

Glauber Vieira Duarte

**PREVENÇÃO E MANEJO DE PARESTESIAS DO NERVO
ALVEOLAR INFERIOR NA REABILITAÇÃO COM
IMPLANTES DENTÁRIOS: REVISÃO DA LITERATURA**

Salvador-Ba

2010

Glauber Vieira Duarte

**PREVENÇÃO E MANEJO DE PARESTESIAS DO NERVO
ALVEOLAR INFERIOR NA REABILITAÇÃO COM
IMPLANTES DENTÁRIOS: REVISÃO DA LITERATURA**

Monografia apresentada à Escola de Aperfeiçoamento Profissional
da ABO-Bahia como parte dos requisitos para obtenção do
Certificado de Especialização em Prótese Dentária

Orientadora: Profa. Cássia Leite

Salvador-Ba

2010

Dedico este trabalho a minha mãe, Ednolia,

a quem agradeço a vida e o amor que a mim oferece.

AGRADECIMENTOS

Várias pessoas me apoiaram neste trabalho e na minha trajetória de vida. Algumas por sua experiência, outras pelo o contato e a amizade, todas com uma mensagem de incentivo.

Agradeço aos meus mestres, ídolos, do curso de Especialização em Prótese da ABO-BA. Cassinha, Eutímio, Luciano, Rosa e Paulo, obrigado por dividirem o conhecimento, pelo estímulo, atenção e puxões de orelha.

Aos meus amigo-irmãos: Betozi, Bruno Sgrillo, Maurício Souza, Paulo Viana, Ricardo Carneiro e Thaís Moura por todo apoio e companheirismo.

Obrigado aos colegas do Curso: Agda, Aline, Bruno, Djiham, Cândida, Daniele, Gustavo, Isabela, Mário, Mirella e Roberta. Crescemos juntos e conseguimos!

Aos amigos da ABO: Deni, George, Rubens

Aos pacientes, por possibilitarem e acreditarem na realização do melhor tratamento.

À equipe da Clínica Odontológica de Reabilitação, Estética e Saúde (CORES), em especial a minhas sócias queridas Patrícia Rizzo e Priscilla Ribeiro.

À ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ODONTOLOGIA, em especial a Sessão Bahia, que batalha pelo contínuo aprimoramento dos Cirurgiões-Dentistas e pelo apoio social que presta.

Ao Corpo Docente da Especialização em Prótese da ABO-BA pela disponibilidade e pelo conhecimento transmitido.

Agradeço a todos que me ajudaram direta ou indiretamente na concretização deste trabalho.

**PREVENÇÃO E MANEJO DE PARESTESIAS DO NERVO
ALVEOLAR INFERIOR NA REABILITAÇÃO COM IMPLANTES
DENTÁRIOS: REVISÃO DA LITERATURA**

**PREVENTION AND MANAGEMENT OF INFERIOR ALVEOLAR
NERVE PARESTHESIA ON DENTAL IMPLANT REHABILITATION:
A REVIEW OF LITERATURE**

Glauber Vieira Duarte¹

Cássia Leite²

¹ Mestre em Clínica Odontológica pela UFBa. Aluno da Especialização em Prótese Dentária da ABO/BA. E-mail: glauberduarte@yahoo.com.br

² Especialista em Prótese Dentária. Professora da Especialização em Prótese Dentária da ABO/BA

RESUMO

A parestesia é definida como uma sensação alterada de insensibilidade, queimor ou picada, que pode refletir na alteração da sensação da dor. Felizmente, esta limitação sensorial não é comum e, geralmente, passageira, cujo tratamento deve ser iniciado rapidamente. No tratamento com implantes na região posterior da mandíbula, devido a proximidade com o nervo alveolar inferior, sempre deve ser considerado o risco de uma parestesia. Anamnese e plano de tratamento criteriosos, conhecimento da anatomia, dos exames radiográficos e dos princípios cirúrgicos são fundamentais na prevenção deste tipo de iatrogenia. O objetivo deste artigo é realizar uma revisão de literatura sobre a prevenção e o manejo da parestesia do nervo alveolar inferior na reabilitação com implantes dentários.

PALAVRAS-CHAVE: Parestesia, nervo trigêmeo, reabilitação bucal

ABSTRACT

Paresthesia can be defined as an altered sensation of numbness, burning, or prickling that may reflect an alteration in the sensation of pain. After implant placement in the posterior segment of the mandible, this altered trigeminal nerve sensation can occur. Most cases of iatrogenic paresthesia can be prevented. A standard treatment planning, knowledge of anatomy, radiographic exams and surgical principles is also imperative. This problem is rather uncommon, is usually transient, but the follow up must be initiated quickly. The aim of this paper is review the literature about the prevention and management of inferior alveolar nerve paresthesia on dental implant rehabilitation.

KEY-WORDS: Paresthesia, trigeminal nerve, oral rehabilitation

INTRODUÇÃO

Distúrbios sensoriais do nervo alveolar inferior podem ser provocados por tratamentos odontológicos usuais, como uma anestesia local, e por cirurgias bucais, incluindo a cirurgia para instalação de implantes dentários. Estes distúrbios podem ser transitórios ou permanentes, variando de uma hipoestesia a anestesia e, algumas vezes, disestesia. As respostas neuropáticas das injúrias ao nervo alveolar inferior variam individualmente e podem ter curso e tratamento imprevisíveis^{1,3,6,18,19}.

Na reabilitação com implantes, o paciente geralmente possui uma alta expectativa e deseja uma melhora significativa, quanto à função mastigatória, fala, estética e interação social. Mesmo alterações aparentemente pequenas podem afetar a qualidade de vida do paciente e é compreensível que não se aceitem as alterações de origem neural^{1,3,6,13,14}. A literatura ainda é inconsistente quanto a incidência das alterações sensoriais após a instalação de implantes dentários. Os números apresentados variam bastante e o foco na prevenção é estimulado¹⁷. O conhecimento da anatomia da região, com a avaliação clínica e palpação são críticos no planejamento pré-operatório. Exames imaginológicos são essenciais na prevenção das parestesias e na localização do canal mandibular, incluindo as radiografias convencionais intra-orais, panorâmicas, tomografias e cefalometrias, e a tomografia computadorizada^{10,17}.

Durante a osteotomia, pode ocorrer uma intrusão no canal mandibular, causando a transecção, ruptura ou laceração dos nervos. A inserção do implante também pode resultar na compressão do nervo. Além disso, dentro dos tecidos moles, os nervos lingual e ou mental podem sofrer injúrias por compressão, distensão e penetração de agulhas^{7,19}.

A patofisiologia deste tipo de neuropatia é complexa e os resultados dos tratamentos são freqüentemente desapontantes. Não existe um protocolo para casos de parestesias e são várias as formas de tratamento empregadas, como a terapia com complexos vitamínicos, antiinflamatórios, antibióticos e laser de baixa potência. As cirurgias são realizadas nos casos de dor, transsecção do nervo, anestesia total da área afetada e perda dos reflexos de proteção após dois meses do trauma^{3,12,16}.

Os pacientes geralmente recuperam as sensações normais sem tratamento, no entanto, o Cirurgião-Dentista deve estabelecer um criterioso protocolo pré-cirúrgico com enfoque preventivo, além de estar apto a lidar com o paciente que já possui uma alteração sensorial. Deste modo, este artigo tem o objetivo de abordar os aspectos preventivos e terapêuticos quanto a parestesias provenientes da cirurgia de implantes na região posterior da mandíbula.

REVISÃO DE LITERATURA

O dano ao nervo alveolar inferior pode ser resultante de uma variedade de situações, como o trauma maxilofacial, envolvimento pelo crescimento neoplásico e, muitas vezes, como resultado do tratamento odontológico. A causa mais comum é a cirurgia dento-alveolar, especialmente a remoção dos terceiro-molares inferiores. Outras causas incluem a cirurgia ortognática, tratamento endodôntico, instalação de implantes e injeção anestésica.^{1,2,3,4,13,16} No entanto, a maioria dos casos de danos ao nervo é transitória, com resolução espontânea e, eventualmente com uma seqüela mínima^{3,12,16,18}. O processo de regeneração do nervo após compressão geralmente requer de várias semanas a seis meses.^{1,3,6,18,19}

A compressão ao nervo, proporciona uma isquemia, e pode ser externa, causada por hemorragia pós-cirúrgica, edema ou hematoma, neoplasias, cistos, implantes e

sobreobturação do canal radicular; ou pode ser interna, causada por um edema intraneural^{4, 19}.

Seguindo o sub-comitê em Taxonomia da Associação Internacional para o Estudo da Dor em 1986, os tipos de distúrbios sensoriais são principalmente a anestesia, a parestesia e a disestesia. A disestesia é caracterizada pela desconfortável sensação tátil anormal, a parestesia é descrita como uma diminuição das sensações e a anestesia é a completa ausência de qualquer sensação^{1,3,4,5,6,7,16}.

Os déficits sensoriais e subsequente recuperação são dependentes de acordo com a injúria. Seddon, em 1943 e Sunderland, em 1951, classificaram as injúrias ao nervo. O tipo de consequência mínima de injúria ao nervo é resultado de uma menor compressão, a qual contribui apenas no bloqueio de condução temporário e é denominada neuropraxia ou primeiro grau de injúria. Uma compressão mais severa ou esmagamento causa uma degeneração do axônio e é classificada como axonotmese ou segundo grau de injúria. A ruptura do endoneuro e perineuro denomina-se terceiro e quarto grau de injúrias. A secção do nervo é referida como neurotmese ou quinto grau de injúria^{1,3,4,5,6,7,12,19}.

Prevenção

Em muitas situações o osso alveolar da mandíbula está reabsorvido, de modo que implantes mais longos não podem ser utilizados. O Cirurgião deve avaliar o benefício de um implante longo, com o aumento da área de superfície e suporte, com a possibilidade de afetar estruturas vitais. Neste caso, quando um implante mais curto for indicado, pode-se avaliar a possibilidade de instalação de um implante com maior diâmetro, ressaltando que as reabilitações sobre implantes devem seguir o princípio da proporção coroa/raiz de 1:1^{10,11,15}.

VAZQUEZ et al.¹⁷ (2007) sugerem o uso de implantes curtos com o objetivo de diminuir o risco de injúria ao nervo e que o uso destes implantes não aumenta o risco do insucesso do implante a longo prazo. Os manuais cirúrgicos alertam que o ápice do implante deve estar a uma distância mínima de dois milímetros do canal mandibular, o que nem sempre é possível^{7,8,10,17}. Se um implante maior é necessário, mas não existe altura óssea suficiente, pode-se recorrer a procedimentos de enxerto ou distração alveolar, o que não remove o risco durante estes atos cirúrgicos^{10,11,15}.

Vários exames imagiológicos têm sido utilizados para prevenir lesões no nervo alveolar inferior, com a localização do canal mandibular e forame mental. As técnicas radiográficas variam das simples às mais complexas e incluem as radiografias periapicais e panorâmicas e as tomografias. Mensurações com o computador, guias com marcadores radiográficos e reconstruções em três dimensões são tecnologias modernas que também devem ser utilizadas, de acordo com a necessidade^{7,10,17}.

A radiografia panorâmica é o exame radiográfico padrão no planejamento de uma reabilitação utilizando implantes, pois necessita de uma baixa dose de radiação e possibilita a melhor avaliação radiográfica, desde que bem executada e o paciente bem posicionado^{7,10,17}.

Infelizmente, mesmo as melhores radiografias e imagens computadorizadas, nem sempre podem exibir a localização exata do nervo alveolar inferior^{10,17}. Discrepâncias entre o tamanho dos implantes selecionados radiograficamente e aqueles realmente instalados podem acontecer com alguma frequência^{10,11}.

Deve-se atentar que em 1% dos pacientes o canal mandibular é bifurcado, o que pode ser manifestado, inclusive, com mais de um forame mental. Essa bifurcação pode não ser observada em radiografias periapicais e panorâmicas⁸.

Os erros mais freqüentemente observados são o mal-posicionamento do guia cirúrgico e o erro de interpretação do fator de magnificação da radiografia panorâmica¹⁷. Greenstein et al.⁸ (2008) alertam que a angulação em filmes periapicais podem alterar a percepção da localização do canal mandibular. Se o cone do aparelho de raios-x está perpendicular ao canal, mas não ao filme, o alongamento da imagem acontecerá. Ao contrário, quando o cone do aparelho está paralelo ao filme, mas não esta paralelo ao canal, o encurtamento acontece.

A exposição cirúrgica do forame mental é recomendada para permitir a visualização direta e para sua mensuração^{8,10}. O nervo que emerge do forame mental provê a sensação para os lábios e mucosa adjacente. Na exposição do forame, uma incisão midcrestal pode ser realizada e o nervo mantido sob a proteção mucoperiostal. No descolamento do tecido, uma gaze pode ser utilizada para realizar o descolamento e prevenir danos ao nervo. Com relação à curva anterior do forame mentoniano, esta deve ser avaliada e mensurada^{1,7,8}. A depender da qualidade da radiografia, o comprimento da curva anterior pode ser sob ou superestimada, variando de zero a 7,5mm^{7,8}.

Outra sugestão indicada é o uso de técnicas infiltrativas ao invés da anestesia regional, que apesar de algum desconforto para o paciente, pode servir como um guia para a localização do nervo alveolar inferior. Esta técnica não é sempre satisfatória porque o osso possui terminações dos nervos sensoriais, tornando o procedimento intolerável para alguns pacientes¹⁰.

Terapêutica

A literatura relata que nos pacientes que sofreram parestesia por iatrogenia, uma média de 75% recuperam a sensibilidade sem qualquer tratamento. Na maioria dos casos, a recuperação é completa de seis a oito semanas após o trauma, podendo chegar a 24 meses. Se a parestesia não é recuperada completamente em dois meses, a probabilidade de um déficit na sensibilidade aumenta significativamente^{3,12}.

Antes de qualquer medida terapêutica, o profissional deve seguir os seguintes elementos:

1- Mapear a área afetada com uma caneta em um desenho do rosto ou em uma fotografia. 2- Determinar as sensações do paciente quando uma haste com algodão toca suavemente a área afetada. 3- Determinar a habilidade de o paciente detectar a direção do movimento de varredura, com auxílio de um pincel. 4- Descrever a sensação do paciente quando a parte posterior de uma agulha de anestésico (lado oposto à ponta) é aplicada na região com pressão suficiente para pressionar a pele, mas sem perfurar^{3,7}.

Uma radiografia pós-operatória e instruções para que o paciente reporte qualquer “insensibilidade prolongada” são atitudes prudentes. Se existe suspeita de invasão ao nervo, as escolhas incluem a remoção do implante, torque reverso ou nenhum tratamento. Os dois primeiros procedimentos devem ser realizados ainda na fase de cicatrização, antes da osseointegração^{1,7,10,18}.

A terapia medicamentosa deve ser baseada na remoção da causa, quando indicado, e no controle da inflamação, edema, hematoma e infecção. As drogas indicadas são antibióticos, antiinflamatórios não-esteróides e corticosteróides, enzimas proteolíticas para desintegrar o coágulo e vitamina C, que possui efeito anti-oxidativo e reduz o efeito da isquemia. Durante a fase de reparo, nos primeiros 30 dias, podem ser

utilizados métodos farmacológicos e instrumentais. As drogas incluem os esteróides tópicos, co-carnitina B12, hormônio somatotrófico, fator de crescimento neural, vitaminas C e E, vasodilatadores e ozônio. A terapia com instrumentos inclui a magnetoterapia, laserterapia e a aplicação de campos elétricos. Numa fase mais tardia, o tratamento é limitado a carbamazepina, para a persistente neuralgia⁴. Outros medicamentos empregados são o trifosfato de adenosina e vitamina B12, com o objetivo de promover a regeneração do nervo¹⁹. CAISSIE et al.³ (2005), sugerem que qualquer paciente com parestesia deve fazer uso de corticosteróides para minimizar a resposta inflamatória. O tratamento empírico com Predinisona (50mg, uma vez ao dia) por sete dias é frequentemente utilizado pela equipe dos autores. Ainda ressaltam que a medicação deve ser administrada assim que possível, idealmente um dia após a cirurgia. A terapia com antibióticos também é sugerida: penicilina ou clindamicina para prevenirem a infecção, que pode diminuir o processo de cicatrização e diminuir a probabilidade da recuperação total do nervo.

Em 2001, a Associação Americana dos Cirurgiões Orais e Maxilofaciais lançou o Parâmetros e Guias para Cirurgia Oral e Maxilofacial e descreve a indicação da terapia em comprometimentos neurológicos. Sugere-se que o reparo cirúrgico deve ser indicado quando a debilidade é uma preocupação para o paciente e existe uma evidência clínica de um prejuízo sensorial moderado, severo ou completo, diminuição do sabor ou dor neuropática de origem periférica^{4,18}.

Se um dia após a instalação dos implantes o paciente relata sintomas de percepção alterados, é necessário determinar se eles são devido a presença do implante ou uma seqüela da manipulação do tecido mole, ou edema. Se o implante é considerado o problema, deve ser removido⁷.

Várias modalidades cirúrgicas podem ser utilizadas com objetivo no reparo neural, incluindo o reparo epineural, perineural, interposição de enxertos neurais autógenos e enxertos de veias. Estudos anatômicos e fisiológicos têm confirmado que injúrias ao tronco neural podem formar neuromas. Neste caso, a ressecção do neuroma e o debridamento do segmento do nervo se fazem necessários até que se encontrem as porções saudáveis deste tecido¹². As micro-cirurgias são indicadas nos casos de transecção do nervo, sensação de anestesia total após dois meses do trauma, ausência dos reflexos de proteção (na mordida ou queimadura da língua ou lábio inferior) após dois meses do trauma, com pouca ou nenhuma melhora e em casos de disestesias³.

A literatura evidencia que o valor das técnicas cirúrgicas no reparo do nervo alveolar inferior é incerto e que, na verdade, alguns procedimentos podem causar maiores danos que benefícios^{3,12}. Graus menores de hipoestesia após dano ao nervo são bem tolerados pelos pacientes e a melhor opção é não realizar tratamento cirúrgico, devido a imprevisibilidade deste tratamento¹⁸. Um método alternativo realizado por LEVITT¹⁰ (2003) é a apicectomia do implante. Neste caso clínico, o paciente desejava manter o implante, mas existia a indicação de descompressão do nervo.

Além das modalidades cirúrgicas, a terapia com laser de baixa potência também pode ser utilizada no tratamento de injúrias ao nervo. A literatura cita que este tipo de laser tem efeitos terapêuticos como aceleração do reparo tecidual, atenuação da dor, restabelecimento da função normal do nervo, melhora na remodelação e reparo ósseo, normalização da função hormonal, estimulação da liberação de endorfinas, modulação do sistema imunológico e melhora na capacidade de produção de mielina. Devido ao tratamento não invasivo, sem necessidade de tratamento cirúrgico reparador, o tratamento com laser de baixa potência é desejável. O laser utilizado geralmente é o laser arseneto de gálio de alumínio de 830 nm (GaAlAs), com a irradiação de seis joules

por local de tratamento, de modo contínuo, por aproximadamente 90 segundos e por três vezes na semana. No entanto, apesar de alguns estudos citarem esses benefícios, ainda não existe uma aceitação em geral e são poucos os estudos avaliando a resposta do nervo alveolar inferior^{9,12}.

DISCUSSÃO

A revisão da literatura apresenta uma quantidade significativa de dados clínicos e experimentos com animais que podem ser aplicados no cuidado ao paciente. No entanto, os estudos apresentam metodologias diversas, além de que existe a subjetividade na sensação de cada paciente. As variáveis incluem o local da osteotomia, o método cirúrgico, o desenho do estudo, sensibilidade das técnicas de avaliação, escolha das variáveis e a terminologia empregada para relatar os distúrbios sensoriais. Na literatura recente não existe a evidência de um teste uniforme ou consenso para testar e graduar as injúrias ao nervo alveolar inferior. Deste modo, ainda não existe um trabalho conclusivo sobre o prognóstico do tratamento em pacientes com seqüelas neurossensoriais. O consenso existente é que os danos observados e aqueles com corpo estranho como material endodôntico de preenchimento ou fragmento ósseo, devem ser tratados imediatamente^{1,2,3,7,8,12,13,18}.

Alguns estudos relatam que um reparo precoce do nervo apresenta melhores resultados que o reparo tardio. No entanto, isto não é universalmente aceito. Outros estudos relatam que o tempo tem pouco efeito no sucesso de procedimentos reparadores ao nervo. Além disso, ainda não existe um consenso no que se constitui um reparo precoce ou tardio, pois alguns estudos citam o reparo tardio após um ano e outros afirmam que este tipo de reparo ocorre após três meses^{12,19}.

Os estudos sobre danos ao nervo alveolar inferior geralmente são de curto prazo com um acompanhamento de poucos meses. Alguns estudos de longo prazo relatam que apenas 0,3% dos pacientes mantêm o distúrbio neurossensorial após seis meses do trauma¹⁴. Algumas alterações neurais persistentes podem ser devido a interação do tecido cicatricial no nervo, causando um bloqueio ou prevenindo a recuperação, como resultado da compressão^{12,19}.

O tratamento da parestesia inclui a remoção da causa e procedimentos conservadores (promoção da regeneração do nervo) ou cirúrgico (reparo do nervo). As terapias empregadas possuem um teor empírico e a fundamentação na literatura não permite o desenvolvimento de um protocolo padrão. Na metodologia dos estudos, pôde-se observar que o número de pacientes é reduzido e os critérios de tempo e melhora na sintomatologia são subjetivos. As medicações podem ser utilizadas em conjunção, associadas inclusive com a terapia com instrumentos, como o laser^{1,2,3,4,5,6,9,10,11,12,13,14,16,19}.

A avaliação do paciente, estudo dos sinais e sintomas são os fatores decisivos na escolha da terapia, que deve ter o início o mais breve possível. Dentre as complicações envolvendo o nervo alveolar inferior na instalação de implantes, a compressão é o achado mais comum e o que apresenta uma recuperação mais previsível. Quando existe a laceração do nervo, o prognóstico não é favorável e deve-se avaliar os riscos e benefícios de uma micro-cirurgia^{1,3,5,7,8,9,10,11,12,13,14,16}.

CONCLUSÃO

A maioria dos casos de parestesias em tratamentos de reabilitação com implantes pode ser evitada. Um planejamento criterioso, aliado ao conhecimento anatômico da região, a escolha do exame imagiológico adequado e uma técnica cirúrgica precisa, devem fazer parte da rotina da equipe de prótese e cirurgia. O cirurgião deve utilizar tantos métodos que ache necessário para evitar o dano ao nervo. Quando a alteração sensorial já está presente, devem-se avaliar os sinais e sintomas para a escolha da terapêutica mais apropriada, ainda que empírica, e ter início o mais precocemente possível.

REFERÊNCIAS

1. Abarca M, van Steenberghe D, Malevez C, De Ridder J, Jacobs R. Neurosensory disturbances after immediate loading of implants in the anterior mandible: an initial questionnaire approach followed by a psychophysical assessment. *Clin Oral Investig*. 2006 Dec;10(4):269-77. Epub 2006 Aug 26.
2. Bartling R, Freeman K, Kraut RA. The incidence of altered sensation of the mental nerve after mandibular implant placement. *J Oral Maxillofac Surg*. 1999 Dec;57(12):1408-12.
3. Caissie R, Goulet J, Fortin M, Morielli D. Iatrogenic paresthesia in the third division of the trigeminal nerve: 12 years of clinical experience. *J Can Dent Assoc*. 2005 Mar;71(3):185-90.
4. Di Lenarda R, Cadenaro M, Stacchi C. Paresthesia of the mental nerve induced by periapical infection: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2000 Dec;90(6):746-9.

5. Elian N, Mitsias M, Eskow R, Jalbout ZN, Cho SC, Froum S, Tarnow DP. Unexpected return of sensation following 4.5 years of paresthesia: case report. *Implant Dent.* 2005 Dec;14(4):364-7.
6. Giuliani M, Lajolo C, Deli G, Silveri C. Inferior alveolar nerve paresthesia caused by endodontic pathosis: a case report and review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001 Dec;92(6):670-4. Review.
7. Greenstein G, Cavallaro J, Romanos G, Tarnow D. Clinical recommendations for avoiding and managing surgical complications associated with implant dentistry: a review. *J Periodontol.* 2008 Aug;79(8):1317-29. Review.
8. Greenstein G, Cavallaro J, Tarnow D. Practical application of anatomy for the dental implant surgeon. *J Periodontol.* 2008 Oct;79(10):1833-46. Review.
9. Khullar SM, Brodin P, Barkvoll P, Haanaes HR. Preliminary study of low-level laser for treatment of long-standing sensory aberrations in the inferior alveolar nerve. *J Oral Maxillofac Surg.* 1996 Jan;54(1):2-7; discussion 7-8.
10. Levitt DS. Apicoectomy of an endosseous implant to relieve paresthesia: a case report. *Implant Dent.* 2003;12(3):202-5.
11. Morrison A, Chiarot M, Kirby S. Mental nerve function after inferior alveolar nerve transposition for placement of dental implants. *J Can Dent Assoc.* 2002 Jan;68(1):46-50.
12. Ozen T, Orhan K, Gorur I, Ozturk A. Efficacy of low level laser therapy on neurosensory recovery after injury to the inferior alveolar nerve. *Head Face Med.* 2006 Feb 15;2:3.
13. Poort LJ, van Neck JW, van der Wal KG. Sensory testing of inferior alveolar nerve injuries: a review of methods used in prospective studies. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009 Feb;67(2):292-300.

14. Sandstedt P, Sørensen S. Neurosensory disturbances of the trigeminal nerve: a long-term follow-up of traumatic injuries. *J Oral Maxillofac Surg.* 1995 May;53(5):498-505.
15. Saulacic N, Zix J, Iizuka T. Complication rates and associated factors in alveolar distraction osteogenesis: a comprehensive review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009 Mar;38(3):210-7. Epub 2009 Feb 14.
16. Susarla SM, Lam NP, Donoff RB, Kaban LB, Dodson TB. A comparison of patient satisfaction and objective assessment of neurosensory function after trigeminal nerve repair. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005 Aug;63(8):1138-44.
17. Vazquez L, Saulacic N, Belser U, Bernard JP. Efficacy of panoramic radiographs in the preoperative planning of posterior mandibular implants: a prospective clinical study of 1527 consecutively treated patients. *Clin Oral Implants Res.* 2008 Jan;19(1):81-5. Epub 2007 Oct 22.
18. Ziccardi VB, Steinberg MJ. Timing of trigeminal nerve microsurgery: a review of the literature. Ziccardi VB, Steinberg MJ. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007 Jul;65(7):1341-5. Review.
19. Yatsushashi T, Nakagawa K, Matsumoto M, Kasahara M, Igarashi T, Ichinohe T, Kaneko Y. Inferior alveolar nerve paresthesia relieved by microscopic endodontic treatment. *Bull Tokyo Dent Coll.* 2003 Nov;44(4):209-12.