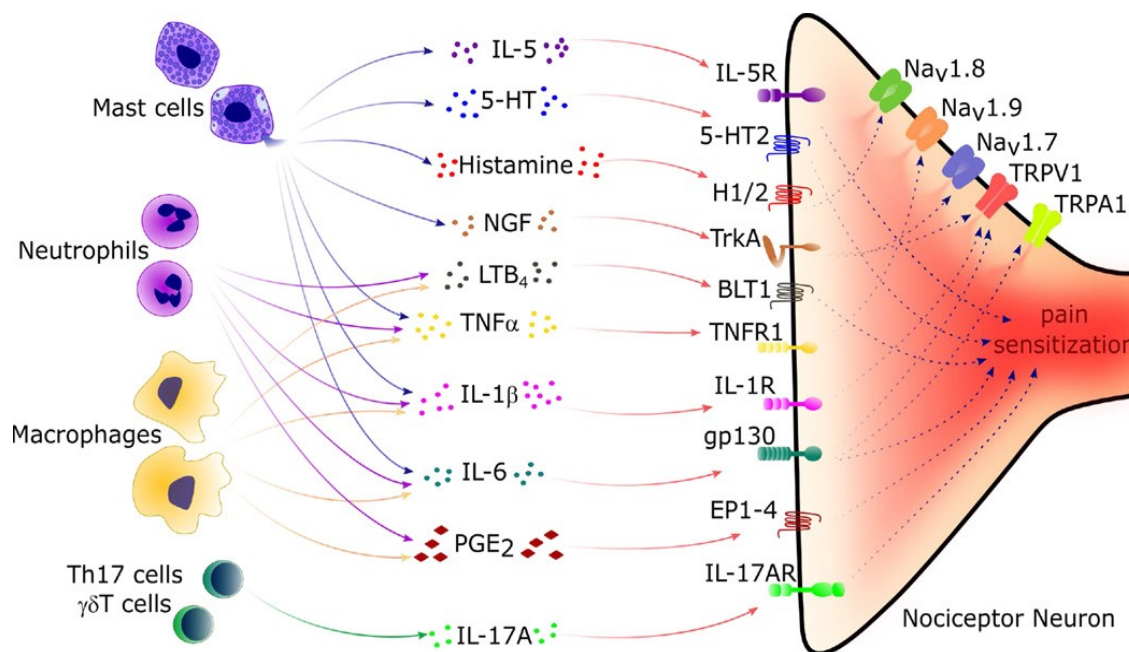


Figura 7. Liberação de mediadores por células imunes na gênese da sensibilização periférica. Adaptado de (Pinho-Ribeiro et al., 2017).

Os neuropeptídeos libertados podem ter ação anti-inflamatória, como é o caso do péptido vasoativo intestinal e da galanina ou ação pró-inflamatória, como a substância P e o *calcitonin gene-related peptide* (CGRP) (Arranz et al., 2008; Pinho-Ribeiro et al., 2017).

Em resumo, a experiência dolorosa não é necessariamente consequência da estimulação dos nociceptores por agentes libertados por um processo destrutivo tecidular ou por mensageiros inflamatórios. Recentemente, tem sido sublinhado, que o sistema somático somatossensorial e o sistema autónomo são importantes reguladores da atividade das células imunitárias e associada função vascular. Os nociceptores podem ser ativados por estimulação térmica, mecânica ou química (inclusive de origem bacteriana, viral ou fúngica), e ser essa ativação a desencadear e promover a reação inflamatória e lesão celular (Figura 8) (De Virgiliis et al., 2022; Michoud et al., 2021; Pinho-Ribeiro et al., 2017). Estas investigações amplificam o significado que a experiência da dor pelo paciente deve assumir na clínica. Procurar aliviar ou eliminar a dor é uma estratégia de crucial importância para o eventual sucesso de qualquer prática clínica, nomeadamente no campo da Medicina Dentária.

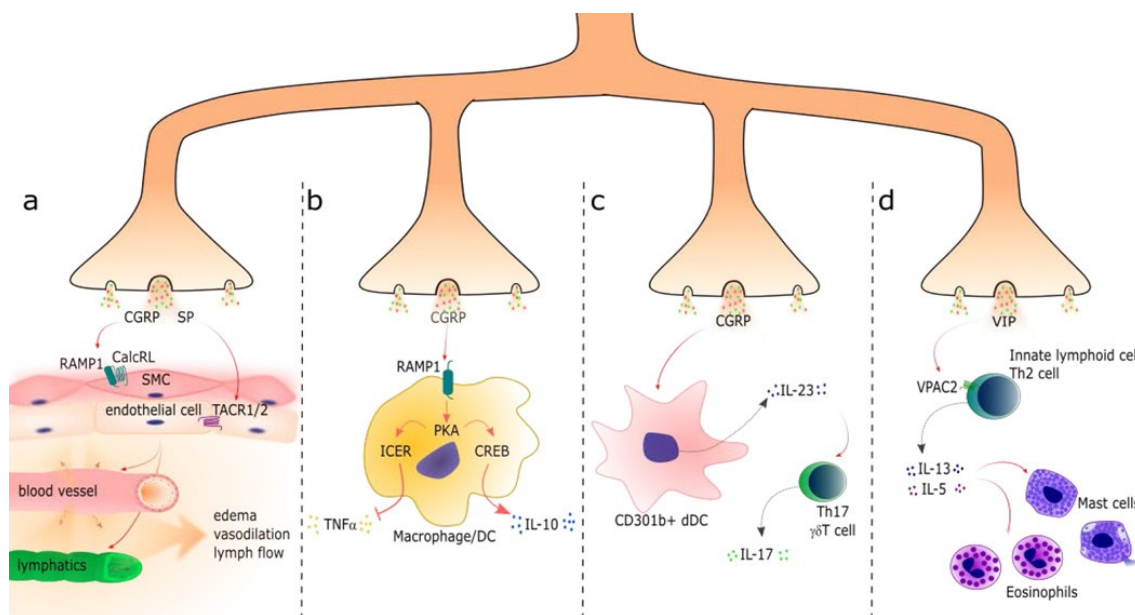


Figura 8. Liberação de neuropeptídeos por nociceptores que regulam a função celular imune adaptativa, inata e vascular. Adaptado de (Pinho-Ribeiro et al., 2017)

3. Avaliação da percepção da dor pós-cirurgia de colocação de implantes

3.1. Escalas Unidimensionais para medição da intensidade da dor

As escalas de medição da intensidade da dor são ferramentas de simples aplicação e baixo custo, que ajudam o clínico a sistematizar a informação recolhida para entender o grau de dor experienciado pelo paciente. A sua aplicação deve requerer um tempo mínimo de execução, devendo também ser de fácil compreensão e utilização, uma vez que devem ser utilizados em situações clínicas onde existem diversos profissionais de saúde que vão comunicar entre si (Neville & Ostini, 2014).

As escalas unidimensionais para medição da intensidade da dor apresentam certas desvantagens. Uma destas é considerar a dor como algo unidimensional, sendo apenas caracterizada a sua intensidade, quando se sabe que a dor é uma experiência subjetiva multifatorial com características únicas que variam entre indivíduos e que podem variar no mesmo indivíduo. Tal acarreta um risco para o clínico de simplificar a síndrome doloroso do doente. Outra desvantagem destas escalas é o seu caráter auto avaliativo por parte do doente, não podendo o clínico participar nesta avaliação (McMahon et al., 2013)

3.1.1. Escala Visual Analógica (EVA)

A EVA é uma escala contínua horizontal (EVAH) ou vertical (EVAV) formada por uma linha reta, preferencialmente com 100mm de comprimento e com dois descritores verbais no seu início e término, geralmente “Sem Dor” e “Dor Máxima”, respetivamente (Figura 9). O doente deve assim marcar o ponto correspondente à intensidade da dor que experiencia nesse momento, na linha. O valor da intensidade da dor será obtido pela distância início da linha até ao ponto obtido, em cm. Estes valores podem ser traduzidos em dor ligeira, moderada, intensa ou máxima (Hawker et al., 2011).

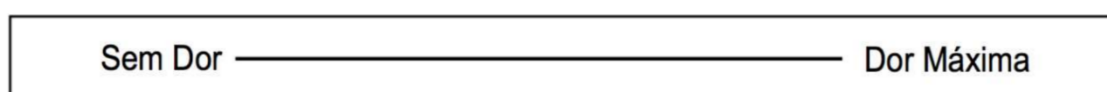


Figura 9. Escala Visual Analógica. Adaptado de (DGS, 2003).

3.1.2. Escala Numérica (EN)

A EN é uma versão com segmentação numérica da EVA, onde o doente deve seleccionar um dos números inteiros correspondentes à intensidade da dor experienciada no momento. Geralmente é uma barra ou linha horizontal com descritores verbais nas extremidades, como no caso da EVA. É uma escala com 11 possibilidades de escolha, de 0 a 10, onde 0 corresponde ao menor valor de intensidade de dor experienciada e 10 ao maior (Figura 10) (Hawker et al., 2011).

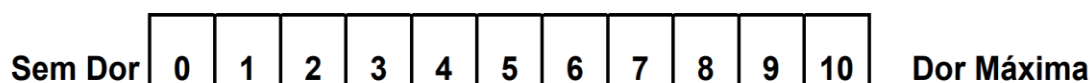


Figura 10. Escala Numérica. Adaptado de (DGS, 2003).

3.2. Revisão de investigações sobre percepção da dor pós-cirurgia de implantes

Em 2016, Mei e colaboradores realizaram um estudo com 253 doentes, nos quais realizaram 330 cirurgias que dividiram em três grupos: cirurgia simples (alisamento radicular com retalho aberto, cirurgia de reabertura de implante e cirurgia de colocação simples de implante), cirurgia complexa (cirurgia óssea periodontal ressectiva, cirurgia

regenerativa periodontal, cirurgia de aumento ósseo, cirurgia de colocação de implantes avançada e cirurgia de tratamento da peri-implantite) e cirurgia periodontal plástica (gengivectomia e cirurgia de recobrimento radicular). Um dos objetivos era analisar e investigar o grau da percepção da dor pós-cirurgia relatado pelos doentes utilizando a EN, 7 dias após a cirurgia, em que o grau de dor relatado foi descrito como leve (1,2,3), moderado (4,5,6) e severo (7,8,9,10). Os doentes foram instruídos a tomar ibuprofeno 400mg ou 500mg de acetaminofeno para controlo de dor quando necessário, bem como realizar bochechos bi-diários de gluconato de clorexidina 0.2% durante os 7 dias. A prescrição de antibióticos foi feita de acordo com a decisão do cirurgião (500mg de amoxicilina de 8 em 8h durante 7 dias, ou 150mg de clindamicina de 6 em 6h para doentes com alergia a penicilina). Dos 253 doentes, 91 realizaram cirurgia simples de colocação de implantes, onde a mediana do grau de dor relatado foi de 2.0 (IQR), correspondendo a dor leve. A mediana da duração da dor deste tipo de cirurgia foi de 1 dia (IQR). Concluíram que a dor experienciada na cirurgia de colocação simples de implantes é uma dor leve, mas que pode ser mais exacerbada quando associada a cirurgias de colocação de implantes mais complexas e/ou demoradas (Mei et al., 2016).

Em 2016, Yao e colaboradores realizaram um estudo prospetivo longitudinal em dois centros clínicos, com o objetivo de avaliar resultados centrados no paciente, durante duas semanas, em cinco categorias de procedimentos cirúrgicos dento-alveolar. Um total de 339 doentes com necessidade de procedimentos cirúrgicos dento-alveolares, como extração simples (42), extração transalveolar (132), colocação simples de implante (63), colocação de implante com regeneração óssea guiada (70), e cirurgia periodontal (32) relataram o grau de hemorragia, inchaço, dor e hematoma, utilizando uma EVA de 100mm, diariamente durante a primeira semana e no décimo quarto dia após a cirurgia. Foi realizada observação clínica no sétimo dia após a cirurgia. A prescrição de antibióticos pós-cirurgia, antisséptico bucal e analgésicos foi decidida individualmente por cada operador, respeitando os protocolos clínicos de cada departamento. De referir que 39,5% dos doentes são do sexo masculino, 61,1% das cirurgias tiveram uma duração maior que 60 minutos, 51,4% dos doentes utilizaram antibióticos e 54,8% usaram analgésicos. O pico da dor pós-cirurgia é observado nas primeiras 24h, no entanto quase todos os pacientes deixam de sentir dor três dias após a cirurgia. Os valores médios da dor pós-cirurgia simples de colocação de implantes são semelhantes aos valores da dor pós-extração simples. A maior parte dos doentes experienciou dor leve pós-operatória.

Observou-se que o padrão de regeneração de doentes submetidos a colocação simples de implante não demonstrava diferenças significativas quando comparado com doentes submetidos a extração simples, relativamente à necessidade de toma de analgésicos e valores experienciados em relação ao grau de hemorragia, inchaço, dor e hematoma (Yao et al., 2016).

Em 2019, Abolfazli e colaboradores realizaram um estudo transversal em 27 doentes, onde investigaram e analisaram o grau de dor relatada pós-cirurgia de extração simples de dentes posteriores e o grau de dor pós-cirurgia de colocação de implantes, para os comparar posteriormente. Os doentes foram inicialmente submetidos a cirurgia de extração simples sob anestesia local com lidocaína 2% e epinefrina 1:100,000. Foi prescrito ibuprofeno (400mg) a todos os doentes a cada 6h. Dois meses após extração, foi realizada cirurgia de colocação de implantes em todos os doentes, e foi novamente prescrito ibuprofeno (400mg) a todos os doentes a cada 6h. O grau de dor experienciado foi relatado utilizando a EVA imediatamente após os procedimentos cirúrgicos e nos intervalos de tempo de 6h, e 1, 3, e 7 dias, respetivamente. A percentagem de dor imediata, de dor 24h, e de dor 3 dias pós-extração relatada foi significativamente maior que a dor imediata, de dor 24h, e de dor 3 dias pós-cirurgia de colocação de implantes relatada. A percentagem de dor relatada ao 7º dia pós-extração não tinha diferenças significativas com a percentagem de dor relatada ao 7º dia pós-cirurgia de colocação de implantes. Observaram também que o grau de dor relatada em ambos era praticamente nulo ao fim de uma semana. Concluíram que o grau de dor experienciada pelo doente após cirurgia de colocação de implantes é menor que o grau de dor experienciada após extração simples (Abolfazli et al., 2019).

Em 2020, Tabrizi e colaboradores realizaram um estudo cruzado em 40 doentes, em que investigaram e analisaram o grau de dor relatado após extração simples e após cirurgia de colocação de implantes, utilizando uma EVA, às 12, 24, 48 e 72 horas após cada procedimento, com o objetivo de os comparar posteriormente. Na primeira sessão, os doentes foram submetidos a cirurgia de extração simples. Os doentes receberam antisséptico bucal com clorexidina e Gelofen 400mg 1h antes da extração. Se a dor for muito intensa, os doentes podem continuar a usar Gelofen 400mg. Na segunda sessão foi realizada cirurgia de colocação de implantes, com incisão crestal e duas pequenas incisões de descarga. Após descolamento do retalho de espessura total, fez-se a perfuração de

acordo com o *guideline* do fabricante. Após colocação do implante, suturou-se o retalho com vicryl 4-0. O grau de dor relatado utilizando a EVA foi descrito como leve (1,2,3), moderado (4,5,6) e severo (7,8,9,10). Um cirurgião oral e maxilofacial realizou todos os procedimentos cirúrgicos. Dos 40 doentes estudados, 23 são do sexo masculino e 17 do sexo feminino. A média de idades era 43.45 ± 12.13 anos. A média do grau da dor relatada foi 6.42 ± 0.90 na primeira sessão e 2.7 ± 0.90 na segunda sessão, às 12 horas após procedimentos cirúrgicos. Às 24h após os procedimentos cirúrgicos, o grau da dor relatada foi 5.1 ± 0.94 na primeira sessão e 1.67 ± 0.80 na segunda sessão. Às 48h após os procedimentos cirúrgicos, o grau da dor relatada foi 4.15 ± 0.83 na primeira sessão e 0.45 ± 0.68 na segunda sessão. Às 72h após procedimentos cirúrgicos, o grau da dor relatada foi 2.03 ± 0.80 na primeira sessão e 0.13 ± 0.33 na segunda sessão. Este estudo demonstrou que os doentes relatavam 2.7 vezes mais dor pós-extração simples que pós-cirurgia de colocação de implantes às 12h, 3.05 vezes mais dor às 24h, 9.1 vezes mais dor às 48h e 15.61 vezes mais dor às 72h. Estes resultados explicam que a dor pós-cirurgia de colocação de implantes subsiste mais rapidamente que a dor pós-extração simples. Concluíram que o grau de dor experienciada pelo doente é menor no pós-cirurgia de colocação de implantes que no pós-extração (Tabrizi et al., 2020).

Em 2021, Mai e colaboradores investigaram e analisaram o grau de dor relatada pós-cirurgia de colocação de implantes em 137 pacientes, imediatamente após a cirurgia, bem como 24h e 72h após utilizando a EN. Todos os doentes foram submetidos a cirurgia convencional sem regeneração ou aumento ósseo. Adicionalmente, 89 dos doentes fizeram duas tomas orais de Ibuprofeno 400mg, imediatamente após a cirurgia e 12h após. Analisados os dados, observaram que o valor da EN imediato dos doentes era (0.57 ± 0.18), o valor das 24h pós-operatórias era (2.16 ± 0.37) e o valor das 72h pós-operatórias era (1.37 ± 0.2). A maior parte dos doentes experienciou dor leve pós-operatória, observando-se o pico de dor às 24h. A dor descrita é menor que a descrita na literatura, que os autores explicam ser devido à técnica convencional utilizada, sem recurso a aumento ou regeneração óssea, que iria aumentar o grau de inflamação e dor, bem como a menor duração da cirurgia comparativamente, que se traduz num aumento de exposição a infeções e consequente aumento da dor. Verifica-se também que doentes com toma de analgésicos anti-inflamatórios orais após a cirurgia reportaram valores menores de dor (Mai et al., 2021).

É sugerido que a intensidade da dor experienciada pelo doente no pós-cirurgia de extração simples é maior que no pós-cirurgia de colocação simples de implante (Alqutub, 2021). Este facto pode ser explicado de duas formas. Por um lado, a maior parte dos dentes extraídos apresentam inflamação crónica ou encontram-se sintomáticos, havendo uma relação significativa entre o estado do dente pré-extração e a intensidade da dor experienciada pós-extração, podendo esta ser 3 vezes superior em doentes com dentes sintomáticos (Ruta et al., 2000; Slade et al., 2004). Esta relação é muito provavelmente o resultado da interação sinérgica dos vários mediadores inflamatórios produzidos pela condição inflamatória pré-existente que aumenta a atividade dos nociceptores ao longo do tempo (Levine, 1984). Desta forma os dentes que apresentam inflamação e nociceptores sensibilizados ou dentes cariados com terminações nervosas excitadas vão despoletar uma intensidade de dor pós-extração superior à intensidade de dor pós-extração de dentes não cariados e inflamados (Al-Khateeb & Alnahar, 2008). Habitualmente a cirurgia de colocação simples de implantes não envolve dentes cariados ou que apresentem inflamação e subsequentemente apresentam uma intensidade de dor pós-cirurgia experienciada menor (Alqutub, 2021). Por outro lado, a cirurgia de colocação simples de implantes é uma cirurgia mais controlada e menos traumática que a cirurgia de extração simples e consequentemente espera-se um pós-operatório que apresente um menor desconforto e intensidade de dor experienciada pelo doente (Alqutub, 2021).

Como referido anteriormente, a dor pós-cirurgia de colocação de implantes é tendencialmente uma dor de intensidade leve, aguda e de carácter inflamatório moderado (González-Isantana et al., 2005; Wang et al., 2019). Esta dor pós-operatória é maioritariamente uma consequência da lesão tecidual e consequente hiperalgesia central (Wang et al., 2019).

No entanto, existem vários fatores que podem influenciar o grau de dor experienciado pelo doente no pós-cirurgia de colocação de implantes. Fatores como idade, raça e sexo do doente; grau de dificuldade da cirurgia; experiência do operador; grau de ansiedade do doente; experiências prévias do doente; estado psicológico do doente; localização, tamanho e número de implantes; duração da cirurgia; uso de guia cirúrgica; cirurgia com retalho; *design* do retalho; uso de técnicas regenerativas (regeneração óssea guiada, *sinus lift*, *split ridge*); hábitos tabágicos; presença de doenças sistémicas não controladas;

adesão aos cuidados pós-cirurgia; quantidade e tipo de anestésico utilizado; complicações pós-cirurgia (deiscências, infecções); complicações intraoperatórias (hemorragias, lesão nervosa); hábitos de higiene oral; condições genéticas; uso e tipo de regime antibiótico; uso e tipo de prescrição de anti-inflamatórios e analgésicos (Alqutub, 2021; Wang et al., 2017).

III. CONCLUSÃO

A percepção da dor é uma experiência muito subjetiva, que depende em grande parte de fatores individuais. É uma experiência por norma desagradável que compromete o bem estar do indivíduo.

A cirurgia de colocação de implantes é normalmente uma cirurgia algo invasiva, que resulta em lesões teciduais, maiores ou menores conforme o tipo de reabilitação, planeamento cirúrgico e técnicas utilizadas, apesar de localizadas geralmente à área cirúrgica. Estas lesões, no entanto, são feridas cirúrgicas planeadas e a dor resulta em norma da sua regeneração por cicatrização. A dor do pós-cirurgia de colocação de implantes é assim, normalmente, uma dor leve, aguda, com função regenerativa e que apresenta um carácter inflamatório moderado.

É então de elevada importância o médico dentista estar ciente dos fatores que podem influenciar a experiência da dor no pós-cirurgia de colocação de implantes. Por um lado, para adaptar o planeamento e escolha de terapêutica mais correta para o doente, por outro para o informar mais corretamente, gerindo as suas expectativas e desenvolvendo uma relação de confiança médico-paciente. Consegue assim um maior grau de aceitação da terapêutica e cuidados pós-cirurgia, que resulta num maior sucesso da reabilitação.

IV. BIBLIOGRAFIA

- Abolfazli, S., Gravand, E., Hedayatian, M., Rohani, A., & Shakerian, K. (2019). Comparison of Pain between Tooth Extraction and Implant Surgery. *Journal of Research in Medical and Dental Science*, 7(3), 126–131.
- Al-Khabbaz, A. K., Griffin, T. J., & Al-Shammari, K. F. (2007). Assessment of Pain Associated With the Surgical Placement of Dental Implants. *Journal of Periodontology*, 78(2), 239–246. <https://doi.org/10.1902/JOP.2007.060032>
- Al-Khateeb, T. H., & Alnahar, A. (2008). Pain Experience After Simple Tooth Extraction. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 66(5), 911–917. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2007.12.008>
- Albrektsson, T., Chrcanovic, B., Jacobsson, M., & Wennerberg, A. (2017). Osseointegration of Implants : A Biological and Clinical Overview. *JSM Dental Surgery*, 2(3), 1022. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:mau:diva-16261>
- AlFotawi, R. A. (2020). Flap Techniques in Dentoalveolar Surgery. In *Oral Diseases*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.91165>
- Alqutub, A. W. (2021). Pain Experience after Dental Implant Placement Compared to Tooth Extraction. *International Journal of Dentistry*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/4134932>
- Arranz, A., Juarranz, Y., Leceta, J., Gomariz, R. P., & Martínez, C. (2008). VIP balances innate and adaptive immune responses induced by specific stimulation of TLR2 and TLR4. *Peptides*, 29(6), 948–956. <https://doi.org/10.1016/J.PEPTIDES.2008.01.019>
- Ashmawi, H. A., & Freire, G. M. G. (2016). Sensibilização periférica e central. *Revista Dor*, 17, 31–34. <https://doi.org/10.5935/1806-0013.20160044>
- Block, M. S. (2018). Dental Implants: The Last 100 Years. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 76(1), 11–26. <https://doi.org/10.1016/J.JOMS.2017.08.045>

Costanzo, L. S. (2004). *Fisiologia* (2ª edição).

De Virgiliis, F., Oliva, V. M., Kizil, B., & Scheiermann, C. (2022). Control of lymph node activity by direct local innervation. *Trends in Neurosciences*, 45(9), 704–712. <https://doi.org/10.1016/J.TINS.2022.06.006>

DGS. (2003). A Dor como 5º sinal vital. Registo sistemático da intensidade da Dor. *Norma: 09/DGCG*, 1–4.

DGS. (2008). Programa Nacional de Controlo da dor. *Normativa Nº11/DSCS/DPCD*, 1–6.

Fillington, R. B. (2017). Individual Differences in Pain: Understanding the Mosaic that Makes Pain Personal. *Pain*, 158(Suppl 1), S11. <https://doi.org/10.1097/J.PAIN.0000000000000775>

González-Santana, H., Peñarrocha-Diago, M., Guarinos-Carbó, J., & Balaguer-Martínez, J. (2005). Estudio del dolor e inflamación en 41 pacientes tras la colocación de 131 implantes dentales. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal (Ed. Impresa)*, 10(3), 258–263. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-44472005000300012&lng=es&nrm=iso&tlng=en

Gupta, R., Gupta, N., & Weber, K. K. (2021). Dental Implants. *StatPearls 2021*, 115–130. <https://doi.org/10.1201/9781351070133>

Harris, D., Horner, K., Gröndahl, K., Jacobs, R., Helmrot, E., Benic, G. I., Bornstein, M. M., Dawood, A., & Quirynen, M. (2012). E.A.O. guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. *Clinical Oral Implants Research*, 23(11), 1243–1253. <https://doi.org/10.1111/J.1600-0501.2012.02441.X>

Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS

- Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care and Research*, 63(SUPPL. 11). <https://doi.org/10.1002/ACR.20543>
- Ho, C. C. K. (2021). Surgical Protocols for Implant Placement. *Practical Procedures in Implant Dentistry*, 173–180. <https://doi.org/10.1002/9781119399186.CH18>
- Jacobs, R., Quirynen, M., & Bornstein, M. M. (2014). Neurovascular disturbances after implant surgery. *Periodontology* 2000, 66(1), 188–202. <https://doi.org/10.1111/PRD.12050>
- Joo, W., Yoshioka, F., Funaki, T., Mizokami, K., & Rhoton, A. L. (2014). Microsurgical anatomy of the trigeminal nerve. *Clinical Anatomy (New York, N.Y.)*, 27(1), 61–88. <https://doi.org/10.1002/CA.22330>
- Kadir, L. A., Stacey, M., & Barrett-Jolley, R. (2018). Emerging roles of the membrane potential: Action beyond the action potential. *Frontiers in Physiology*, 9, 1661. <https://doi.org/10.3389/FPHYS.2018.01661/BIBTEX>
- Korsch, M., Robra, B. P., & Walther, W. (2015). Implant counseling and information: questions, predictors, and decision-making of patients before implant therapy. *Clinical Oral Implants Research*, 26(4), e47–e50. <https://doi.org/10.1111/CLR.12329>
- Lekholm, U., & Zarb, G. A. (1985). Patient selection and preparation. In: Branemark, P.-I., Zarb, G. & Albrektsson, T. (eds). In *Tissue Integrated Prosthesis: Osseointegration in Clinical Dentistry* (p. 199). Chicago: Quintessence publishing Co. Inc. <https://ci.nii.ac.jp/naid/10018675933/>
- Levine, J. (1984). Pain and analgesia: The outlook for more rational treatment. *Annals of Internal Medicine*, 100(2), 269–276. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-100-2-269>

- Mai, T., Tong, Y., & Jiang, F. (2021). Investigation and analysis of pain after dental implantation and its influencing factors. *American Journal of Translational Research*, 13(10), 12065. /pmc/articles/PMC8581909/
- Main, B. G., & Adair, S. R. L. (2015). The changing face of informed consent. *British Dental Journal*, 219(7), 325–327. <https://doi.org/10.1038/SJ.BDJ.2015.754>
- McMahon, S. B., Koltzenburg, M., Tracey, I., & Turk, D. (2013). *Wall & Melzack's Textbook of Pain* (6th ed.). Saunders.
- Mei, C. C., Lee, F. Y., & Yeh, H. C. (2016). Assessment of pain perception following periodontal and implant surgeries. *Journal of Clinical Periodontology*, 43(12), 1151–1159. <https://doi.org/10.1111/JCPE.12618>
- Merskey, H., & Bogduk, N. (1994). Classification of Chronic Pain. In *2nd Edition, IASP Task Force on Taxonomy*. IASP Press, Seattle. <https://www.iasp-pain.org/publications/free-ebooks/classification-of-chronic-pain-second-edition-revised/>
- Michoud, F., Seehus, C., Schönle, P., Brun, N., Taub, D., Zhang, Z., Jain, A., Furfaro, I., Akouissi, O., Moon, R., Meier, P., Galan, K., Doyle, B., Tetreault, M., Talbot, S., Browne, L. E., Huang, Q., Woolf, C. J., & Lacour, S. P. (2021). Epineural optogenetic activation of nociceptors initiates and amplifies inflammation. *Nature Biotechnology* 2020 39:2, 39(2), 179–185. <https://doi.org/10.1038/s41587-020-0673-2>
- Neville, C., & Ostini, R. (2014). A psychometric evaluation of three pain rating scales for people with moderate to severe dementia. *Pain Management Nursing: Official Journal of the American Society of Pain Management Nurses*, 15(4), 798–806. <https://doi.org/10.1016/J.PMN.2013.08.001>
- Nevins, M. (2014). Implant Dentistry: A Continuing Evolution. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 34(3). <https://doi.org/10.11607/PRD.2014.3S.E>

- Okeson, J. P. (2013). *Bell's oral and facial pain* (Seventh Ed).
- Oshida, Y., Tuna, E. B., Aktören, O., & Gençay, K. (2010). Dental Implant Systems. *International Journal of Molecular Sciences*, 11(4), 1580. <https://doi.org/10.3390/IJMS11041580>
- Pinho-Ribeiro, F. A., Verri, W. A., & Chiu, I. M. (2017). Nociceptor Sensory Neuron-Immune Interactions in Pain and Inflammation. *Trends in Immunology*, 38(1), 5–19. <https://doi.org/10.1016/J.IT.2016.10.001>
- Porporatti, A., Bonjardim, L., Stuginski-Barbosa, J., Bonfante, E., Costa, Y., & Rodrigues Conti, P. (2017). Pain from Dental Implant Placement, Inflammatory Pulpitis Pain, and Neuropathic Pain Present Different Somatosensory Profiles. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, 31(1), 19–29. <https://doi.org/10.11607/OFPH.1680>
- Prpic-Mehicic, G., & Galic, N. (2010). Odontogenic pain. *Rad 507. Medical Sciences*, 34, 43–54.
- Rajagopal, M. R. (2006). Pain-Basic Considerations. *Indian Journal of Anaesthesiology*, 50(5), 331–334.
- Ruta, D. A., Bissias, E., Ogston, S., & Ogden, G. R. (2000). Assessing health outcomes after extraction of third molars: The postoperative symptom severity (PoSSe) scale. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 38(5), 480–487. <https://doi.org/10.1054/bjom.2000.0339>
- Sena, A. (2016). *Cérebro, Saúde e Sociedade* (1ª edição). LIDEL.
- Slade, G. D., Foy, S. P., Shugars, D. A., Phillips, C., & White, R. P. (2004). The impact of third molar symptoms, pain, and swelling on oral health-related quality of life. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 62(9), 1118–1124. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2003.11.014>
- Standring, S. (2015). *Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice* (41st

Inter). Elsevier Health Sciences.

- Tabrizi, R., Mohajerani, H., Nabtieh, A., & Shafiei, S. (2020). Do Patients have the Same Experience of Pain Following Tooth Extraction and Dental Implants? *Annals of Maxillofacial Surgery*, 10(1), 88. https://doi.org/10.4103/AMS.AMS_281_19
- Vaidya, A., & Pathak, K. (2018). Mechanical stability of dental materials. In *Applications of Nanocomposite Materials in Dentistry*. <https://doi.org/10.1016/C2016-0-05060-X>
- Wang, M. C., Vinall-Collier, K., Csikar, J., & Douglas, G. (2017). A qualitative study of patients' views of techniques to reduce dental anxiety. *Journal of Dentistry*, 66, 45–51. <https://doi.org/10.1016/J.JDENT.2017.08.012>
- Wang, M., Li, Y., Li, J., Fan, L., & Yu, H. (2019). The risk of moderate-to-severe post-operative pain following the placement of dental implants. *Journal of Oral Rehabilitation*, 46(9), 836–844. <https://doi.org/10.1111/JOOR.12815>
- Wataha, J. C. (1996). Materials for endosseous dental implants. *Journal of Oral Rehabilitation*, 23(2), 79–90. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2842.1996.TB01214.X>
- Wood, M. R., & Vermilyea, S. G. (2004). A review of selected dental literature on evidence-based treatment planning for dental implants: Report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 92(5), 447–462. <https://doi.org/10.1016/J.PROSDENT.2004.08.003>
- Xu, N. (2013). On the concept of resting potential - Pumping ratio of the Na⁺/K⁺ pump and concentration ratios of potassium ions outside and inside the cell to sodium ions inside and outside the cell. *Journal of Membrane Biology*, 246(1), 75–90. <https://doi.org/10.1007/s00232-012-9507-6>
- Yam, M. F., Loh, Y. C., Tan, C. S., Adam, S. K., Manan, N. A., & Basir, R. (2018). General Pathways of Pain Sensation and the Major Neurotransmitters Involved in

Pain Regulation. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(8).
<https://doi.org/10.3390/IJMS19082164>

Yao, J., Lee, K. K., McGrath, C., Wu, Y. N., Li, K. Y., & Mattheos, N. (2016). Comparison of patient-centered outcomes after routine implant placement, teeth extraction, and periodontal surgical procedures. *Clinical Oral Implants Research*, 28(4), 373–380. <https://doi.org/10.1111/CLR.12794>

Yao, J., Tang, H., Gao, X. L., McGrath, C., & Mattheos, N. (2014). Patients' expectations to dental implant: a systematic review of the literature. *Health and Quality of Life Outcomes*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/S12955-014-0153-9>

Zagalo, C., Martins dos Santos, J., Cavacas, A., Silva, A. J., Evangelista, J. G., Oliveira, P., & Tavares, V. (2010). *Anatomia da Cabeça e Pescoço e Anatomia Dentária* (1st ed.).