

MANEJO DA NEUROPATIA PÓS-IMPLANTE DENTÁRIO: ABORDAGENS TERAPÊUTICAS ATUAIS E PERSPECTIVAS REGENERATIVAS

MANAGEMENT OF POST-DENTAL IMPLANT NEUROPATHY: CURRENT THERAPEUTIC APPROACHES AND REGENERATIVE PERSPECTIVES

MANEJO DE LA NEUROPATÍA POSTERIOR A IMPLANTES DENTALES: ABORDAJES TERAPÉUTICOS ACTUALES Y PERSPECTIVAS REGENERATIVAS

Marcos Pereira Villa-Nova¹
Nemer Melo Fraiha²
Brunno Pereira Silva³
Ricardo Furtado Cortês Bonifácio⁴
Daniel Ortega Oliveira da Silva⁵
Idalisio Soares Aranha Neto⁶
Helamã Coelho Leite⁷
Maiza Silva do Nascimento⁸
Roberto Machado Cruz⁹
Fabiano de Paiva Sales¹⁰
José da Silva Júnior¹¹
Rebeca Vidal Capelupi¹²
Lucas Vinicius da Silva Milani¹³
Maria Eduarda Alves Rocha¹⁴

RESUMO: A neuropatia pós-implante dentário representa uma complicação neurosensorial relevante da Implantodontia contemporânea, especialmente em procedimentos realizados na região posterior da mandíbula devido à proximidade anatômica com o nervo alveolar inferior. O presente estudo teve como objetivo analisar as principais abordagens terapêuticas atuais utilizadas no manejo da neuropatia pós-implante dentário, bem como discutir as perspectivas regenerativas voltadas à recuperação neural periférica. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa, descritiva e analítica, fundamentada no modelo metodológico de Whittmore e Knafl. A busca bibliográfica foi realizada nas bases PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, Scopus e Web of Science, utilizando descritores relacionados às lesões do nervo alveolar inferior, neuropatia trigeminal pós-traumática, regeneração nervosa periférica e terapias regenerativas associadas à Implantodontia. Foram incluídos artigos científicos publicados entre 2015 e 2025, além de estudos clássicos considerados relevantes para compreensão do tema. Ao final da triagem, 16 estudos compuseram a amostra final da revisão. Os achados demonstraram que as neuropatias pós-implante apresentam

1

¹Cirurgião-Dentista, Universidade Estácio de Sá.

²Mestre em Radiologia Odontológica e Especialista em Implantodontia. Docente do Centro Universitário Estácio Brasília.

³Graduação em Odontologia pela UFVJM (2006); Especialista em Implantodontia pela ABO-MG (2011); Mestre em Clínica Odontológica pela PUC-MG (2019). UFVJM / ABO-MG / PUC-MG.

⁴Graduando em Odontologia, Universidade Potiguar (UnP).

⁵Graduado em Odontologia, Faculdade Anhanguera de São Luís.

⁶Doutor em Clínicas Odontológicas, Faculdade Anhanguera.

⁷Especialização em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial. São Leopoldo Mandic.

⁸Odontologia, UNINORTE.

⁹Especialista, Mestre e Doutor em Implantodontia, Universidade de Brasília (UnB) / ABO Anápolis.

¹⁰Cirurgião-Dentista, Faculdade de Odontologia de Barretos - UniFEB.

¹¹Doutor em Implantodontia, São Leopoldo Mandic.

¹²Mestranda em Clínica Odontológica. Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

¹³Formando no último ano de Odontologia, FIMCA.

¹⁴Acadêmica de Odontologia Faculdade Arnaldo.

etiologia multifatorial, envolvendo trauma mecânico, compressão neural, lesão térmica, hemorragia intraneural e processos inflamatórios locais. Observou-se que o diagnóstico precoce associado ao adequado planejamento tridimensional exerce papel fundamental na prevenção e prognóstico dessas complicações. O manejo conservador baseado em corticosteroides, anticonvulsivantes e acompanhamento neurossensorial permanece como primeira linha terapêutica, enquanto abordagens microcirúrgicas são indicadas nos casos refratários ou associados a lesões severas. Além disso, terapias regenerativas envolvendo PRP, PRF e CGF vêm demonstrando potencial promissor na estimulação da regeneração neural periférica. Conclui-se que o manejo da neuropatia pós-implante dentário deve ser individualizado, multidisciplinar e baseado na gravidade da lesão neural.

Palavras-chave: Implantodontia. Nervo alveolar inferior. Neuropatia trigeminal. Regeneração neural. Plasma rico em plaquetas.

ABSTRACT: Post-dental implant neuropathy represents a significant neurosensory complication in contemporary Implant Dentistry, particularly in procedures performed in the posterior mandibular region due to its close anatomical relationship with the inferior alveolar nerve. This study aimed to analyze the main current therapeutic approaches used in the management of post-dental implant neuropathy, as well as to discuss regenerative perspectives related to peripheral neural recovery. This is an integrative literature review with a qualitative, descriptive, and analytical approach based on the methodological framework proposed by Whittmore and Knafl. The bibliographic search was conducted in the PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, Scopus, and Web of Science databases using descriptors related to inferior alveolar nerve injuries, post-traumatic trigeminal neuropathy, peripheral nerve regeneration, and regenerative therapies associated with Implant Dentistry. Scientific articles published between 2015 and 2025 were included, in addition to classic studies considered relevant to the understanding of the topic. At the end of the selection process, 16 studies comprised the final sample of the review. The findings demonstrated that post-implant neuropathies present a multifactorial etiology involving mechanical trauma, neural compression, thermal injury, intraneural hemorrhage, and local inflammatory processes. Early diagnosis associated with adequate three-dimensional planning was identified as a fundamental factor for prevention and prognosis. Conservative management based on corticosteroids, anticonvulsants, and neurosensory follow-up remains the first-line therapeutic approach, while microsurgical interventions are recommended in refractory or severe neural injuries. Furthermore, regenerative therapies involving PRP, PRF, and CGF have shown promising potential in stimulating peripheral nerve regeneration. It is concluded that the management of post-dental implant neuropathy should be individualized, multidisciplinary, and based on neural injury severity.

Keywords: Implant Dentistry. Inferior alveolar nerve. Trigeminal neuropathy. Neural regeneration. Platelet-rich plasma.

RESUMEN: La neuropatía posterior a implantes dentales representa una complicación neurosensorial relevante de la Implantología contemporánea, especialmente en procedimientos realizados en la región posterior de la mandíbula debido a la proximidad anatómica con el nervio alveolar inferior. El presente estudio tuvo como objetivo analizar los principales abordajes terapéuticos actuales utilizados en el manejo de la neuropatía posterior a implantes dentales, así como discutir las perspectivas regenerativas relacionadas con la recuperación neural periférica. Se trata de una revisión integradora de la literatura, con enfoque cualitativo, descriptivo y analítico, fundamentada en el modelo metodológico de

Whittemore y Knafl. La búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de datos PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, Scopus y Web of Science, utilizando descriptores relacionados con lesiones del nervio alveolar inferior, neuropatía trigeminal postraumática, regeneración nerviosa periférica y terapias regenerativas asociadas a la Implantología. Se incluyeron artículos científicos publicados entre 2015 y 2025, además de estudios clásicos considerados relevantes para la comprensión del tema. Al final del proceso de selección, 16 estudios conformaron la muestra final de la revisión. Los hallazgos demostraron que las neuropatías posteriores a implantes presentan una etiología multifactorial, involucrando trauma mecánico, compresión neural, lesión térmica, hemorragia intraneural y procesos inflamatorios locales. Se observó que el diagnóstico precoz asociado a una adecuada planificación tridimensional desempeña un papel fundamental en la prevención y pronóstico de estas complicaciones. El manejo conservador basado en corticosteroides, anticonvulsivantes y seguimiento neurosensorial permanece como la primera línea terapéutica, mientras que las intervenciones microquirúrgicas están indicadas en casos refractarios o asociados a lesiones severas. Además, las terapias regenerativas con PRP, PRF y CGF han demostrado un potencial prometedor en la estimulación de la regeneración neural periférica. Se concluye que el manejo de la neuropatía posterior a implantes dentales debe ser individualizado, multidisciplinario y basado en la gravedad de la lesión neural.

Palabras clave: Implantología. Nervio alveolar inferior. Neuropatía trigeminal. Regeneración neural. Plasma rico en plaquetas.

INTRODUÇÃO

A reabilitação oral por meio de implantes dentários consolidou-se nas últimas décadas como uma das principais abordagens terapêuticas para reposição de elementos dentários perdidos, apresentando elevados índices de sucesso clínico e previsibilidade funcional. Entretanto, apesar dos avanços em planejamento virtual, exames tridimensionais e técnicas cirúrgicas minimamente invasivas, complicações neurosensoriais relacionadas à instalação de implantes mandibulares ainda representam importante desafio clínico e cirúrgico. Entre essas complicações, destacam-se as lesões do nervo alveolar inferior e do nervo mentoniano, capazes de desencadear alterações sensitivas transitórias ou permanentes, incluindo parestesia, disestesia, hipoestesia e dor neuropática crônica, frequentemente associadas a importante comprometimento funcional e psicossocial do paciente (RENTON, 2010; SELVI; YILDIRIMYAN; ZUNIGA, 2022).

A neuropatia pós-implante dentário apresenta etiologia multifatorial, podendo estar relacionada a trauma mecânico direto durante a perfuração óssea, compressão neural decorrente da proximidade excessiva entre o implante e o canal mandibular, lesão térmica por irrigação inadequada, hemorragia intraneural, formação de edema compressivo e deposição de debris ósseos no interior do canal mandibular. Estudos recentes demonstram que a incidência de alterações neurosensoriais aumenta substancialmente quando a distância entre o implante e o

canal mandibular é inferior a 1 mm, evidenciando a relevância do planejamento pré-operatório e da avaliação tomográfica tridimensional na prevenção dessas lesões (PEÑA-CARDELLES et al., 2025). Além disso, as lesões neurosensoriais podem ocasionar dor neuropática persistente e impacto significativo sobre funções essenciais, como mastigação, fala, alimentação e interação social, repercutindo diretamente na qualidade de vida dos indivíduos acometidos (DIAKONOFF; MOREAU, 2021; RENTON, 2010).

O diagnóstico das lesões do nervo alveolar inferior exige avaliação clínica minuciosa, incluindo testes neurosensoriais objetivos e subjetivos, análise da extensão do déficit sensitivo e correlação com exames de imagem. A classificação das lesões nervosas segundo Seddon e Sunderland permanece amplamente utilizada para estimar prognóstico e direcionar a conduta terapêutica, variando desde neuropraxias com recuperação espontânea até neurotmeses associadas à perda funcional permanente. Nesse contexto, a literatura contemporânea enfatiza a importância do reconhecimento precoce da injúria neural, uma vez que atrasos na intervenção podem favorecer alterações centrais irreversíveis e cronificação da dor neuropática (SELVI; YILDIRIMYAN; ZUNIGA, 2022; ZUNIGA; RENTON, 2016). Ademais, protocolos recentes recomendam acompanhamento clínico rigoroso nas primeiras horas após a cirurgia, sobretudo em casos de parestesia extensa ou dor neuropática intensa (RENTON, 2010).

4

As abordagens terapêuticas atuais incluem desde manejo conservador com anti-inflamatórios, corticosteroides, anticonvulsivantes e acompanhamento neurosensorial seriado até intervenções microcirúrgicas, como descompressão neural, neurólise e enxertia nervosa em casos mais severos. Estudos envolvendo microcirurgia do nervo trigêmeo demonstram melhora significativa da função sensitiva em grande parte dos pacientes submetidos à intervenção precoce, embora os resultados permaneçam variáveis nos casos associados à dor neuropática persistente (BAGHERI et al., 2009; SCHIAVONE; ZICCARDI, 2021). Paralelamente, novas estratégias regenerativas vêm ganhando destaque, especialmente aquelas baseadas em concentrados plaquetários autólogos, como plasma rico em plaquetas (PRP), fibrina rica em plaquetas (PRF) e fatores de crescimento concentrados (CGF), os quais apresentam potencial bioativo capaz de estimular angiogênese, proliferação de células de Schwann e regeneração axonal periférica (HUANG et al., 2017; WANG; LIU; WANG, 2022).

Nesse cenário, terapias regenerativas associadas à Implantodontia e à cirurgia bucomaxilofacial vêm sendo investigadas como alternativas promissoras para otimizar a recuperação neurosensorial e minimizar sequelas permanentes. Estudos experimentais e

clínicos recentes sugerem que biomateriais autólogos ricos em fatores de crescimento podem favorecer reparação neural, melhora funcional e redução da dor neuropática, especialmente quando utilizados precocemente após a lesão (TABRIZI et al., 2024; DHANARAJ et al., 2023). Apesar dos avanços observados, ainda existem limitações relacionadas à heterogeneidade metodológica dos estudos, ausência de protocolos terapêuticos padronizados e escassez de evidências clínicas de longo prazo. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo analisar, por meio de revisão integrativa da literatura, as principais abordagens terapêuticas atuais empregadas no manejo da neuropatia pós-implante dentário, bem como discutir as perspectivas regenerativas contemporâneas voltadas à recuperação funcional do nervo alveolar inferior.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa, descritiva e analítica, desenvolvida com o objetivo de reunir e analisar criticamente as evidências científicas disponíveis acerca do manejo da neuropatia pós-implante dentário, com ênfase nas abordagens terapêuticas atuais e nas perspectivas regenerativas relacionadas à recuperação do nervo alveolar inferior. A condução metodológica foi fundamentada no modelo proposto por Whitemore e Knafl (2005), contemplando as etapas de identificação do problema, definição da estratégia de busca, seleção dos estudos, avaliação crítica, interpretação dos achados e síntese do conhecimento científico.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, Scopus e Web of Science, utilizando descritores controlados e termos livres combinados por operadores booleanos AND e OR. Entre os principais descritores empregados destacaram-se: “inferior alveolar nerve injury”, “dental implant complications”, “post-traumatic trigeminal neuropathy”, “neurosensory disturbance”, “platelet-rich plasma”, “platelet-rich fibrin”, “peripheral nerve regeneration” e “dental implant”. A estratégia de busca foi adaptada conforme as especificidades de cada base de dados, visando ampliar a sensibilidade e a recuperação dos estudos potencialmente relevantes.

Foram incluídos artigos científicos publicados em inglês nos últimos dez anos, entre 2015 e 2025, disponíveis na íntegra e relacionados diretamente ao manejo clínico, cirúrgico ou regenerativo das neuropatias associadas à Implantodontia. Consideraram-se elegíveis revisões sistemáticas, meta-análises, ensaios clínicos, estudos observacionais, revisões narrativas e relatos de caso com relevância clínica significativa. Excepcionalmente, alguns estudos clássicos

anteriores ao recorte temporal estabelecido foram incluídos devido à sua reconhecida importância científica e ampla utilização como referência na literatura sobre lesões do nervo alveolar inferior e microcirurgia neural, especialmente os trabalhos de Bagheri et al. (2009) e Renton (2010).

Foram excluídos estudos duplicados, trabalhos sem relação direta com neuropatia pós-implante dentário, pesquisas experimentais exclusivamente laboratoriais sem aplicabilidade clínica, resumos de congressos, cartas ao editor, capítulos de livros e artigos sem acesso ao texto completo. Após aplicação dos critérios de elegibilidade, os estudos selecionados foram submetidos à leitura exploratória, analítica e interpretativa, permitindo extração das principais informações relacionadas à etiologia das lesões neurais, fatores de risco, manifestações clínicas, métodos diagnósticos, abordagens terapêuticas conservadoras, técnicas microcirúrgicas e terapias regenerativas contemporâneas envolvendo concentrados plaquetários autólogos e biomateriais.

Ao final do processo de triagem e análise metodológica, foram incluídos 16 artigos científicos considerados relevantes para composição da amostra final desta revisão integrativa. Os dados obtidos foram organizados de forma temática e discutidos de maneira crítica e comparativa, buscando identificar tendências atuais, limitações metodológicas existentes e perspectivas futuras no manejo das neuropatias relacionadas à Implantodontia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Aspectos fisiopatológicos da neuropatia pós-implante dentário

A neuropatia pós-implante dentário constitui uma das complicações neurossensoriais mais relevantes da Implantodontia contemporânea, sobretudo em procedimentos realizados na região posterior da mandíbula, onde a proximidade anatômica com o nervo alveolar inferior eleva significativamente o risco de injúria neural. Embora os implantes osseointegráveis apresentem elevados índices de sucesso clínico, a ocorrência de alterações sensitivas transitórias ou permanentes permanece motivo de preocupação devido ao impacto funcional, psicológico e médico-legal associado a essas lesões (RENTON, 2010; DIAKONOFF; MOREAU, 2021).

Os mecanismos fisiopatológicos envolvidos na neuropatia pós-implante são multifatoriais e incluem trauma mecânico direto durante a perfuração óssea, compressão neural provocada pelo implante ou por edema local, lesão térmica decorrente de irrigação inadequada durante a osteotomia, hemorragia intraneural, deposição de debris ósseos no interior do canal

mandibular e processos isquêmicos secundários. Segundo Renton (2010), diferentemente do nervo lingual, o nervo alveolar inferior encontra-se confinado em um canal ósseo rígido, tornando-o particularmente vulnerável à compressão e à isquemia após insultos cirúrgicos. Além disso, a presença de hematoma e fibrose no interior do canal mandibular pode perpetuar a injúria neural e favorecer cronificação dos sintomas neuropáticos.

A proximidade excessiva entre o implante e o canal mandibular representa um dos principais fatores de risco para desenvolvimento de alterações neurossensoriais. Em revisão sistemática recente, Peña-Cardelles et al. (2025) observaram que implantes posicionados a distâncias inferiores a 1 mm do canal mandibular apresentaram incidência significativamente elevada de neuropatia, enquanto distâncias iguais ou superiores a 1 mm demonstraram maior segurança clínica. Os autores também destacaram que implantes com invasão direta do canal mandibular apresentaram elevados índices de parestesia persistente, reforçando a importância do planejamento tridimensional pré-operatório por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico.

As lesões neurais associadas à Implantodontia podem ser classificadas conforme os sistemas propostos por Seddon e Sunderland, os quais permanecem amplamente utilizados na prática clínica e na literatura científica. A neuropraxia corresponde à forma mais leve de injúria, caracterizada por bloqueio transitório da condução nervosa sem perda estrutural significativa, geralmente associada a bom prognóstico. Já a axonotmese envolve dano axonal com preservação parcial das estruturas conjuntivas, apresentando recuperação variável. Por outro lado, a neurotmese representa a forma mais severa de lesão, caracterizada pela interrupção completa do nervo e frequentemente associada a sequelas neurossensoriais permanentes, sobretudo quando não tratada precocemente (SELVI; YILDIRIMYAN; ZUNIGA, 2022).

Além da perda sensitiva, muitos pacientes desenvolvem dor neuropática pós-traumática, condição complexa frequentemente associada a hiperalgesia, alodinia, sensação de choque elétrico e dor em queimação persistente. Zuniga e Renton (2016) destacam que a fisiopatologia da dor neuropática trigeminal envolve não apenas alterações periféricas decorrentes da injúria neural, mas também mecanismos centrais relacionados à sensibilização neuronal e reorganização cortical. Dessa forma, lesões inicialmente localizadas podem evoluir para quadros crônicos de difícil manejo terapêutico, sobretudo nos casos em que o diagnóstico e a intervenção ocorrem tardiamente. Nesse contexto, a compreensão dos mecanismos fisiopatológicos

envolvidos na neuropatia pós-implante torna-se fundamental para prevenção, diagnóstico precoce e escolha da abordagem terapêutica mais adequada.

2. Diagnóstico clínico e avaliação neurossensorial

O diagnóstico das neuropatias associadas à instalação de implantes dentários deve ser realizado de maneira precoce e sistematizada, uma vez que o tempo entre a injúria neural e o início da intervenção terapêutica influencia diretamente o prognóstico funcional do paciente. As manifestações clínicas podem variar desde alterações sensitivas leves e transitórias até quadros persistentes de anestesia, parestesia, disestesia e dor neuropática intensa. Em muitos casos, os sintomas acometem o lábio inferior, mento, mucosa vestibular e dentes inferiores ipsilaterais, seguindo a distribuição anatômica do nervo alveolar inferior e do nervo mentoniano (SELVI; YILDIRIMYAN; ZUNIGA, 2022).

Entre os principais sinais clínicos descritos na literatura destacam-se dormência persistente após regressão do anestésico local, sensação de formigamento, choque elétrico, queimação, hipersensibilidade ao toque e dor desencadeada por estímulos mecânicos leves, fenômeno conhecido como alodinia. Renton (2010) ressalta que muitos pacientes apresentam dor neuropática incapacitante associada a prejuízos funcionais importantes, incluindo dificuldades para mastigação, fala, alimentação, higiene oral e interação social. Além disso, a persistência dos sintomas pode desencadear ansiedade, estresse emocional e comprometimento significativo da qualidade de vida.

A avaliação neurossensorial constitui etapa essencial no diagnóstico e acompanhamento dessas lesões. Diversos métodos clínicos podem ser empregados para mensuração da função neural, incluindo testes de discriminação de dois pontos, testes térmicos, avaliação dolorosa superficial, percepção tátil leve e testes direcionais com escova. Schiavone e Ziccardi (2021) enfatizam que a realização seriada desses testes permite monitorar a evolução clínica do paciente e identificar precocemente sinais de recuperação neural ou progressão da injúria. Adicionalmente, a utilização de escalas subjetivas de dor e questionários específicos para neuropatia trigeminal pode auxiliar na avaliação funcional e psicológica dos indivíduos acometidos.

Os exames de imagem também desempenham papel fundamental na investigação diagnóstica. A tomografia computadorizada de feixe cônico tornou-se o principal exame complementar utilizado na Implantodontia contemporânea, permitindo avaliação

tridimensional da relação anatômica entre implantes e canal mandibular. Estudos recentes demonstram que o planejamento inadequado da profundidade e angulação do implante está diretamente relacionado ao aumento do risco de lesão neural, especialmente em casos com rebordo alveolar atrófico ou reduzida distância de segurança em relação ao canal mandibular (PEÑA-CARDELLES et al., 2025). Dessa forma, a análise tomográfica pré-operatória representa medida indispensável para prevenção de complicações neurosensoriais.

Outro aspecto relevante refere-se ao reconhecimento precoce da lesão nervosa ainda no período pós-operatório imediato. Khawaja e Renton defendem que pacientes submetidos à instalação de implantes mandibulares devem ser reavaliados nas primeiras 6 a 24 horas após o procedimento, visando identificar persistência de parestesia após regressão anestésica. Segundo os autores, a presença de déficit neurosensorial extenso ou dor neuropática intensa pode indicar injúria significativa do nervo alveolar inferior, exigindo intervenção rápida para maximizar as chances de recuperação funcional. Assim, o diagnóstico precoce associado à adequada avaliação clínica e radiográfica representa fator decisivo no prognóstico dessas neuropatias.

3. Manejo conservador e terapêutica farmacológica

O manejo conservador constitui a primeira linha terapêutica na maioria dos casos de neuropatia pós-implante dentário, especialmente nas lesões classificadas como neuropraxia ou axonotmese leve, nas quais existe potencial significativo de recuperação espontânea. A conduta inicial tem como principais objetivos reduzir o processo inflamatório, minimizar a compressão neural, controlar a dor neuropática e favorecer a regeneração funcional do nervo acometido. A literatura atual demonstra que a intervenção precoce está associada a melhores desfechos clínicos, enquanto atrasos terapêuticos podem favorecer cronificação dos sintomas e alterações centrais irreversíveis (RENTON, 2010; ZUNIGA; RENTON, 2016).

Nos casos suspeitos de injúria neural aguda associada à instalação de implantes mandibulares, alguns autores recomendam medidas imediatas nas primeiras 24 a 30 horas após o procedimento. Entre essas medidas destacam-se a remoção ou reposicionamento do implante quando houver forte suspeita de compressão direta do nervo alveolar inferior, além da introdução precoce de anti-inflamatórios não esteroidais e corticosteroides sistêmicos. Renton (2010) sugere que o uso precoce de corticosteroides pode contribuir para redução do edema intraneural e da resposta inflamatória local, diminuindo o risco de isquemia neural secundária e potencializando a recuperação sensitiva.

A terapêutica farmacológica da dor neuropática apresenta importância central no manejo desses pacientes, sobretudo nos casos associados à disestesia dolorosa, hiperalgesia e alodinia persistente. Entre os fármacos mais utilizados destacam-se os anticonvulsivantes gabapentina e pregabalina, amplamente empregados no controle da dor neuropática periférica devido à sua capacidade de modular a excitabilidade neuronal. Além disso, antidepressivos tricíclicos, como amitriptilina e nortriptilina, podem ser utilizados em quadros de dor contínua em queimação, especialmente quando associados a alterações do sono e sofrimento psicológico (ZUNIGA; RENTON, 2016). Em casos específicos, anestésicos tópicos e adesivos contendo lidocaína também podem auxiliar no controle da hipersensibilidade local.

Apesar da ampla utilização clínica dessas terapias medicamentosas, a literatura evidencia que os resultados permanecem variáveis e muitas vezes limitados, particularmente nos pacientes com dor neuropática crônica estabelecida. Neal e Zuniga (2022) destacam que fatores como intensidade da dor pré-operatória, tempo entre lesão e tratamento e grau de injúria neural influenciam diretamente a resposta terapêutica. Além disso, aspectos psicológicos e emocionais também podem contribuir para perpetuação da dor e piora funcional, reforçando a necessidade de abordagem multidisciplinar em casos persistentes.

O acompanhamento clínico seriado constitui etapa indispensável durante o manejo conservador. Avaliações neurosensoriais periódicas permitem monitorar a evolução funcional e identificar precocemente sinais de recuperação espontânea ou necessidade de intervenção cirúrgica complementar. A maioria das neuropraxias apresenta recuperação progressiva ao longo dos primeiros meses após a lesão; entretanto, déficits persistentes por períodos prolongados podem indicar dano estrutural mais severo. Nesse contexto, a ausência de melhora clínica significativa após acompanhamento adequado pode justificar encaminhamento para avaliação microcirúrgica especializada, sobretudo em pacientes com dor neuropática refratária ou importante comprometimento funcional.

4. Microcirurgia e reparo neural

Embora grande parte das lesões neurosensoriais associadas à Implantodontia apresente recuperação espontânea parcial ou total, determinados casos evoluem com persistência dos sintomas e comprometimento funcional significativo, tornando necessária a intervenção microcirúrgica. As indicações cirúrgicas geralmente incluem dor neuropática refratária, anestesia persistente, disestesia incapacitante, evidências de compressão neural contínua e

ausência de melhora clínica após período adequado de acompanhamento conservador. A decisão terapêutica deve considerar fatores como extensão da lesão, tempo decorrido desde a injúria, intensidade sintomática e impacto funcional sobre a qualidade de vida do paciente (SCHIAVONE; ZICCARDI, 2021).

As principais técnicas microcirúrgicas descritas na literatura incluem descompressão neural externa, neurólise interna, neurorrafia término-terminal e enxertia nervosa autógena. A descompressão neural é indicada principalmente nos casos em que há compressão mecânica do nervo alveolar inferior por implantes, hematomas, fibrose ou fragmentos ósseos. Já a neurólise consiste na liberação do nervo acometido a partir da remoção de tecido cicatricial aderido ao epineuro, permitindo melhora da condução neural e redução da dor neuropática. Em situações de secção parcial ou completa do nervo, pode ser necessária realização de neurorrafia direta ou reconstrução com enxertos neurais autólogos, geralmente obtidos do nervo sural ou auricular maior (BAGHERI et al., 2009).

Bagheri et al. (2009), ao avaliarem pacientes submetidos à microcirurgia de nervos periféricos trigeminais após trauma maxilofacial, observaram recuperação funcional satisfatória em grande parte dos casos tratados, especialmente quando a intervenção ocorreu em períodos mais precoces. Segundo os autores, lesões compressivas apresentaram prognóstico mais favorável quando comparadas às neurotmeses completas, reforçando a relevância do diagnóstico rápido e da adequada seleção terapêutica. Resultados semelhantes também foram descritos por Schiavone e Ziccardi (2021), que destacaram melhora significativa da função sensitiva e da qualidade de vida após reparo microcirúrgico de nervos trigeminais periféricos.

Entretanto, o sucesso do tratamento cirúrgico permanece variável, sobretudo nos pacientes que já apresentam dor neuropática crônica estabelecida antes da intervenção. Zuniga e Renton (2016) demonstraram que indivíduos com neuropatia dolorosa pré-operatória apresentam maior risco de persistência ou recorrência da dor após microcirurgia neural, possivelmente em decorrência de mecanismos centrais de sensibilização neuronal já consolidados. Dessa forma, embora a cirurgia possa favorecer recuperação sensitiva periférica, sua capacidade de reversão completa da dor neuropática ainda permanece limitada em determinados casos.

Além do tempo decorrido entre a lesão e a cirurgia, outros fatores parecem influenciar diretamente os desfechos microcirúrgicos, incluindo idade do paciente, gravidade da injúria neural, intensidade da dor pré-operatória e presença de alterações psicológicas associadas. Neal

e Zuniga (2022) ressaltam que intervenções realizadas precocemente tendem a apresentar melhores resultados funcionais quando comparadas às cirurgias tardias, especialmente antes do estabelecimento definitivo de alterações centrais permanentes. Assim, a microcirurgia neural representa importante alternativa terapêutica nos casos refratários ao manejo conservador, embora seus resultados dependam fortemente do diagnóstico precoce e da adequada seleção dos pacientes candidatos ao procedimento.

5. Terapias regenerativas e novas perspectivas

Nos últimos anos, a medicina regenerativa aplicada à Implantodontia e à cirurgia bucomaxilofacial passou a despertar crescente interesse científico, especialmente diante das limitações observadas nos tratamentos convencionais das neuropatias periféricas. Nesse contexto, terapias baseadas em concentrados plaquetários autólogos vêm sendo investigadas como alternativas promissoras para potencializar a regeneração neural, reduzir processos inflamatórios e favorecer recuperação funcional mais rápida e eficiente. Entre os biomateriais mais estudados destacam-se o plasma rico em plaquetas (PRP), a fibrina rica em plaquetas (PRF) e os fatores de crescimento concentrados (CGF), os quais apresentam elevada concentração de citocinas e fatores bioativos relacionados à angiogênese, proliferação celular e reparação tecidual (HUANG et al., 2017; WANG; LIU; WANG, 2022).

12

O PRP tem sido amplamente estudado devido à sua capacidade de liberar fatores de crescimento importantes para regeneração neural periférica, incluindo PDGF, TGF- β , VEGF e IGF-1. Esses mediadores participam diretamente da proliferação de células de Schwann, formação de novos vasos sanguíneos e estimulação do crescimento axonal. Huang et al. (2017) destacam que o uso local de PRP em regiões peri-implantares pode contribuir para restauração parcial das vias neurais sensoriais ao redor dos implantes osseointegrados, favorecendo recuperação funcional e fenômenos relacionados à osseopercepção. Além disso, Wang, Liu e Wang (2022) observaram que o PRP apresenta potencial para criação de microambiente biológico favorável à regeneração nervosa periférica, embora os protocolos clínicos ainda permaneçam heterogêneos na literatura.

A fibrina rica em plaquetas também vem demonstrando resultados promissores na regeneração neural. Diferentemente do PRP, o PRF apresenta matriz tridimensional de fibrina capaz de liberar fatores de crescimento de maneira gradual e sustentada, prolongando sua ação biológica nos tecidos lesionados. Estudos experimentais sugerem que membranas de PRF

podem atuar como condúites biológicos para regeneração nervosa periférica, promovendo suporte estrutural à migração celular e ao crescimento axonal. Huang et al. (2020) observaram que condúites confeccionados com PRF apresentaram potencial regenerativo significativo em lesões neurais periféricas experimentais, evidenciando melhora funcional e histológica quando comparados a materiais sintéticos convencionais.

Além das evidências experimentais, estudos clínicos recentes também demonstram resultados favoráveis relacionados ao uso de concentrados plaquetários autólogos em lesões do nervo alveolar inferior. Tabrizi et al. (2024), em ensaio clínico randomizado envolvendo pacientes com fraturas mandibulares associadas à lesão neural, verificaram melhora da recuperação neurossensorial nos indivíduos submetidos à aplicação local de PRF. De maneira semelhante, Dhanaraj et al. (2023) relataram melhora clínica significativa em paciente com neuropatia persistente pós-implante após utilização combinada de cola de fibrina autóloga, fatores de crescimento concentrados e matriz óssea enriquecida. Esses achados reforçam o potencial translacional dessas terapias no contexto das neuropatias associadas à Implantodontia.

Apesar dos avanços observados, a literatura ainda apresenta importantes limitações metodológicas relacionadas às terapias regenerativas neurais. A maioria dos estudos disponíveis possui amostras reduzidas, protocolos terapêuticos heterogêneos e tempo limitado de acompanhamento clínico. Além disso, ainda não existem consensos bem estabelecidos acerca das concentrações ideais, vias de aplicação ou frequência de utilização dos concentrados plaquetários no reparo neural periférico. Dessa forma, embora os resultados atuais sejam promissores, torna-se necessária a realização de ensaios clínicos multicêntricos e estudos de longo prazo capazes de validar a eficácia e padronizar a utilização dessas abordagens regenerativas no manejo da neuropatia pós-implante dentário.

6. Limitações atuais da literatura e perspectivas futuras

Apesar do crescente número de publicações relacionadas às neuropatias associadas à Implantodontia, a literatura científica ainda apresenta importantes limitações metodológicas que dificultam a consolidação de protocolos terapêuticos padronizados e baseados em evidências de alto nível. Grande parte dos estudos disponíveis consiste em revisões narrativas, relatos de caso, séries retrospectivas ou pesquisas experimentais com pequenas amostras, reduzindo a capacidade de generalização dos resultados. Além disso, existe significativa heterogeneidade

entre os trabalhos quanto aos critérios diagnósticos, métodos de avaliação neurossensorial, tempo de acompanhamento clínico e definição dos desfechos terapêuticos, dificultando comparações diretas entre os estudos.

Outro aspecto relevante refere-se à ausência de padronização nas estratégias terapêuticas empregadas. Embora corticosteroides, anticonvulsivantes, antidepressivos tricíclicos e intervenções microcirúrgicas sejam amplamente utilizados na prática clínica, ainda existem limitações quanto à definição do tempo ideal de intervenção, duração do tratamento e critérios precisos para indicação cirúrgica. Da mesma forma, as terapias regenerativas baseadas em PRP, PRF e CGF apresentam protocolos extremamente variáveis entre os estudos, incluindo diferenças nas técnicas de centrifugação, concentrações plaquetárias, formas de aplicação e associações com biomateriais adicionais. Essa variabilidade metodológica compromete a reprodutibilidade científica e limita a elaboração de diretrizes clínicas universalmente aceitas.

As dificuldades relacionadas ao manejo da dor neuropática persistente também representam importante desafio contemporâneo. Estudos recentes sugerem que, após determinados períodos de injúria neural, podem ocorrer alterações centrais permanentes associadas à sensibilização neuronal, reduzindo significativamente a efetividade das abordagens cirúrgicas e farmacológicas tardias. Nesse contexto, a literatura atual reforça a importância do diagnóstico precoce e da intervenção rápida como fatores decisivos para melhor prognóstico funcional. Entretanto, ainda existem lacunas importantes na compreensão dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos na cronificação da dor neuropática trigeminal, especialmente nos casos relacionados à Implantodontia.

Do ponto de vista preventivo, os avanços tecnológicos em exames tridimensionais, softwares de planejamento virtual e cirurgia guiada vêm contribuindo significativamente para redução das complicações neurossensoriais associadas aos implantes mandibulares. A utilização rotineira da tomografia computadorizada de feixe cônico, associada à avaliação criteriosa da anatomia mandibular e ao respeito das distâncias de segurança em relação ao canal mandibular, representa uma das principais estratégias preventivas descritas na literatura contemporânea. Ainda assim, lesões neurais continuam sendo relatadas mesmo em procedimentos realizados com planejamento adequado, evidenciando a complexidade anatômica e biológica dessas complicações.

As perspectivas futuras concentram-se principalmente no desenvolvimento de terapias regenerativas mais eficazes e biologicamente direcionadas. A engenharia tecidual neural, os

biomateriais bioativos, os scaffolds tridimensionais, as terapias celulares e os concentrados plaquetários autólogos representam áreas promissoras para o tratamento das neuropatias periféricas associadas à Implantodontia. Além disso, estudos envolvendo células-tronco mesenquimais, modulação inflamatória e bioengenharia neural poderão ampliar significativamente as possibilidades terapêuticas nas próximas décadas. Dessa forma, embora avanços importantes tenham sido alcançados, ainda são necessários estudos clínicos prospectivos, randomizados e multicêntricos que permitam consolidar evidências científicas mais robustas acerca da prevenção, diagnóstico e tratamento da neuropatia pós-implante dentário.

CONCLUSÃO

A neuropatia pós-implante dentário representa uma complicação neurossensorial relevante na Implantodontia contemporânea, sobretudo em procedimentos realizados na região posterior da mandíbula, onde a proximidade anatômica com o nervo alveolar inferior aumenta significativamente o risco de injúria neural. As manifestações clínicas variam desde alterações sensitivas transitórias até quadros persistentes de dor neuropática crônica, capazes de comprometer funções essenciais e impactar negativamente a qualidade de vida dos pacientes.

15

Os achados da presente revisão demonstraram que o diagnóstico precoce e o adequado planejamento cirúrgico, especialmente por meio da utilização de exames tridimensionais e respeito às distâncias de segurança em relação ao canal mandibular, constituem medidas fundamentais para prevenção dessas complicações. Além disso, observou-se que a intervenção terapêutica precoce está associada a melhores desfechos funcionais, reduzindo o risco de cronificação da dor neuropática e sequelas permanentes.

O manejo conservador permanece como primeira linha terapêutica na maioria dos casos, envolvendo anti-inflamatórios, corticosteroides, anticonvulsivantes e acompanhamento neurossensorial seriado. Entretanto, nos casos refratários ou associados a injúrias mais severas, procedimentos microcirúrgicos, como descompressão neural, neurólise e enxertia nervosa, podem proporcionar melhora funcional significativa quando realizados em tempo oportuno.

Adicionalmente, as terapias regenerativas baseadas em concentrados plaquetários autólogos, como PRP, PRF e CGF, vêm demonstrando potencial promissor na estimulação da regeneração neural periférica, favorecendo angiogênese, proliferação de células de Schwann e recuperação axonal. Apesar dos resultados encorajadores observados em estudos experimentais

e clínicos recentes, ainda existem limitações metodológicas importantes relacionadas à heterogeneidade dos protocolos terapêuticos e à escassez de ensaios clínicos robustos e de longo prazo.

Dessa forma, conclui-se que o manejo da neuropatia pós-implante dentário deve envolver abordagem multidisciplinar, individualizada e baseada na gravidade da lesão neural, associando prevenção, diagnóstico precoce e terapias direcionadas à recuperação funcional. Além disso, torna-se fundamental o desenvolvimento de estudos prospectivos multicêntricos capazes de fortalecer as evidências científicas atuais e consolidar protocolos terapêuticos mais padronizados e eficazes para o tratamento dessas neuropatias.

REFERÊNCIAS

1. BAGHERI, Shahrokh C. et al. **Microsurgical repair of peripheral trigeminal nerve injuries from maxillofacial trauma.** *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, Philadelphia, v. 67, n. 9, p. 1791-1799, 2009.
2. DHANARAJ, Siva Prakash et al. **Management of post-implant inferior alveolar neuropathy, utilizing autologous fibrin glue, concentrated growth factors and enriched bone graft matrix: a case report with 5 years follow-up.** *Indian Journal of Dental Research*, Ahmedabad, v. 35, n. 3, p. 329-333, 2024.
3. DIAKONOFF, Hadrien; MOREAU, Nathan. **Inferior alveolar nerve injury following dental implant placement: a medicolegal analysis of French liability lawsuits.** *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, Paris, v. 123, n. 2, p. e97-e102, 2022.
4. HUANG, Min-Lu et al. **Platelet-rich fibrin membrane nerve guidance conduit: a potentially promising method for peripheral nerve injuries.** *Chinese Medical Journal*, Beijing, v. 133, n. 8, p. 999-1001, 2020.
5. HUANG, Yan et al. **Platelet-rich plasma for regeneration of neural feedback pathways around dental implants: a concise review and outlook on future possibilities.** *International Journal of Oral Science*, Nanjing, v. 9, n. 1, p. 1-9, 2017.
6. NEAL, Timothy W.; ZUNIGA, John R. **Post-traumatic trigeminal neuropathic pain: factors affecting surgical treatment outcomes.** *Frontiers in Oral Health*, Lausanne, v. 3, p. 904785, 2022.
7. PEÑA-CARDELLES, Juan Francisco et al. **Inferior alveolar nerve damage related to dental implant placement: a systematic review and meta-analysis.** *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, Valencia, v. 30, n. 4, p. e578-e589, 2025.
8. RENTON, Tara. **Prevention of iatrogenic inferior alveolar nerve injuries in relation to dental procedures.** *Dental Update*, London, v. 37, n. 6, p. 350-363, 2010.
9. RENTON, Tara. **Iatrogenic trigeminal nerve injury: minimising and managing injuries in relation to dental procedures.** *Dental Update*, London, v. 39, n. 5, p. 350-363, 2012.

10. SCHIAVONE, Matthew; ZICCARDI, Vincent B. **Trigeminal nerve injuries in oral and maxillofacial surgery: a literature review.** *Frontiers of Oral and Maxillofacial Medicine*, Hong Kong, v. 3, p. 28, 2021.
11. SELVI, Fırat; YILDIRIMYAN, Nelli; ZUNIGA, John R. **Inferior alveolar and lingual nerve injuries: an overview of diagnosis and management.** *Frontiers of Oral and Maxillofacial Medicine*, Hong Kong, v. 4, p. 27, 2022.
12. TABRIZI, Reza et al. **Does platelet-rich fibrin enhance recovery from neurosensory disturbance following mandibular fractures? A double-blind, split-mouth randomized clinical trial.** *Craniomaxillofacial Trauma & Reconstruction*, New York, v. 17, n. 4, p. NP90-NP96, 2024.
13. WANG, Sulong; LIU, Xilin; WANG, Yueshu. **Evaluation of platelet-rich plasma therapy for peripheral nerve regeneration: a critical review of literature.** *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, Lausanne, v. 10, p. 808248, 2022.
14. ZUNIGA, John R.; RENTON, Tara. **Managing post-traumatic trigeminal neuropathic pain: is surgery enough?** *Journal of Neurology & Neuromedicine*, Dover, v. 1, n. 7, p. 10-14, 2016.
15. WHITTEMORE, Robin; KNAFL, Kathleen. **The integrative review: updated methodology.** *Journal of Advanced Nursing*, Oxford, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005. DOI: 10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x.