



**O USO DO *LASER* DE BAIXA POTÊNCIA NA RECUPERAÇÃO  
NEUROSENSORIAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DE  
LATERALIZAÇÃO DO NERVO ALVEOLAR INFERIOR**

**ANA MARIA APARECIDA DE SOUZA**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre Profissional na área de *Lasers* em Odontologia.

Orientadora:  
Profa. Dra. Luciane Hiramatsu Azevedo

Co-orientadora:  
Profa. Dra. Denise Maria Zezell

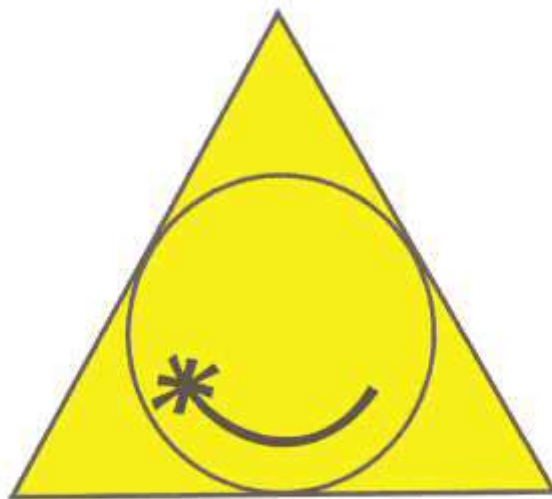
**São Paulo  
2009**



# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**MESTRADO PROFISSIONALIZANTE DE LASER EM  
ODONTOLOGIA**



**INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES**

**O USO DO *LASER* DE BAIXA POTÊNCIA NA RECUPERAÇÃO  
NEUROSENSORIAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DE  
LATERALIZAÇÃO DO NERVO ALVEOLAR INFERIOR**

**ANA MARIA APARECIDA DE SOUZA**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre Profissional na área de *Lasers* em Odontologia.

Orientadora:

Profa. Dra. Luciane Hiramatsu Azevedo

Co-orientadora:

Profa. Dra. Denise Maria Zezell

**São Paulo**

**2009**

## FOLHA DE APROVAÇÃO

SOUZA AMA. O uso do *laser* de baixa potência na recuperação neurossensorial de pacientes submetidos à cirurgia de lateralização do nervo alveolar inferior. Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do grau de mestre profissional na área de *lasers* em odontologia.

Aprovado em:    /    /

### ***Banca Examinadora***

Prof(a). Dr (a). \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof(a). Dr (a). \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof(a). Dr (a). \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho à minha orientadora, professora Luciane H. Azevedo, e ao professor Ulisses Tavares da Silva Neto, que com uma orientação segura acreditaram no meu trabalho, dividindo comigo as expectativas, me conduzindo e me fazendo crescer profissionalmente e como ser humano. Por acreditarem que eu seria capaz, me incentivando em todo momento, do início ao fim dessa jornada, minha especial admiração.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por me carregar no colo nos momentos de dúvidas, incertezas e tristezas, sendo meu porto seguro diante do medo, mostrando-me que cada dia seria melhor, força que busco em minhas reflexões todos os dias.

Aos meus pais (in memoriam) Ana Pereira de Souza e Francisco Gonçalves de Souza, por quem continuo sentindo a sua proteção todos os dias. Dando-me força para continuar lutando por meus sonhos, e por dias mais felizes para mim e a todos que me cercam.

Ao professor Dr. Carlos de Paula Eduardo, pelo verdadeiro exemplo de amor e dedicação à profissão na Odontologia fazendo nos acreditar que sempre podemos melhorar.

À professora Dra. Denise Maria Zezell, por suas sugestões e ajudando-me a crescer e a enriquecer de forma especial esse trabalho.

Aos professores do mestrado profissionalizante *Lasers* em Odontologia LELO/IPEN e às funcionárias Liliane e Eugênia, que sempre me receberam com carinho, meu muito obrigada.

Às professoras Ana Cecília Aranha e Patrícia Freitas pela amizade, confiança e carinho em todos os momentos.

Aos amigos do mestrado, pelo companheirismo em todos os momentos que passamos juntos.

Agradeço à equipe De Bortoli, da qual faço parte com orgulho e onde aprendi muito nesses anos, fazendo-me acreditar que as pedras no meu caminho sejam instrumentos para construção de um futuro melhor.

À toda equipe da Adoci - Associação do Desenvolvimento da Odontologia, que sempre me recebe com carinho.

Aos pacientes, um reconhecimento especial por tornarem esta pesquisa viável, pela cooperação e otimismo de forma esplêndida para chegarmos ao final desse trabalho e, principalmente, pela amizade e carinho. Agradeço a cada um deles, em especial.

À minha equipe Alberto, Reynaldo, Yoshie, Sonia e Aparecida pela compreensão nos momentos difíceis.

À minha família, pelo apoio, dedicação e compreensão pelo distanciamento. Deixo expresso em palavras todo o meu amor, com a certeza de que o futuro sempre será precioso.

Aos meus amigos Leila, Marines, Leonardo, Cícera, Graziela, Telma, Daiana, Paulo Cruz, Marcos, Thaís, que me apoiaram de forma incondicional do início ao fim desse projeto.

À minha amiga Samira, pelo apoio e dedicação, uma amizade incondicional. Obrigada por sua disponibilidade, pelas críticas, sugestões e apoio constante, que me ajudaram a transformar idéias em palavras.



# O USO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA NA RECUPERAÇÃO NEUROSENSORIAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DE LATERALIZAÇÃO DO NERVO ALVEOLAR INFERIOR

ANA MARIA APARECIDA DE SOUZA

## RESUMO

A reabsorção óssea da porção posterior da mandíbula normalmente leva a um rebordo ósseo reduzido e, por consequência, a instalação de implantes nessas regiões se torna um desafio. Uma técnica cirúrgica que vem sendo retomada é a lateralização do nervo alveolar inferior (NAI). O risco principal da lateralização do NAI é a possibilidade de prolongar os distúrbios neurossensoriais. Por esse motivo, existem tratamentos visando à recuperação sensitiva e o *laser* de baixa potência é utilizado para acelerar esse processo. O objetivo desse estudo foi avaliar a ação da laserterapia de baixa potência na recuperação dos tecidos neurossensoriais após cirurgias de lateralização do NA. Dezesesseis pacientes submetidos a vinte cirurgias foram aleatoriamente divididos em dois grupos para tratamento com *lasers* de baixa potência: Grupo 1 - *laser* com emissão em  $\lambda = 660\text{nm}$  (no vermelho) e Grupo 2 - com emissão  $\lambda = 808\text{nm}$  (no infravermelho). Nos dois grupos foram realizadas duas irradiações por semana, sendo o número mínimo de dez sessões. Os parâmetros utilizados foram 100mW de potência, irradiância 3,6W/cm<sup>2</sup>, energia por ponto 2,8J e densidade de energia de 100J/cm<sup>2</sup> por ponto, 28 segundos em cada ponto e distância de 1cm entre eles. Foram realizadas avaliações mecânicas por toque/pressão através de monofilamentos de nylon com diâmetro de 2,5mm e com pincel nº 6 nas regiões posteriores, médias e anteriores da mucosa gengival, lingual e vestibular, lábio e região externa do mento, sempre comparando com o lado controle. Foi realizada avaliação térmica nos dentes através da guta percha aquecida e Endo-Frost (-50°C) nos dentes premolares e/ou anteriores (incisivos laterais) comparados ao lado controle. Foi utilizado o teste *t* para análise dos resultados e não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. Em todos os pacientes envolvidos, houve o retorno total da sensibilidade no tempo máximo de 42 dias. O tratamento com *laser* de baixa potência foi eficiente para os dois comprimentos de onda estudados.

**INFLUENCE OF PHOTOTHERAPY WITH LOW INTENSITY *LASER* ON  
RECOVERY OF PARESTHESIA AFTER ALVEOLAR NERVE  
LATERALIZATION SURGERY**

**ANA MARIA APARECIDA DE SOUZA**

**ABSTRACT**

Posterior bone reabsorption leads to a reduction on mandibular bone and the placement of implants in this area becomes a challenge. Lateralization of inferior alveolar nerve (LIAN) is a technique used during oral implant surgery, due to the proximity of alveolar nerve from the area where the implants would be placed. However, the principal risk of LIAN is the presence of paresthesia in the postoperative of patients. Thus, the objective of this *in vivo* study was to assess the influence of phototherapy with low intensity *laser* (PTLIL) on the recovery of paresthesia after LIAN. Sixteen patients twenty submitted to LIN technique during oral implant surgery and randomly divided in two groups according to wavelength used for PTLIL treatment: G1: red *laser* (660nm), and G2: infrared *laser* (808nm). For both groups, PTLIL was applied immediately after surgery with continuous diode *laser* (100mW, 0.028cm<sup>2</sup>, 3.6W/cm<sup>2</sup>, 100J/cm<sup>2</sup>, 2.8J, 28s per point), in contact mode along the extension of inferior alveolar nerve. Mechanic evaluations were performed through nylon monofilaments with a diameter of 2,5 mm and brush number 6 in the posterior, medium and anterior areas of the gingival mucosa (lingual and vestibular), lips and the outer region of the chin comparing to the control side. Thermal Evaluation was performed on the teeth with heated gutta percha and Endo-Frost (-50°) in the premolars and/lateral incisors compared to the control side. It was used test t to analyze the results and there was no statistically significant difference between the two groups in all patients involved, there was a total recovery in a maximum of 42 days. Under the conditions of this study, PTLIL can influence on recovery time of paresthesia after LIAN and both wavelengths tested were efficient.

## LISTA DE FIGURAS

Figura.1 Trajeto do nervo mandibular e suas ramificações.....	20
Figura 2 Forame Mental com o feixe neurovascular. ....	21
Figura 3 Nervo Alveolar Inferior no interior do canal mandibular. ....	21
Figura 4 Osteotomia.....	43
Figura 5 Remoção da janela óssea .....	44
Figura 6 Lateralização NAI.com tira de latéx .....	44
Figura 7 Implantes instalados .....	45
Figura 8 Teste mecânico por toque.....	47
Figura 9 Teste mecânico por pressão.....	47
Figura 10 Teste térmico com guta percha.....	48
Figura 11 Teste térmico Endo-Frost (-50°C).....	48
Figura 12 Pontos de irradiação extra bucal.....	52
Figura 13 Ponto de irradiação intra bucal .....	52
Figura 14 Análise entregrupos para variância pareados.....	56
Figura 15 Análise intragrupos para variância desiguais.....	57
Figura 16 Após a cirurgia sem sensibilidade total da região mental e labial do lado da cirurgia.....	58
Figura 17 Área delimitada da deficiência neurosensorial Após os testes mecanorreceptor e nociceptivo .....	58
Figura 18 Evolução da melhora após 3ª sessão .....	59
Figura 19 Diminuição da área após a 4ª Sessão .....	59
Figura 20 Diminuição da área após a 5ª sessão.....	59
Figura 21 Área delimitada com sensibilidade parcial .....	60
Figura 22 Redução da área com sensibilidade parcial.....	60
Figura 23 8º sessão de completa recuperação do transtorno neurosensorial .....	61

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Análise descritiva dos dados estudados .....	54
1.1 Análise descritiva do grupo na emissão em $\lambda=660\text{nm}$ (no vermelho) ....	54
1.2 Análise descritiva do grupo na emissão em $\lambda=808\text{nm}$ (no infravermelho).....	55
<b>Tabela 2</b> – Teste estatístico para comparações entre os dados das sessões.....	56
2.1 Teste estatístico para comparações entre os dados das sessões grupo na emissão $\lambda=660\text{nm}$ (no vermelho).....	56
2.2 Teste estatístico para comparações entre os dados das sessões grupo na emissão $\lambda=808\text{nm}$ (no infravermelho).....	56
<b>Tabela 3</b> – Teste estatístico para comparações de dois conjuntos de dados entre .as sessões .....	57

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVO</b> .....	<b>17</b>
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>18</b>
3.1 Neuroanatomia do nervo alveolar inferior (NAI) .....	18
3.2 Neurofisiologia .....	21
3.3 Técnica cirúrgica de lateralização do nervo alveolar inferior (NAI).....	21
3.4 Laser de baixa potência em transtornos neurosensoriais .....	33
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>41</b>
4.1 Descrição da casuística .....	41
4.2 Técnica operatória da lateralização do NAI .....	42
4.3 Métodos de avaliação .....	45
4.4 Avaliação mecânica .....	46
4.5 Avaliação por temperatura.....	47
4.6 Transcrição dos dados obtidos .....	49
4.7 Divisão dos grupos.....	49
4.8 Metodologia de irradiação.....	50
4.9 Divisão dos grupos.....	51
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>53</b>
5.1 Análise da resposta geral do paciente .....	54
5.2 Análise descritiva de dados .....	55
5.3 Análise intragrupos .....	55
5.4 Análise entregrupos .....	57
5.5 Evolução da recuperação neurosensorial.....	58
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	<b>62</b>
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	<b>63</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>70</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos maiores avanços na Odontologia nas últimas décadas foi a evolução da Implantodontia nas reabilitações orais, buscando-se relacionar as aspirações estéticas e funcionais desses indivíduos com o tipo de reabilitação oral obtida. Atualmente não se imagina a reposição de uma ausência dentária sem possibilidade da utilização de implantes osseointegrados, não é mais uma alternativa e sim a melhor opção. A terapia com implantes demonstrou melhorar a qualidade de vida em termos de conforto, função, estabilização da articulação têmporo-mandibular, estética, fonética e auto-imagem.<sup>1, 2, 3</sup>

O protocolo cirúrgico de implante para mandíbula proposto por Branemark era a instalação de implantes na região interforaminal. Pela necessidade clínica de reabilitar edêntulos parciais posteriores, esse protocolo cirúrgico inicial foi modificado e iniciou-se a instalação de implantes na região posterior da mandíbula.<sup>4</sup>

Muitas técnicas cirúrgicas para instalação de implantes osseointegrados na mandíbula atrófica, foram desenvolvidas no decorrer desses anos e são classificadas basicamente, em dois tipos de técnicas cirúrgicas: com enxerto e sem enxerto. Rebordos sem qualidade óssea e com pouca altura e espessura para instalação de implantes leva a uma única alternativa: a lateralização do NAI. Nessa técnica sem enxerto, a lateralização do NAI vem sendo retomada nos últimos anos. Sua principal indicação é em casos de atrofia vertical, quando o enxerto aposicional estiver contraindicado por impossibilidade de fixação do bloco devido à proximidade do feixe neurovascular.<sup>5</sup>

É de extrema importância lembrar que após a perda dos dentes, o rebordo alveolar começa um processo contínuo e irreversível de reabsorção óssea na porção vertical. Essa reabsorção se deve principalmente à perda fisiológica de intrusão das raízes dentárias e a sobrecarga não fisiológica causada por pressão do uso de próteses removíveis sobre o rebordo alveolar. Esse processo faz ocorrer uma transferência das forças mastigatórias primárias para a porção compacta do osso e não para a porção esponjosa, como ocorre quando há presença do estímulo das raízes dos dentes naturais. Portanto, a reabsorção óssea da porção posterior da

mandíbula normalmente leva a um rebordo reduzido e, por consequência, a instalação de implantes nessas regiões, se torna um desafio.

Na lateralização do NAI não há necessidade de áreas doadoras, duas intervenções cirúrgicas e nem internações hospitalares sob anestesia geral. Possui também baixa morbidade, resultados estáveis, possibilitando, assim, melhor organização das linhas de tensão, pela fixação nas duas corticais e conseqüentemente a um aumento da resistência às forças oclusais e uma boa proporção entre o implante e a prótese. Portanto, o processo de osseointegração que torna a união osso/implante mais forte pela quantidade e qualidade de formação óssea na superfície do implante, fica assim otimizado.<sup>2,4</sup>

Em casos que não exista altura para o implante curto, ou uma posição alta do canal mandibular, o mais indicado é a lateralização do NAI, pois o risco de lesão neurosensorial a longo prazo é muito parecido com o de outras técnicas regenerativas. A taxa de sucesso do implante é bem alta porque usa o osso nativo e uma ancoragem bicortical e, finalmente, em apenas um procedimento, a ausência dentária é solucionada.<sup>3,4</sup>

Podem ocorrer transtornos neurosensoriais decorrentes dessa intervenção cirúrgica, em todos os pacientes que submetem à técnica. A parestesia, termo mais citado na literatura, consiste na perda de sensibilidade decorrente da manipulação do feixe neurovascular, sendo um transtorno temporário do nervo alveolar inferior e mentual. Após a cirurgia de lateralização NAI, essa parestesia pode persistir em até 18 meses e em 3% a 5% dos casos pode ser definitiva.<sup>6,3</sup>

Estes são fatores a serem levados em consideração pelo profissional e pelo paciente antes do procedimento, a fim de mantê-lo bem informado e esclarecido. Mesmo sendo uma cirurgia de alto risco não há contra indicação, pois a osteotomia sagital do ramo mandibular é utilizada mundialmente em larga escala na cirurgia ortognática, sem restrições e detém o mesmo grau de risco e nunca foi abandonada.<sup>6,7</sup>

Na época em que surgiram os implantes osseointegrados, uma nova tecnologia era introduzida: os *lasers*, que por meio das suas características especiais, viriam a proporcionar efeitos terapêuticos importantes. A irradiação da região com *laser* de baixa potência visa a reparação das fibras e a restituição da função neuronal para o tratamento de casos severos, principalmente quando a

possível ausência de recuperação da sensibilidade leva à sugestão de um prognóstico desfavorável. Os benefícios desse tratamento são observados nos procedimentos pré operatório e transoperatórios no controle da dor e no tratamento de complicações clínicas, como nos casos de transtornos neurossensoriais.<sup>8, 9, 10, 11</sup>

Os principais efeitos da irradiação com *laser* de baixa potência consistem em promover o aumento da produção de  $\beta$ -endorfina e a diminuição da transmissão do impulso nervoso, aliviando a dor, aumentando o fluxo sanguíneo permitindo a drenagem de substâncias provenientes da inflamação e sua consequente modulação, além de acelerar os processos de reparação tecidual, regeneração óssea e restabelecimento da função neural.<sup>8, 9, 11, 12, 13, 14, 15</sup>

Existem estudos utilizando o *laser* de baixa potência com emissão (no infravermelho) em distúrbios neurossensoriais, porém muito pouco se conhece sobre a utilização do *laser* de baixa potência com emissão em  $\lambda = 660\text{nm}$  (no vermelho) para esse fim.<sup>14, 15, 16</sup>

Neste trabalho vamos nos ater à técnica cirúrgica sem enxerto utilizando o recurso da lateralização do NAI e do *laser* de baixa potência com os dois comprimentos de onda: emissão em  $\lambda = 660\text{nm}$  (no vermelho) emissão  $\lambda = 808\text{nm}$  (no infravermelho) para acelerar o processo do retorno neurossensorial.

O diagnóstico é de extrema importância para a preservação do paciente, fazendo uso da anamnese, de um exame físico cuidadoso e de exames complementares necessários. Por isso, para evitar riscos maiores é necessário sempre obter uma tomografia computadorizada com um software específico para implantodontia no planejamento inicial desses casos, minimizando o risco de lesão do feixe neurovascular e orientando a posição tridimensional exata do feixe e forame mental.<sup>2, 17, 18, 19, 20</sup>

Esse é um procedimento bastante sensível em relação ao cirurgião e não deve ser executado por profissionais inexperientes, mas quando bem indicada pode devolver ao paciente a função mastigatória em sua plenitude. Especialmente aqueles pacientes que tenham sido descartados de outras possibilidades de reabilitação da porção posterior da mandíbula, estando fadados para o resto da vida ao uso de próteses removíveis. Apesar do risco inerente, havendo a indicação e a conscientização do paciente, pode-se executá-la com segurança,



obtendo-se resultados satisfatórios, principalmente pelo uso do *laser* de baixa potência para uma rápida recuperação neurossensorial.

## 2 OBJETIVO

O objetivo desse estudo foi avaliar a ação do *laser* de baixa potência com dois comprimentos de onda: na emissão em  $\lambda = 660\text{nm}$  (no vermelho) e na emissão em  $\lambda = 808\text{nm}$  (no infravermelho), com os mesmos parâmetros de irradiação, para recuperação dos tecidos neurossensoriais após cirurgias de lateralização do NAI.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Neuroanatomia do nervo alveolar inferior (NAI)

O nervo mandibular, o terceiro e mais largo ramo do trigeminal, é um nervo misto, composto por duas raízes independentes, sendo uma motora e uma sensitiva, as mais importantes na anestesia da mandíbula. Os quatro ramos sensitivos do nervo mandibular usualmente são separados um do outro aproximadamente 5mm a 10mm abaixo da base do esqueleto. O ramo interno compreende o nervo bucal e lingual que supre larga área da mucosa oral, tem direção inferior, entre, por um lado, a fáscia interpterigóidea e o músculo pterigóideo medial (medialmente) e, por outro, o ramo da mandíbula (lateralmente) (espaço pterigo-mandibular), penetrando juntamente com a artéria alveolar inferior no canal da mandíbula. O ramo intermediário nervo alveolar inferior (NAI) supre os dentes da mandíbula, pele e a mucosa do lábio inferior e a pele do mento, são os ramos mais calibrosos, sendo que o alveolar inferior está mais posterior e lateralmente e o lingual mais anterior e medialmente.<sup>21</sup>

A anatomia moderna demonstrou que, no interior do canal da mandíbula, o nervo não se apresenta da forma esquematizada pelos autores clássicos, ou seja, como um tranco único subjacente às raízes dos dentes, que se divide no nível dos premolares em um ramo mental e um ramo incisivo. Na realidade, ele é composto por um número variável de filetes (dois ou cinco) envolvidos numa bainha comum com vasos alveolares, ligados por numerosos ramos alveolares, ramos comunicantes que formam o plexo dental inferior. Qualquer que seja sua estrutura macroscópica, até hoje não é possível esclarecer sua sistematização funcional. Neste aspecto, a dissecação anatômica é capaz de acompanhar até o final, os finíssimos filetes que inervam os tecidos implicados<sup>22</sup>.

O ramo externo nervo aurículo-temporal supre a pele externa da face, especificamente a parte posterior da bochecha e área posterior da região temporal, invadindo o pavilhão auditivo. As fibras motoras do nervo mandibular que estimulam a contração dos músculos mastigatórios responsáveis pela

mastigação, compreendendo o nervo massetérico, os nervos temporais profundos anterior e posterior, o nervo pterigóideo medial e o nervo pterigóideo lateral.

À medida que a reabsorção progride, a posição do forame mental vai atingindo a superfície superior do corpo da mandíbula e, em casos extremos, pode desviar para o lado lingual. O canal mandibular na maioria dos casos está situado na lingual da mandíbula. A maior distância da superfície vestibular do canal mandibular pode ser encontrada próxima ao primeiro e segundo molares, por volta de 5 mm. Por outro lado, a maior distância do canal à superfície lingual pode ser encontrada ao nível do forame mental. O osso cortical vestibular é geralmente mais forte e mais compacto do que o lado lingual. A espessura maior, aproximadamente 3mm, pode ser esperada entre os primeiros e segundos molares.<sup>23, 24, 25, 26</sup>

O nervo alveolar inferior (NAI) se localiza no interior do canal mandibular, totalmente intraósseo na região posterior da mandíbula. Para percorrer o canal, localizado na parte interna do ramo próximo a lingual-mandibular, o NAI imerge no forame mandibular e percorre um trajeto sinuoso em “S” em contato com a cortical lingual, até alcançar a área do terceiro molar, mais mediano na região retromolar, porém mais próximo da cortical lingual na região dos molares e próximo da cortical vertical entre os premolares.

O percurso do NAI é feito em direção vestibular pelo forame mental na cortical vestibular na altura dos ápices dos premolares. Nesse momento o NAI emite seu ramo mental para proporcionar sensibilidade à metade ipsilateral do lábio inferior. Em relação à localização vertical do canal mandibular, normalmente irá variar com o grau de reabsorção dessa área.

Quanto à composição, o NAI é formado por fascículos e, entre cada um deles, encontram-se várias camadas de tecido conjuntivo que compõem o tronco neurovascular. A mais externa das camadas, denominada epineuro, envolve todo o feixe. O espaço intrafascicular, que contém as fibras neurovascular, tecido conjuntivo endoneural e vasos sanguíneos endoneurais são chamados de espaço endoneuro.

A estrutura fascicular desse nervo é normalmente oligofascicular, como é denominado o feixe neurovascular composto por até cinco fascículos, no trajeto intra-ósseo. Na maioria das vezes, ao emergir no forame, o nervo se torna

polifascicular, composto por cinco fascículos. Cada fascículo, ou grupo de axônio com suas bainhas, está envolvido por uma camada de perineuro.

Os componentes fundamentais do neurônio são endoneuro, perineuro e epineuro. O corpo celular do neurônio está na corda espinhal ou raiz do gânglio posterior e os axônios são processos citoplasmáticos que se estendem para fora do receptor sensorial. Os axônios são cobertos por bainha neurolemal de Schwann. Nas fibras mais mielinizadas, a célula de Schwann, através de uma rotação, forma uma estrutura multilaminar que envolve, com uma bainha de mielina, um único axônio. Nas fibras desmielinizadas ou pouca mielinizadas vários axônios são cobertos por uma única célula de schwann. Esses axônios, com suas células de Schwann e bainhas de mielina, estão circundados por um véu de tecido fibroso delicado que é o endoneuro. O epineuro é o conjunto de tecido fibroso com fibras colágenas e elásticas que circunda o perineuro e forma o tronco nervoso. O aporte sanguíneo ao periférico penetra através do mesoneuro, que é um tecido conjuntivo frouxo estendendo-se desde o epineuro até os tecidos circunjacentes.<sup>24, 25, 26</sup>



Figura 1-Trajeto do nervo mandibular e suas ramificações

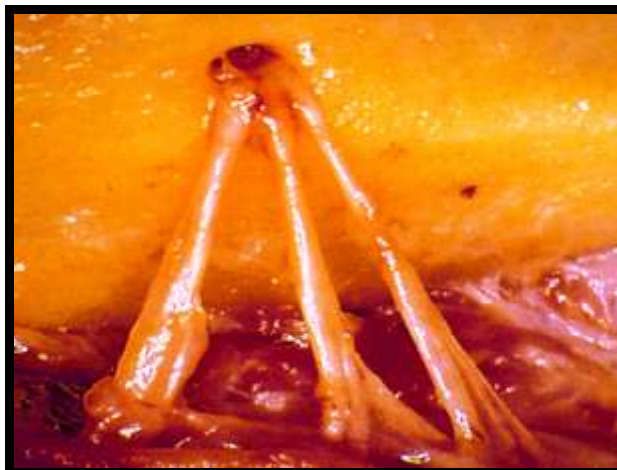


Figura 2-Forame Mental com o feixe neurovascular



Figura 3-Nervo Alveolar Inferior no interior do canal mandibular

Fonte:Arquivo de imagens de aula do Prof. Silva Neto U.T.

### 3.2 Neurofisiologia

Os transtornos neurossensoriais foram classificados de modo a facilitar o seu estudo. A extensão do dano causado pode influenciar no prognóstico de recuperação.<sup>27</sup>

Os feixes neurovasculares periféricos, extensão do sistema nervoso central, são responsáveis pela integração das atividades das extremidades em sua função sensitiva e motora. Podendo ocorrer uma variação do trauma que

afetam os tecidos: como contusão, compressão, esmagamento, estiramento, avulsão e laceração. Ocorre assim interrupção da continuidade da estrutura neurovascular resultando na parada da transmissão dos impulsos nerossensoriais e desorganização das atividades funcionais. A reparação de um feixe neurovascular, poderia haver a recuperação funcional das estruturas por ele inervadas, mas desconhecia-se até o século XIX o mecanismo pelo qual isto ocorria.

Foi descrita a terminologia padrão para a sintomatologia relacionada ao trauma neurossensorial.

A anestesia é a ausência de sensibilidade que poderia ser percebida pelo paciente, podendo ser resultado da transecção neurovascular (neurotimeose).

A parestesia é uma alteração de sensibilidade resultante de um tracionamento provisório traumático (neuropraxia) ou de um trauma interno, considerada não dolorosa pelo paciente.

A disestesia é a alteração de sensibilidade considerada dolorosa pelo paciente. É o termo utilizado para descrever várias sensações dolorosas, associada com alteração funcional do feixe neurovascular e frequentemente aparece nos casos médico legais envolvendo trauma neurossensorial, podendo ser resultado da formação de um neuroma, que é considerado um padrão anormal de reparação neurossensorial, sendo uma alteração de sensibilidade considerada dolorosa pelo paciente.

A hipoestesia e a hiperalgisia são graus variáveis dentro dos sintomas da disestesia. É o termo mais utilizado para descrever várias sensações dolorosas associadas com alterações funcionais do feixe neurovascular e frequentemente aparece nos casos médico legais envolvendo trauma neurossosorial<sup>24,25</sup>.

As lesões neurossensoriais são classificadas em 3 tipos, é essa classificação é respeitada até hoje.<sup>27</sup>:

Neuropraxia é uma pequena contusão ou compressão, a transmissão dos impulsos fica fisiologicamente interrompida por certo tempo, havendo recuperação completa em alguns dias ou semanas. Nos casos mais graves, o processo de remineralização pode levar de 3 a 4 meses para se completar.

Axonotmese é considerada uma lesão mais significativa, com ruptura do axônio e degeneração Walleriana distal, mas com preservação da célula de Schwann e dos tubos endoneurais.

Neurotímese é a injúria mais grave, com secção anatômica completa do feixe neurovascular ou uma extensa lesão por avulsão ou esmagamento. O axônio, a célula de Schwann e os tubos endoneurais sofrem ruptura completa.

Após essa classificação foi proposta em 1951 uma nova classificação, onde, em ordem crescente de primeiro a sexto grau. Esse estudo trouxe em detalhes a topografia interna dos nervos periféricos, dando suporte para a teoria moderna de reparo interfascicular; propondo uma nova classificação, onde, em ordem crescente de primeiro a sexto grau, tem uma variação inversamente proporcional à capacidade de recuperação.

Lesão de primeiro grau: sem ruptura axonal, sem degeneração walleriana, a recuperação é espontânea e comumente ocorre em poucos dias ou semanas.

Lesão de segundo grau: a ruptura do axônio está evidente, havendo uma degeneração walleriana distal ao ponto da lesão e uma degeneração proximal por um ou mais de um segmento nodal.

Lesão de terceiro grau: injúria com perineuro preservado. O resultado é a desorganização resultante do rompimento dos tubos endoneurais.

Lesão de quarto grau: os axônios sofrem ruptura, mas algum epineuro, e talvez algum perineuro, são preservados, de modo que não ocorre uma secção completa de todo tronco. A continuidade neurosensorial é mantida apenas por tecido cicatricial, impedindo que os axônios proximais penetrem nos tubos endoneurais distais.

Lesão de quinto grau: o nervo sofre transecção completa, resultando numa distância variável entre os cotos neurovascular. A probabilidade de qualquer formação de uma união por brotos axonais é remota, bem como a possibilidade de qualquer retorno funcional significativo sem cirurgia apropriada.

Lesão de sexto grau: ocorre no caso em que um tronco neurovascular, sofre uma secção parcial e a parte restante do tronco sofreu lesões de quarto, terceiro, segundo ou raramente de primeiro grau.<sup>27</sup>



### 3.3 Técnica cirúrgica de lateralização do nervo alveolar inferior (NAI)

O conceito de lateralização e reposicionamento do feixe neurovascular tem recebido elevado grau de atenção relacionada com a reconstrução do corte atrófico da porção posterior da mandíbula. As indicações e vantagens da lateralização do NAI ou lateralização com envolvimento do forame mental neurovascular são a substituição de prótese removível e estabilização da dentição anterior remanescente; a estabilização e junção têmporo-mandibular e balanceamento do músculo ou tonificação geral, quando há reconstrução do sistema estomatognático total; e redução de atrofia do rebordo alveolar, quando estes procedimentos são de natureza profilática ou preventiva.<sup>1, 2, 3, 4, 5, 7, 10</sup>

Sendo a lateralização do NAI uma alternativa para áreas com atrofia importantes da mandíbula, essa reabsorção vem frequentemente acompanhada por um acréscimo desfavorável da relação maxilo/mandibular, com consequências protéticas inevitáveis, tais como altura excessiva da coroa e modelo da mesa oclusal com aumento do cantilever buco-lingual.<sup>2</sup>

A respeito das técnicas reconstrutivas da região posterior da mandíbula, algumas formas de tratamento se destacam. Entre elas está a lateralização do NAI, que trata da remoção do feixe neurovascular do canal mandibular para que se possa fazer a instalação dos implantes utilizando toda a extensão da mandíbula.<sup>1, 2, 3, 5, 7, 10</sup>

Em 1987 foi feito o primeiro relato para os implantes osseointegrados, apesar dele já ter sido descrito anteriormente para os implantes laminados. Esses autores descreveram a lateralização do NAI para um caso de atrofia mandibular severa bilateral, implantando duas fixações no local do canal mandibular.<sup>2, 3, 4</sup>

Muitas técnicas de lateralização do NAI têm sido apresentadas na literatura dos últimos 20 anos, todas com limitações, sendo uma cirurgia de alto risco. Por isso precisamos ser cautelosos, pois tal técnica pode causar hipoestesia, parestesia ou perda total da sensibilidade da região pelo rompimento do nervo alveolar inferior. Para se obter um bom resultado, é necessário um conhecimento anatômico da região a ser operada, assim como o trajeto do canal mandibular e a fisiologia do feixe neurovascular.<sup>1, 2, 3, 5, 7, 10</sup>

Deve-se também comentar a facilidade de repor um implante, caso haja falha na osseointegração, como o nervo se localiza fora da mandíbula na região posterior pode-se fazer a reimplantação sem se preocupar. Na técnica posterior ao forame, o feixe neurovascular continua localizado no interior da mandíbula, portanto deve-se ter um cuidado maior durante a reinstalação.<sup>2, 4, 6, 7</sup>

A lateralização do NAI está indicada para os casos em que os implantes não são necessários na região do forame e a localização alta do canal mandibular inferior está presente. Independente da técnica de lateralização do NAI, disfunções neurosensoriais são observadas desde o pós-operatório imediato até uma média de 18 meses após a cirurgia. A técnica da lateralização tem a principal vantagem de se ter um retorno mais rápido da sensibilidade neurosensitiva do lábio inferior em comparação com outros tipos de transtornos neurosensoriais como em cirurgias ortognática, cirurgias de terceiros molares ou acidentes no momento da instalação dos implantes ou patologias na região dos molares inferiores.<sup>3, 6, 10</sup>

Entre as desvantagens da técnica que inclui o forame está a alteração de sensibilidade na região inervada pelo ramo incisivo quando o mesmo é seccionado, principalmente nos casos em que se realiza a técnica bilateralmente. Nessa situação, o paciente se queixa de parestesia na região dos dentes e tecidos de suporte ântero-inferiores, que em algumas vezes jamais retorna. Outra desvantagem é quando a alça anterior do mental é prolongada, pois isso aumenta o risco da cirurgia. A literatura alerta que existe um risco maior de amputação do feixe neurovascular com este procedimento, pois o segmento de menor calibre do feixe é manipulado, mas não existe nada comprovado.<sup>3</sup>

Há um grau mais alto de deficiência do nervo geralmente associada com a lateralização do grupo neurovascular mental do que com a lateralização do nervo alveolar inferior. O curso do nervo mental com a mandíbula foi examinado em 37 pacientes, tendo sido encontrados dois tipos diferentes de caminhos. Em 22 casos, foi observado o sifão, que é um arco que atravessa o canal mandibular lateralmente e cranialmente e, em 15 casos, o canal mental ascendia diretamente para o forame mental sem curvar-se adiante. Este conceito permite uma definição mais clara da relação anatômica dessas áreas. Radiografias regulares se forem panorâmicas, cefalométrica lateral, oclusal ou periapical, definirão a posição inferior-superior como a relação da crista do rebordo e da

borda inferior da mandíbula, mas não definirão a posição médio-lateral do canal alveolar inferior ou do nervo mental. É recomendado que em todos os casos faça-se uma tomografia computadorizada preoperatória com imagens reformatadas em três dimensões que define claramente a posição média e lateral do canal e do forame.<sup>2</sup>

Um estudo realizado em 1992 avaliou a instalação de 10 implantes com a técnica de lateralização do NAI e relata transtorno neurosensorial do feixe neurovascular em 7 dos 10 sítios operatório, havendo retorno neurosensorial em todos os pacientes após 1 ano de cirurgia.<sup>3</sup>

Foi reportado um caso de lateralização do NAI, com envolvimento do forame mental, onde os transtornos neurosensoriais, foram evidenciados com retorno total de 7 meses.<sup>28</sup>

Avaliou o pós-operatório de 10 cirurgias de lateralização do NAI, onde o controle dos resultados pós-operatório mostrou uma duração de anestesia por 2 a 3 semanas. Em todas as regiões tratadas, sinais de parestesia/ hipoestesia foram registrados por um período de 1 a 7 meses. Após 6 meses, sete das regiões recuperaram completamente a função neurosensorial.<sup>18</sup>

Uma grande pesquisa em 1994 acompanhou a instalação de 250 implantes em 100 pacientes com a técnica de lateralização do NAI. Aos 18 meses pós operatório, 94% tinham função normal, 4% tinham parcial e 1% não tinham.<sup>2</sup>

Os autores dividem a técnica de lateralização do NAI em dois tipos: o primeiro é realizado no corpo mandibular, sem incluir o forame mental chamado de técnica posterior ao forame mental, é está indicada nos casos em que a instalação de implantes na região de premolar não se faz necessária, pois não manipula o feixe neurovascular na área do forame mental; e no segundo a osteotomia é realizada ao redor do forame e continua em direção ao ramo mandibular. Essa técnica que inclui forame mental, está indicada para os casos em que são necessários implantes na região do forame ou anterior a ele, geralmente na posição dos premolares inferiores.<sup>2, 3, 4</sup> Uma das vantagens da técnica posterior ao forame, segundo alguns autores<sup>2, 4, 5</sup> é possuir um risco menor de ruptura do feixe durante sua execução, em comparação a que inclui o forame, pois manipula um seguimento mais calibroso. Entretanto, outros autores<sup>2, 3</sup> afirmam, que a desvantagem da primeira é o tempo mais prolongado da recuperação neurosensorial, já que para executá-la deve-se tracionar o feixe

neurovascular durante todo o procedimento de instalação, promovendo uma isquemia, mesmo sendo passageira, causa um transtorno neurosensorial maior. A regeneração neural em humanos ocorre numa velocidade de um a dois milímetros por dia.<sup>29</sup>

Estudos demonstram que a hipoestesia e a anestesia, perda parcial ou total da sensibilidade, têm como consequência a interrupção do suprimento sensorial do lábio inferior, região mental, mucosa labial, gengiva e dentes anteriores ao forame do lado do trauma.<sup>2, 18</sup> No entanto, como desvantagem da lateralização do NAI, ocorre uma fragilidade temporária da mandíbula, porém o risco de fratura mandibular é muito raro, com apenas, um caso reportado na literatura.<sup>30</sup> Por isso é aconselhável que o tempo de carga dos implantes seja postergada para 6 ou 8 meses após a cirurgia, devido à remoção de estrutura óssea na região entre as corticais superior e basal, fragilizando temporariamente a mandíbula<sup>30</sup>.

Em estudo utilizando cadáveres de 10 ovelhas, foram comparadas a utilização de brocas diamantadas e as pontas esféricas diamantadas do aparelho de cirurgia piezo elétrico na lateralização do NAI. Avaliou-se, através de microscopia ótica e a *laser* e encontrou-se uma injúria maior com a utilização do aparelho de cirurgia piezo elétrico em relação à broca diamantada, entretanto houve apenas uma esfoliação leve no epineuro e não comprometeu as estruturas nobres mais profundas. Conclui-se assim que o piezo é mais seguro em relação a um dano ao nervo alveolar inferior do que as brocas convencionais, descartando o risco de neurotímese, isto é rompimento completo do feixe neurovascular estaria descartada.<sup>31,32</sup>

Esse mesmo autor afirma que o nervo pode ser tracionado entre 10% a 20% antes que alterações estruturais ocorram. Com aumento do estiramento pode haver lesão dos axônios, mas o prognóstico dessas lesões é bem satisfatório, havendo uma recuperação entre 80% a 100% da sensibilidade, iniciando após 4 a 5 semanas e podendo levar até 1 ano para recuperação completa.<sup>31</sup>

A lesão neurovascular, ocorre devido à isquemia provocada pela distensão do feixe neurovascular durante o procedimento cirúrgico ou pela compressão ou distensão crônica do mesmo, após a cirurgia.<sup>31,32</sup>

Ambas as técnicas possuem o mesmo tipo de complicações, sendo a mais importante a neurotimese, uma ruptura por completo do feixe neurovascular. Neste caso deve-se fazer a neurorrafia com fio de sutura de nylon 8-0 ou 10-0 dois ou três pontos através de microscópio apenas no epineuro são suficientes.<sup>33,34</sup>

Para o sucesso da neurorrafia é importante que não haja nenhum dano aos cotos remanescentes e, caso exista, antes de realizar a sutura deve-se cortar o segmento danificado com um bisturi ou uma guilhotina de nervo. Estes procedimentos têm o intuito de proporcionar uma regeneração tecidual guiada do fragmento perdido. Nesses casos o retorno neurossensorial pode chegar a 60% ou 70%.<sup>35</sup>

A taxa de aceitação dos pacientes a esse procedimento é baixa. Não é raro que três entre quatro consultas prévias prorroguem o início do tratamento.

É recomendado que em todos os casos, faça-se uma tomografia computadorizada preoperatória, com imagens reformatadas em três dimensões, que define claramente a posição média e lateral do canal e do forame.<sup>6, 19</sup> Esse exame complementar auxilia também em alguns casos a contraindicar essa técnica da lateralização do NAI como, por exemplo, o caso de feixe neurovascular muito delgado, o risco de romper no momento da lateralização é muito grande. Também há pouco remanescente ósseo na porção lingual, tábua externa da mandíbula bastante corticolizada onde há a união entre a cortical que envolve o canal do nervo alveolar inferior e a lateral da mandíbula, tornando o acesso crítico.<sup>2, 3, 5, 17</sup>

A reabsorção óssea progressiva, normalmente ocorre após perda ou extração dentária, resultando em atrofia de moderada à severa da mandíbula.<sup>3, 10, 18</sup>

Levando-se em consideração que uma alta frequência de injúrias ao nervo alveolar inferior tem sido relatada na tentativa de obter ancoragem bicortical (no rebordo alveolar e na cortical superior do canal alveolar), durante a instalação dos implantes na região posterior da mandíbula.<sup>4, 32,</sup>

A hipoestesia e a anestesia, perda parcial ou total da sensibilidade, têm como consequência a interrupção do suprimento sensorial do lábio inferior, região mental, mucosa labial, gengiva e dentes anteriores ao forame do lado do trauma. Para evitar riscos maiores é necessário sempre obter uma tomografia computadorizada, com um software específico para implantodontia no

planejamento inicial desses casos, que possibilita sempre ao profissional, mais segurança e precisão em seu planejamento, com a promoção de acompanhamento efetivo antes, durante e depois do procedimento cirúrgico, uma vez que visualiza áreas com volume ósseo reduzido. Além disso, permite-se evitar acidentes anatômicos muito próximos a essas áreas, minimizando o risco de lesão do nervo e orientando a posição tridimensional exata do feixe e forame mental em relação a mandíbula, e também evitando o risco de remover osso sem necessidade <sup>4, 17, 19, 32, 36</sup>

Frequentemente, a altura óssea posterior ao forame mental é inadequada para permitir a instalação de implantes, sem ferir o nervo alveolar inferior. Uma tentativa de evitar o dano do nervo no momento da instalação dos implantes é utilizar a lateralização do NAI. <sup>37, 38, 39,</sup>

Um estudo reportou dificuldades em prever a distância exata entre o canal alveolar e a crista residual, mesmo com tomografias computadorizadas. Os autores chegaram a relatar 39% de injúrias ao nervo, sendo 17 casos com hipoestesia e 1 caso com anestesia e os transtornos persistiam após 2 anos em 19% dos casos, porém com menos intensidade. A remoção de enxerto autógeno também traz um risco de transtornos neurossensoriais. Avaliou-se a morbidade da coleta de osso da área da sínfise em 27 pacientes, com complicações que iam desde a parestesia do lábio inferior e gengiva adjacente, até hiperestesia em 33% dos pacientes. <sup>37, 38, 39, 40</sup>

Quando essas injúrias ocorrem durante a instalação do implante, sem a exposição do feixe neurovascular, as consequências podem incluir deformação do canal mandibular, compressão do feixe neurovascular com ou sem sangramento no interior do canal e trauma mecânico direto. Pesquisa alerta que a melhor forma de evitar um estiramento completo é a realização de uma janela mais extensa, fazendo a descompressão do nervo em uma extensão maior, evitando um tracionamento do feixe neurovascular e fazendo com que haja um distúrbio menor e um retorno neurossensorial mais rápido. A principal vantagem está em ter um retorno mais rápido da sensibilidade neurossensitiva do lábio inferior. <sup>2, 4, 5, 7, 8, 41</sup>

Realizou-se um estudo para investigar as possíveis causas da perda de um implante e concluíram que idade, gênero, arco dental, qualidade do osso e quantidade óssea, não estavam significativamente relacionada à falha dos sistemas dos implantes. <sup>42</sup> Já a associação entre a qualidade e a quantidade óssea poderia

ser a causa do insucesso. Com este estudo pode-se afirmar, que aqueles indivíduos com qualidade e quantidade óssea grau IV, foram doze vezes maior, obtendo as piores taxas de insucesso, na osseointegração na região posterior da mandíbula.<sup>43, 44</sup>

Pacientes com utilização de 1686 implantes, foram acompanhados de 1 a 16 anos no período entre 1982 a 1998, em média 5,5 anos e foram avaliadas todas as variáveis, que poderiam causar algum tipo de fracasso dos implantes. Em seus resultados, encontrou que taxa de insucesso associada à membrana e ou enxertos, aumentava muito nesses casos. Relatou-se, que os implantes curtos, tinham uma taxa de insucesso aumentada, 81,5% para implantes menores do que 10mm, 91% entre 10 a 13mm e 94,6% para implantes maiores.<sup>45,46</sup> Apesar de poder descartar a taxa de sucesso baixa para implantes curtos, devido à época em que foi feito o trabalho, não existir implantes com desenhos e tratamento de superfície adequados, pode-se levar em consideração, o aumento da taxa de insucesso quando se associa algum tipo de material de enxerto ou membrana ao implante. De forma que, sempre que possível, deve-se evitar o enxerto e a distração osteogênica alveolar (DOA), sendo mais recomendável para a reabilitação da área posterior de mandíbula, já que os implantes curtos e a técnica da lateralização do NAI detêm um índice de sucesso para os implantes maior por osseointegrarem em osso nativo.<sup>46, 47</sup>

Uma ampla revisão de literatura, publicada em 2007, chegou a afirmar que os distúrbios neurossensoriais permanentes, após um ano de acompanhamento da osteotomia sagital de mandibular, seriam de aproximadamente 18,5%.<sup>48</sup>

Em um artigo para avaliar a cicatrização óssea em torno de dois diferentes implantes dentários de superfície, após a cirurgia de lateralização do NAI, durante um período de 8 semanas de cicatrização em coelhos, e para verificar se há interação entre os implantes e o feixe neurovascular, houve remodelação óssea ao redor do implante e o NAI. Quando esses transtornos neurossensoriais ocorrem durante a instalação do implante sem a lateralização do NAI, surgem consequências como a deformação do canal mandibular, compressão do nervo com ou sem sangramento no interior do canal e um trauma mecânico direto.<sup>48, 49</sup>

Quando corretamente indicada, a lateralização do NAI mostra-se como uma excelente técnica para a reabilitação protética, por meio de implantes osseointegrados, principalmente quando todas as outras alternativas tenham sido descartadas. Esses distúrbios variam conforme a complexidade da anatomia, dificuldade da cirurgia e o nível da performance do cirurgião.<sup>28</sup>

Na literatura faltam informações sobre a histologia após a manipulação do NAI nas cirurgias de lateralização em seres humanos. Nenhum paciente está disposto a submeter-se a procedimentos de reentrada para coleta de material para a avaliação científica.<sup>19</sup>

Quanto à osseointegração não há mais dúvida, existem provas de que há remodelação ao redor do implante nas cirurgias de lateralização do NAI. Pesquisas de microscopia eletrônica de varredura, mostraram que não só forma osso ao redor do implante, mas também os vasos sanguíneos, demonstrando a vascularização dos tecidos circunvizinhos. De acordo com esses resultados, conclui-se que não é necessário o uso de barreiras ou qualquer tipo de enxerto de material para isolar o feixe do implante nas cirurgias do NAI.<sup>49</sup>

A tomografia computadorizada tem mostrado ser o melhor método para o planejamento na cirurgia de lateralização do NAI, graças a sua tridimensionalidade.<sup>19, 20</sup> O planejamento pré operatório para região posterior da mandíbula é mais complicado do que em outras área, devido às estruturas anatômicas. O nervo alveolar inferior tem algumas características únicas em termos de sua composição e posição. Estudos têm mostrado que as reações da ramificação trigeminal para o dano diferem de outros nervos periféricos. Nervos cutâneos de origem espinhal são comumente misturados e carregam uma proporção de fibras desmielinizadas e mielinizadas, enquanto o nervo alveolar inferior é composto principalmente de aferentes somáticos autônomos e carregam igualmente o número de fibras mielinizadas e desmielinizadas. Com essa informação podemos afirmar que a perda da sensibilidade é somente sensitiva e não motora.<sup>17, 25, 27, 44, 50, 51</sup>

Em 2000, foram avaliados 83 pacientes para uma pesquisa de transtornos neurossensoriais, concluindo que o nervo lingual foi afetado permanentemente por mais de um ano da patologia em 79% e o alveolar inferior em 21%. E em 1985, observaram que, em 55,3% dos pacientes, os sintomas foram solucionados



após dois meses da cirurgia, 78% em três meses e 12,1% ainda permanecem com sintomas no pós-operatório de seis meses.<sup>52, 53</sup>

Logo após, diagnosticado o trauma nos tecidos, cada uma dessas sensações, deve ser testada e monitorada. Alguns autores afirmam que as sensações como dor, temperatura, toque e pressão são transmitidos centralmente das estruturas periorais via nervos lingual e alveolar inferior. Cada uma dessas sensações ocorre devido aos tipos diferentes de fibras neurossensoriais e de receptores sensoriais.<sup>53,54</sup>

As indicações para o reparo neurossensorial microcirúrgico são feitas quando há suspeita de laceração ou transecção nervosa, não há melhora da anestesia antes de 3 meses após o trauma, dor decorrente da formação de neuroma, dor devido à presença de corpo estranho ou deformidade do canal e, também, decréscimo sensitivo progressivo ou aumento da dor. O reparo neurossensorial pode ser contraindicado, quando a dor neuropática for central, evidência de melhora na anestesia, neuropraxia, parestesia aceitável, neuropatia metabólica, paciente comprometido com medicamento, e com muita idade e período muito longo após a ocorrência do trauma.<sup>54</sup>

A relação entre o teste clínico neurossensitivos e a presença ou ausência de trauma ao nervo alveolar inferior ou lingual nunca foi determinada estatisticamente. A eficácia do teste diagnóstico é definida através da capacidade em indicar a presença ou ausência da doença e geralmente é calculada através das respostas dos testes de diagnóstico sensitivo, específico para área atingida.

Um estudo realizado para transtornos neurossensoriais causados por iatrogenias, indica que ocorre parestesia permanente em 25% dos pacientes.<sup>54</sup>

Relatos de alguns autores afirmam que, as reabilitações de áreas atrofias que envolvem procedimentos cirúrgicos com enxertos, além de trazer maior morbidade ao paciente, maior tempo de tratamento e um aumento nos custos, têm um percentual de insucessos a ser considerado.<sup>18,20, 50, 55</sup>

A lateralização do NAI é um procedimento bastante sensitivo em relação ao operador e não deve ser executado por mãos inexperientes, mas que quando bem indicada pode devolver ao paciente a função mastigatória em sua plenitude.<sup>5</sup>

Apesar do risco inerente, havendo a indicação e a conscientização do paciente pode-se executá-lo com segurança e seus resultados serão satisfatórios.

### 3.4 Laser de baixa potência em transtorno neurosensorial

A terapia por *laser* de baixa potência tem sido utilizada na Medicina e Odontologia nos últimos anos e, quando bem indicado, apresenta ótimos resultados. Esse recurso está disponível há cerca de 20 anos, mas entrou mais forte no mercado para área odontológica há uns 10 anos. Seus efeitos são descritos devido a sua interação, fotofísica e fotobiológica com células e tecidos, sendo utilizado em situações que se tenha o objetivo de biomodulação.<sup>8, 9, 11, 56</sup>

Um estudo investigou o efeito do *laser* de baixa potência de GaAIs, durante a fase de osseointegração de implantes colocados em tíbia de coelhos. Os 48 animais foram divididos em dois grupos iguais (irradiados e controle). A força necessária para a remoção dos implantes do grupo que recebeu *laser* foi maior. A histomorfometria indicou maior contato osso/implante e maiores valores percentuais de cálcio e fósforo no grupo irradiado, sugerindo uma maturação óssea mais rápida.<sup>56</sup>

A terapia de *laser* de baixa potência também possui efeitos terapêuticos como, por exemplo, a aceleração de cicatrização,<sup>57, 58</sup> redução da sintomatologia dolorosa,<sup>36</sup> restauração da função neural após o dano, aprimoramento da remodelação e reparo ósseo, normalização da função hormonal, estímulo de liberação de endorfina e modulação do sistema imune.<sup>11, 12, 59</sup>

O *laser* de baixa potência promove os mesmos efeitos de modulação da inflamação e analgesia do que a medicação anti-inflamatória não esteroide, além de estimular a microcirculação local e a proliferação celular, favorecendo ainda mais os eventos de reparação no pós operatório.<sup>13, 60</sup>

A progressão da reparação dos tecidos moles após a cirurgia de fixação de implantes, influencia consideravelmente a regeneração dos tecidos ósseos adjacentes.<sup>61</sup>

O *laser* de baixa potência, durante o pós operatório, permite a aceleração da reparação da ferida cirúrgica, além de favorecer a redução da dor e do edema. Nos tecidos perimplantares, o *laser* de baixa potência, aumenta a circulação sanguínea local, acelerando o processo de osteogênese.<sup>62</sup>

A força mecânica na interface entre o osso e o implante é aumentada, resultante da maior área de contato entre as superfícies e proporciona maior

qualidade de osseointegração.<sup>63, 64</sup> Igualmente, a bioestimulação de enxertos ósseos com *laser* de baixa potência implica o aumento da taxa de formação de osso, da qualidade de fibras colágenas em contato com o enxerto e da qualidade do trabeculado ósseo.<sup>50, 65, 66, 67</sup>

A ação do *laser* de baixa potência se traduz em regeneração óssea acentuada e maior taxa de osseointegração do implante. A formação óssea é acelerada quando a irradiação é realizada nos períodos iniciais da reparação, proporcionando a formação de trabeculado ósseo denso e organizado.<sup>9, 14, 68, 70</sup>

Sua utilização em cirurgia no pré, trans e pós-operatório tem encontrado cada vez mais profissionais da Odontologia, fisioterapeutas, médicos, adeptos destes procedimentos, principalmente pelas vantagens que oferecem ao paciente, seja pelo menor pronunciamento dos sinais de inflamação, melhor reparação tecidual e conseqüentemente menor desconforto doloroso.<sup>9, 15, 16, 71, 72, 73</sup>

Alguns autores indicam que o *laser* de baixa potência tem efeitos mais pronunciados sobre células, órgãos ou tecidos enfraquecidos, como em pacientes que sofreram algum tipo de desordem funcional ou tecidual.<sup>9, 15, 16</sup>

Um estudo feito em 2003 concluiu que o emprego do *laser* de baixa potência, pode aumentar a amplitude do potencial de ação das células neurosensoriais à regeneração destas, justificando o emprego deste tipo de terapêutica, estimulando assim a função neurosensorial, com resultados satisfatórios.<sup>71,74</sup>

Num estudo em animais, autores reportaram o efeito do *laser* de baixa potência na regeneração neural após dano cirúrgico padronizado. Em humanos, estudos demonstram aceleração do transtorno neurosensorial depois do tratamento com *laser* de baixa potência em parestesia do NAI.<sup>59, 74, 75</sup>

Infelizmente, a longo prazo esses transtornos neurosensoriais são frequentemente desconfortáveis para os pacientes. O *laser* de baixa potência não é invasivo e a sua capacidade de estimular feixes neurovasculares com danos sem intervenção cirúrgica é uma grande vantagem. Com um protocolo adequado de irradiação, obtêm-se excelentes resultados.<sup>27, 59, 76</sup>

Ainda é pequeno o número de estudos de metodologia aceitável para os casos de parestesia, existem poucos estudos a respeito. Entre os experimentos encontrados percebe-se grande individualidade no grau de acometimento,

variação nos métodos e tempos de avaliação, e dificuldade em se associar os achados objetivos, dos achados subjetivos investigados.<sup>27, 60, 76</sup>

Dos experimentos em animais estimando avaliar as deficiências neurosensoriais, grande parte está focada em se provocar uma injúria neurovascular para observar a recuperação espontânea ou induzida, por cirurgia reparadora ou por irradiação por *laser*. Nas pesquisas onde associa-se a irradiação com *laser*, observa-se aceleração no reparo e aumento das fibras neurosensoriais.<sup>74, 77</sup> Em humanos, várias são as observações de casos clínicos, utilizando *laser* com emissão no infravermelho.

Uma pesquisa feita em 2006 mostrou a recuperação positiva em 53 dias, com média de 11 sessões de irradiação com *laser* de baixa potência com comprimento de onda infravermelho, em 6 pacientes após cirurgia de lateralização do NAI.<sup>78</sup>

Irradiou-se toda a região com transtornos neurosensoriais com 0,2J por ponto, utilizando uma potência de 40 mW. Esses parâmetros foram adotados porque, segundo a literatura alguns protocolos de altas dosagens e potências maiores indicam que os pacientes podem experimentar dor, pontadas disestesias, sugerindo-se diminuir então os parâmetros caso isso ocorra.<sup>72, 79</sup>

Um estudo avaliou por meio da análise de frequência de ressonância (AFR) o efeito da irradiação com *laser* de baixa potência na instabilidade de implantes instalados em pacientes parcialmente edêntulos na região posterior da mandíbula, assim como avaliou a evolução da estabilidade dos implantes, durante o período de osseointegração. Após a instalação dos implantes, foi medida a estabilidade destes com o aparelho OstellÖ. Não foi evidenciado o efeito do *laser* de baixa potência na estabilidade dos implantes com o aparelho OstellTM, porém não se pode afirmar que os padrões de reparação óssea e a taxa de osseointegração entre os implantes irradiados e não irradiados tenham sido similares.<sup>80</sup>

Para que o *laser* promova os efeitos biológicos pretendidos, os cromóforos presentes nos tecidos devem ser ressonantes com o comprimento de onda irradiado e devem ser capazes de absorver a energia do *laser*.<sup>81</sup>

Uma possível hipótese, citada em um trabalho publicado em 1996, é que a luz do *laser* pode estimular a reinervação de tecidos pela penetração nos axônios ou nas células de Schwann adjacentes, induzindo o metabolismo do

tecido neurosensorial danificado e a produção de proteínas associadas com o crescimento dos nervos adjacentes não injuriados. É citado que a ação do *laser* de baixa potência pode aumentar a amplitude do potencial de ação das células neurovascular, acelerando a regeneração destas e estimulando assim a função neurosensorial.<sup>75</sup>

A terapia ideal para abreviar ou para evitar danos nos feixes neurosensoriais permanece obscuro, com a terapia com *laser* de baixa potência surge para tentar otimizar esses transtornos.

Os resultados atuais de tais transtornos são degeneração dos axônios e degeneração retrógrada dos neurônios correspondentes ao cordão espinhal, seguido por uma regeneração muito lenta e frequentemente incompleta. Portanto, numerosas tentativas têm sido feitas para acelerar esse retorno, melhorando a qualidade de vida do paciente.<sup>27</sup>

Outro efeito do *laser* na reparação neurosensorial relatada na literatura é a promoção de crescimento axonal em nervos injuriados. Estudos em animais avaliaram a recuperação do retorno neurosensorial após trauma no nervo periférico, ora usando *laser* de emissão vermelho visível, ora *laser* de emissão infravermelha.<sup>59, 74, 76, 77</sup>

Em 2001, um estudo com 51 pacientes com transtornos neurosensoriais devido à cirurgia para instalação de implantes na região posterior da mandíbula. Após 20 sessões de tratamento, foi obtida uma melhora neurosensorial significativa nos pacientes irradiados em relação aos não irradiados.<sup>82</sup>

Um estudo realizado em 2005 observou a recuperação de um caso com *laser* de baixa potência após uma cirurgia ortognática bilateral, em um paciente de 26 anos a partir da oitava sessão. E concluiu-se que injúrias recentes respondem positivamente exigindo um número menor de sessões, enquanto que injúrias não recentes necessitam de um tratamento ininterrupto com uma maior frequência e um número maior de irradiação.<sup>82, 83</sup>

Em 2002, um relato de caso de pacientes com alterações do complexo maxilo-facial, dos quais 71% apresentavam parestesia associado ou não a dor<sup>84</sup>.

Em um estudo, concluíram que transtornos neurosensoriais recentes exigem número menor de sessões, respondendo positivamente com frequências de duas sessões semanais, enquanto que os não recentes necessitam de maior

número de sessões e com maior número de visitas, sendo um tratamento ininterrupto.<sup>74</sup>

Foram tratados em 2002, 51 pacientes com transtornos neurossensoriais devido à cirurgia para colocação de implantes em mandíbula, com irradiação com *laser* de baixa potência. Após 20 sessões de tratamento teve uma melhora funcional neurossensorial significativa.<sup>85</sup>

Os relatos de tratamento de quatro pacientes com irradiação de *laser* de baixa potência, conseguindo melhora após 20 sessões, com sintomas de parestesia e disestesia, avaliados objetivamente e subjetivamente, há pelo menos um ano, decorrente de cirurgia de terceiro molar inferior.<sup>14, 70</sup>

Fizeram um estudo avaliando o benefício pós operatório imediato e, a curto prazo, da utilização do *laser* de baixa potência para a recuperação da parestesia do lábio inferior, após osteotomia sagital do ramo mandibular. Concluíram que a recuperação neurossensorial pode ser acelerada, tanto em relação ao tempo de recuperação quanto à magnitude da lesão. Acredita-se que o retorno neurossensorial ocorre de forma mais rápida quando a irradiação do *laser* de baixa potência for feita logo após a cirurgia.<sup>59, 86</sup>

Alguns autores se preocuparam em avaliar, através de testes e questionário direcionado, a deficiência antes e comparar com resultados após a terapêutica.

Em outra pesquisa também foi relatado um bom resultado utilizando o *laser* de baixa potência, após 20 sessões resultando em recuperação da percepção mecanorreceptora da função neurossensorial, quando comparado aos pacientes que não receberam nenhum tratamento para a recuperação dos distúrbios neurossensoriais após seis meses da exodontia de terceiros molares ou osteotomia sagital do ramo da mandibular.<sup>74</sup>

Já existem muitos protocolos comprovados de sucesso, mas nada ainda em definitivo, pesquisadores nesta área têm suas próprias indicações e metodologias, faltando ainda um conceito comum.<sup>81</sup> Depois de vários trabalhos chegou-se à conclusão de que é melhor irradiar por contato e pontual. A maioria dos trabalhos até o momento para tratamento de transtornos neurossensoriais prefere a emissão infravermelha à vermelha.<sup>14, 15, 16</sup>

Um dos protocolos propostos em 2006 observou que a melhora clínica ocorra após três ou quatro irradiações, podendo o paciente experimentar durante

o tratamento, momentos de dor e formigamento alternando com período de disestesia. Nesta pesquisa o uso foi em emissão infravermelho, iniciando com 1,1J a 1,4J por ponto de irradiação em contato ( $40\text{J}/\text{cm}^2$  a  $50\text{J}/\text{cm}^2$ ) e aumentando para  $2,8\text{J}/\text{cm}^2$  a  $3,7\text{J}/\text{cm}^2$  ( $100\text{J}/\text{cm}^2$  a  $130\text{J}/\text{cm}^2$ )<sup>79</sup>

Em 2004 propôs-se um protocolo de irradiação para parestesia após cirurgia para colocação de implantes, com densidade de energia de  $6\text{J}/\text{cm}^2$  a  $20\text{J}/\text{cm}^2$  com uma potência entre 40mW a 50mW, distância entre os pontos de 1cm.<sup>86, 87, 88</sup>

Sugeriu-se em 2003 um tratamento também na emissão vermelha para melhorar a circulação sanguínea local. Mas o protocolo usado é em emissão (no infravermelho) variando entre  $105\text{J}/\text{cm}^2$  a  $180\text{J}/\text{cm}^2$  por ponto na área do transtorno neurossensorial, duas a três vezes por semana, com intervalo de 72 horas entre as sessões.<sup>72</sup>

Outro estudo em 2005 sugeriu um protocolo para parestesia que, dependendo do tempo de existência da patologia, deveria ser pontual na área acometida com  $2\text{J}/\text{cm}^2$  por ponto na trajetória periférica do nervo e no forame mental com  $3\text{J}/\text{cm}^2$  duas a três sessões semanais com intervalo de 48 a 72 horas, entre as sessões.<sup>88</sup>

Em 2000, acreditou-se que a aplicação de *laser* de baixa potência teria efeito de bioestimulação sobre as fibras neurovasculares e de analgesia nos pontos de hiperalgesia, devendo ser utilizada no trajeto dos feixes com transtornos neurossensoriais com intervalos de 48 horas até o desaparecimento dos sintomas. A densidade de energia usada é de  $6\text{J}/\text{cm}^2$  a  $8\text{J}/\text{cm}^2$  de modo pontual, com intervalos de 1 cm de distância entre os pontos.<sup>87</sup>

O efeito do *laser* de baixa potência na regeneração neurovascular pode acontecer pela ação direta em diferentes componentes celulares intra e extracelulares, assim como em ação indireta nos tecidos inervados pelas fibras neurovasculares que estão em reparação.<sup>52, 66</sup>

A associação do *laser* de baixa potência no trajeto do NAI com transtorno neurossensorial demonstrou ser eficiente quanto à melhora sensorial, sendo vantajosa por ser uma terapia não dolorosa e sem trauma e com uma boa praticabilidade.<sup>14, 16, 68, 72, 74, 75, 79, 89</sup>

A associação do *laser* de baixa potência no trajeto do feixe neurovascular afetada, demonstrou ser eficiente quanto à melhora sensorial, sendo vantajosa

por ser uma terapia não dolorosa e sem trauma e com uma boa praticabilidade.<sup>17, 33, 54, 69, 89, 90</sup>

Uma pesquisa chegou à conclusão de que a recuperação neurossensorial pode ser acelerada, tanto em relação ao tempo de recuperação quanto à magnitude da lesão, e obteve uma melhora significativa, também com relato de um excelente resultado utilizando o *laser* de baixa potência para recuperação dos distúrbios neurossensoriais após as intervenções.<sup>74</sup>

Apesar de todos os estudos, a terapia com *laser* de baixa potência é ainda relativamente recente. Os dados resultantes dos estudos até então realizados são discordantes, gerando conflitos devido à falta de um protocolo comum de pesquisa e uso de modelos e métodos passíveis de serem reproduzidos.<sup>81, 82, 83</sup>

A prescrição de vitaminas, especialmente do tipo B, antidiuréticos e substâncias anti-inflamatórias é medida conhecida, cuja finalidade é acelerar a recuperação após a detecção da falta de sensibilidade após intervenções cirúrgicas como a prescrição de corticosteróide, mas sem evidência de eficácia desse tipo de tratamento.<sup>54, 69, 70</sup> Não existem protocolos suficientemente testados para tratar a parestesia.<sup>89</sup> Segundo este autor, muitos cirurgiões dentistas prescrevem compostos de vitaminas B, associados por vezes a corticosteróide, mas sem evidência de eficácia desse tipo de tratamento.<sup>23</sup>

Pesquisa realizada em 2007 investigaram prospectiva a eficácia da irradiação do *laser* de baixa potência, na emissão infravermelha 780nm com uma potência de 250mW, através de um estudo piloto no tratamento de pacientes que sofrem de transtornos neurossensoriais incompletos e lesões do feixe neurovascular por seis meses ou até anos. Sugeriram com esse estudo piloto que, em pacientes com transtornos a longo prazo, a laserterapia com emissão 780nm pode melhorar progressivamente a função do nervo, o que leva à recuperação funcional significativa.<sup>12</sup>

Um estudo recente, em 2007, tratou pacientes com deficiência neurossensorial com *laser* em baixa intensidade e com associação de acupuntura a *laser* e o grupo *laser*-acupuntura apresentou resultado mais evidente de melhora, mostrando que o protocolo utilizado foi eficiente e viável para uso clínico ao diagnosticar, tratar e realizar controle pós-tratamento dos pacientes acometidos. Foi desenvolvido pela autora um método de avaliação que utilizou



três espessuras de pincéis (marca Tigre, modelo 276, números 2, 6, 12) e três diâmetros de monofilamentos de nylon de diâmetro de (1,0mm, 2,5mm, 3,5mm) não houve diferença estatística entre eles.<sup>89</sup>

A utilização do *laser* com irradiação igual ou maior a 10W/cm<sup>2</sup> no modo contínuo com duração de pulso de aproximadamente 1  $\mu$ s é que resulta em efeitos térmicos.<sup>16</sup>

Alguns efeitos do *laser* de baixa potência em nível celular já estão bem elucidados, como a estimulação da atividade mitocondrial, estimulação da síntese de DNA e RNA, modificando o pH extracelular, acelerando o metabolismo, aumentando a produção protéica e modulando a atividade enzimática. Quando a célula tem sua função debilitada esses efeitos são bastante evidentes, muitos estudos evidenciam que a irradiação com *laser* de baixa potência tem efeitos pronunciados sobre órgãos ou tecidos enfraquecidos, ou sofrendo qualquer forma de estresse.<sup>9,16</sup>

O mecanismo de ação do *laser* de baixa potência na reparação neurossensorial não está totalmente esclarecido, havendo algumas hipóteses para explicar de que forma ele acontece. Já existem trabalhos in vivo ou in vitro e alguns autores observaram efeitos positivos da irradiação para esses transtornos neurossensoriais.<sup>13, 59, 68, 71</sup>

Quando a irradiação for entregue nos feixes esmagados e nos segmentos correspondentes da medula espinhal, acelera a recuperação; diminui o tempo, e melhora a qualidade de regeneração. Estudos mostraram que houve melhora em comparação a irradiação apenas no local do transtorno. A diminuição das alterações degenerativas nos neurônios sugerindo um maior metabolismo em neurônios e uma melhor capacidade de produzir mielina sob a influência da irradiação com *laser* de baixa potência.<sup>59, 60</sup>

Porém, sabemos que para conseguirmos efeitos benéficos da radiação *laser*, devemos empregá-la de maneira correta. Para isso é necessário que sejam estabelecidos protocolos de irradiação para cada tipo de intervenção, obtendo-se assim o efeito desejado.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Descrição da casuística

Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (protocolo 161/2007), foram selecionados 16 pacientes um total de 20 cirurgias, sendo 4 pacientes com indicação bilateral, submetidos à cirurgia de lateralização do NAI, provenientes da mesma equipe cirúrgica. A primeira irradiação com *laser* foi realizada após cirurgia e o restante do tratamento foi realizado no Laboratório Especial de *Laser* em Odontologia (LELO-FOUSP).

Os Critérios de inclusão foram:

- 1- Ambos os gêneros.
- 2- Faixa etária a partir dos 18 anos.
- 3- Boa condição de saúde geral e bucal.
- 4- Apresentando injúria neurossensorial após cirurgia de lateralização do NAI, para a instalação de implantes e posterior reabilitação.
- 5- Já ter tentado outros procedimentos sem sucesso, restando como última alternativa a prótese removível, antes desta proposta.

Os critérios de exclusão foram:

- 1- Pacientes com doenças sistêmicas, que alterem a osseointegração (diabéticos, hipertensos, osteoporose e com distúrbios emocionais).
- 2 - Pacientes que estivessem usando qualquer medicação que interferisse na obtenção dos resultados (compostos de vitamina B, associados por vezes a corticosteróide).

As divisões dos pacientes foram feitas aleatoriamente por sorteio dos prontuários com os respectivos comprimentos de onda. Um total de 16 pacientes sendo 4 pacientes com indicação bilateral onde foram realizadas 20 cirurgias, 10 cirurgias de lateralização do NAI, foram irradiados com *laser* de baixa potência, com emissão em  $\lambda = 660\text{nm}$  (no vermelho) e as outras 10 com emissão em  $\lambda = 808\text{nm}$  (no infravermelho). Todos os pacientes preencheram o prontuário clínico

constando anamnese, exame clínico (Anexo A), Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo B) e testes para avaliação (Anexo C), devidamente esclarecidos e assinados.

#### **4.2 Técnica operatória da lateralização do NAI**

O acesso para o procedimento é o mesmo realizado nas duas técnicas sem forame e com forame. Porém, no método que preconiza o uso do forame, ao invés da osteotomia posterior ao forame faz-se uma osteotomia ao redor dele, somente em osso cortical. A cortical é removida através de um cinzel ou uma cureta e o feixe neurovascular é exposto ao redor do forame mental.

Em seguida é feita a remoção da cortical mandibular e do canal ao mesmo tempo com brocas esféricas em peça de mão reta em baixa rotação. O método segue no sentido do canal mandibular em direção ao ramo mandibular até alcançar a última fixação desejada.

Nesta pesquisa, a técnica utilizada foi à posterior ao forame, indicada nos casos em que a instalação dos implantes não se faz necessária na região de premolares, pois não manipula o feixe neurovascular na área do forame mental.

2, 3, 4

A incisão é realizada na região da crista alveolar entre a distal do 1º ou 2º premolar e se estende até a área retromolar, com uma incisão relaxante em cada extremidade permitindo um bom relaxamento dos tecidos e um bom deslocamento do retalho mucoperiostal até a borda inferior da mandíbula, expondo toda cortical lateral da mandíbula juntamente com o forame mental.

Ao determinar a localização dos futuros implantes no local em que o feixe neurovascular será lateralizado, a área em que será feita uma osteotomia retangular é demarcada com uma broca esférica. O comprimento deve estar 5mm da extensão que os futuros implantes irão ocupar no processo alveolar, com aproximadamente 8mm de altura em torno do canal mandibular, de uma broca carbaide tronco-cônica nº. 702 em uma peça cirúrgica rotatória reta de baixa rotação e excelente irrigação.

A profundidade não deve ultrapassar a cortical vestibular da mandíbula e pode ser finalizada por meio de cinzéis, que são confeccionados especialmente para essa manobra cirúrgica (Figura 4).

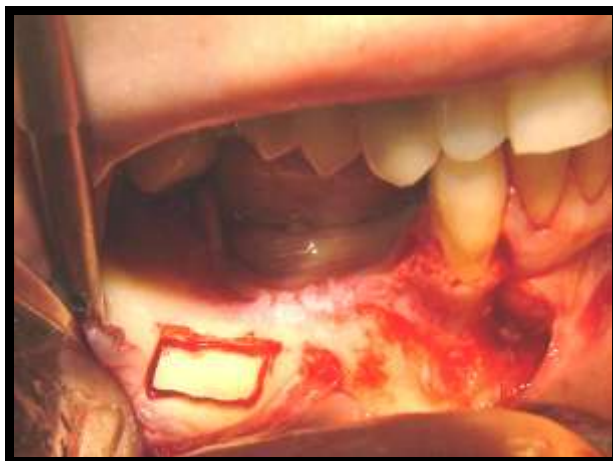


Figura 4-Osteotomia

Na osteotomia, a janela óssea deverá ficar nivelada com o limite inferior do forame mentual e no corte sagital orienta-se a profundidade da osteotomia, apenas completando a profundidade da cortical. Assim que a cortical é osteotomizada em todos os locais, remove-se a tábua cortical externa da mandíbula através de um cinzel curvo, com uma cureta de Molt, e o osso medular é curetado até que a cortical que envolve o canal mandibular seja totalmente visualizado (Figura 5).



Figura 5-Remoção da janela óssea

No momento em que a cortical do canal estiver exposta, ela é removida ao redor do feixe neurovascular até ser cuidadosamente exposto em toda extensão da osteotomia, sendo afastado lateralmente com uma fita cardíaca ou uma tira de látex confeccionada cuidadosamente com luva estéril, na espessura indicada para cada caso (Figura 6).



Figura 6-Lateralização NAI com tira látex

Por fim, a lateralização do NAI é visualizada diretamente enquanto as fresas atraumáticas preparam o leito receptor cirúrgico para a instalação convencional dos implantes (Figura 7).



Figura 7- Implantes instalados

Fonte: Arquivo de imagem do Silva Neto U.T.

Nesta pesquisa, para a instalação dos implantes, usou-se a tira de látex (confeccionada com luvas estéril) para auxiliar no momento da lateralização do feixe neurovascular, cerca de 1cm do seu leito original, tomando-se o cuidado com o estiramento excessivo do feixe neurovascular. Os alvéolos são preparados para a instalação dos implantes na região prevista pelo guia cirúrgico. Em seguida, a região é irrigada com solução fisiológica 0,9% e o feixe neurovascular é liberado para sua posição anatômica.

A manobra cirúrgica é concluída com a sutura, tomando-se o cuidado de coaptar bem as bordas dos tecidos. Todas as recomendações pós-cirúrgicas foram passadas para o paciente verbalmente e por escrito.

O transtorno neurossensorial é previsto em todas as intervenções cirúrgicas para colocação de implantes, usando-se a técnica da lateralização do NAI, por isso a primeira sessão de laserterapia foi iniciada logo após a cirurgia.

#### **4.3 Métodos de avaliação**

Os testes para os transtornos neurossensoriais foram divididos em duas categorias básicas: os mecanorreceptores através de monofilamentos de 2,5mm

de diâmetro de nylon pincel tigre nº6 e os nociceptivos através dos testes térmicos com frio e quente.

Neste estudo usou-se somente um diâmetro de monofilamento e somente uma espessura de pincel porque em estudos recentes foi comprovado que não houve diferenças significativas entre vários diâmetros e espessuras.<sup>89, 90</sup>

Por esta razão este estudo escolheu diâmetros e espessura intermediários aos da literatura.

Fotografias foram obtidas após cada sessão sendo delimitada com protetor gengival fotopolimerizável, (Top Dam FGM), a área do transtorno neurossensorial, servindo para identificar a diminuição da área envolvida e a evolução de melhora do retorno neurossensorial a cada sessão.

#### **4.4 Avaliação mecânica**

Foram realizadas avaliações mecanorreceptora por toque/pressão com pincel número 206 (marca Tigre modelo 276 nº 6, Paraná, Brasil) (Figura 8), nas regiões posteriores (molares), médias (1ª e 2ª premolares) e anteriores (região da sínfise até a comissura, sendo divididos em três porções: (até 1cm do rebordo, porção media e lábio), gengiva marginal, lingual e vestibular, lábio e região externa e região interna, rebordo alveolar vestibular, rebordo lingual. Em seguida um procedimento equivalente foi realizado com monofilamentos de nylon adquiridos em forma de rolo. Estes filamentos de 2,5mm (3M do Brasil Ltda) foram cortados por discos e polidos através de lixa diâmetro de 16 mm, granulação fina TDV (Pomerode-Sc-Brasil) (Figura 9). No momento dos testes, o monofilamento era portado por pinça tipo mosquito curva para facilitar sua manipulação permitindo mais precisão e para facilitar sua introdução no meio bucal.

Foi comparado o lado testado com o lado controle, seguindo sempre a mesma sequência: primeiro pincel e depois monofilamento de nylon no lado controle e depois no lado do transtorno neurossensorial. O objetivo desta análise

foi verificar a presença ou a ausência de sensibilidade ao toque, assim como dor a percussão ou outras sensações relatadas pelo paciente.



Figura 8-Teste mecânico por toque



Figura 9-Teste mecânico por pressão

#### 4.5 Avaliação por temperatura

Foi utilizado o teste nociceptivos com guta percha (Odahcam, Dentsply Latin América Petrópolis-RJ) (Figura 10), aquecida em lamparina e o teste frio Endo-Frost (50°Roeko-Colténe/Whaledent) (Figura 11), aplicados com cotonete



BastonetesTopz (Nature's Plus Farmacêutica Ltda) nos dentes posteriores (molares), média (premolares) e anteriores (incisivo lateral), sempre comparados ao lado controle.



Figura 10-Teste térmico com guta percha



Figura 11-Teste térmico com Endo-Frost (-50°)

Foi escolhido um dente de cada região, considerando o mais anterior que não apresentasse tratamento endodôntico ou falta de vitalidade. Em caso de dúvidas do diagnóstico, utilizamo-nos de radiografias periapicais, evitando-se fazer testes que resultassem em falso negativo. Os testes foram feitos

isoladamente, com calor em todos os dentes e, em seguida, os mesmos com frio, do lado controle e depois nos dentes do lado do transtorno neurosensorial.

Os testes de toque, temperatura e pincel foram realizados com o paciente mantendo os olhos fechados.

#### **4.6 Transcrição dos dados obtidos**

Todos os dados coletados foram transferidos para as fichas elaboradas especialmente para esse estudo, anexo C, contendo cada uma 92 itens de avaliação como resposta aos testes mecanorreceptores e nociceptivos citados acima. As respostas foram categorizadas em 3 níveis, sendo as siglas: N= não sente (nada ou quase nada) S= sim, sente (igual ou quase igual ao controle), P= sente parcialmente. As fichas continham campos para registrar as respostas dos testes, que foram divididas em quatro áreas (região externa, região interna, rebordo alveolar vestibular, (gengiva marginal) rebordo alveolar lingual e divididos em região posterior molar média (1º a 2º premolar) e região anterior - sínfise até comissura labial em uma subdivisão de até 1cm do rebordo, porção média e lábio, sempre comparando com o lado controle.

Essa pesquisa seguiu um protocolo de avaliação desenvolvido em um estudo em 2007<sup>89</sup> com modificações usou-se somente uma espessura de pincel e um diâmetro de monofilamento.<sup>89,90</sup>

#### **4.7 Divisão dos grupos**

Os 16 pacientes selecionados criteriosamente e com indicação para a cirurgia de lateralização do NAI sendo 4 pacientes com indicação cirúrgica bilateral. Iniciou-se a laserterapia logo após a intervenção cirúrgica, sendo a forma de tratamento através de sorteio dos prontuários com os devidos comprimentos de onda: 10 cirurgias com emissão em  $\lambda = 660\text{nm}$  (no vermelho) e as outras 10 na emissão em  $\lambda = 808\text{nm}$  (no infravermelho)

O número de irradiação foi estipulado em no mínimo 10 sessões e não houve estimativa para o máximo de sessões, dependendo da capacidade individual de recuperação de cada paciente.

Quatro pacientes tiveram indicação bilateral para realização da lateralização do NAI. Somente um paciente do gênero feminino fez a cirurgia no mesmo ato cirúrgico, em uma intervenção em nível hospitalar sob efeito de anestesia geral. O controle dessa paciente foi a região superior do lado correspondente. Os outros 3 pacientes passaram por duas etapas cirúrgicas. A intervenção foi feita de um lado e alguns meses depois do outro lado, após a total recuperação dos transtornos neurossensoriais, osseointegração dos implantes e formação óssea da mandíbula.

Todos os pacientes passaram por avaliação por testes sensoriais mecanorreceptor nociceptivo, em três oportunidades na 2<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup> e 10<sup>a</sup> sessão de irradiação, sendo o avaliador cego.

As fotografias foram feitas a cada sessão, servindo para identificar a diminuição da área envolvida e a evolução de melhora do retorno neurossensorial a cada sessão. Foi usado para essa delimitação, um protetor gengival fotopolimerizável (top dam - FGM), como veremos nas (Figuras 14 a 23).

Com esta metodologia visou-se avaliar a recuperação sensitiva pelos protocolos propostos.

Nesta pesquisa, os pacientes não fizeram uso de outra terapia para a recuperação neurossensitiva.

Todos os pacientes foram medicados com Cetoprofeno (200mg) uma vez ao dia a cada 24 horas durante 4 dias e Amoxicilina (500mg) de 8 em 8 horas durante 7 dias, protocolo utilizado para intervenções cirúrgicas de implantes.

#### **4.8 Metodologia de irradiação**

Antes de cada sessão de irradiação, limpou-se a pele dos pacientes com algodão embebido em água na região facial, para evitar a interferência de suor, produtos químicos e também de substâncias como, por exemplo, ácidos contidos

nos cremes cosméticos, que além de correr o risco de manchar a pele pelos produtos, podem prejudicar a absorção da radiação *laser*.

Normas de segurança usuais como proteção por óculos para o operador e paciente foram seguidas, assim como a proteção da ponteira do *laser* por barreiras de contato de filme de PVC (Magipack).

Nos dois grupos foram utilizados o equipamento Whitening Lase II DMC - São Carlos - SP/Brasil, com meio ativo GaAlAs, na emissão em  $\lambda = 808\text{nm}$  (no infravermelho) e meio ativo AlGaInP na emissão em  $\lambda = 660\text{nm}$ . (no vermelho) A área do *spot* da ponteira é de  $0,0028\text{cm}^2$ , porém foi utilizado um espaçador que distancia 2mm do tecido a ser irradiado resultando numa área de  $0,028\text{cm}^2$ , A potência utilizada foi de 100 mW para os dois grupos e essa potência foi aferida antes de cada irradiação com um *power meter* (modelo PM 600- Moletom, USA). O tempo de irradiação de cada ponto foi de 28 segundos, 2,8J resultando em uma densidade de energia de  $100\text{J}/\text{cm}^2$  por ponto.

#### 4.9 Divisão dos grupos

Os dois grupos receberam o mesmo método de irradiação da primeira sessão logo após a intervenção cirúrgica, até no mínimo 10 sessões ou até o total retorno do transtorno neurossensorial. A irradiação foi feita sempre nos mesmos pontos, sendo medidas com auxílio de uma régua milimetrada de endodontia extrabucal do ramo da mandíbula e em todo trajeto do nervo alveolar inferior até a região do mento fazendo um quadrante de 1 cm de distância de cada ponto (Figura 12).e intrabucal da região retromolar até a região interna do lábio ( Figura 13). com uma média de 44 pontos.



Figura-12 – Pontos de irradiação extrabucal

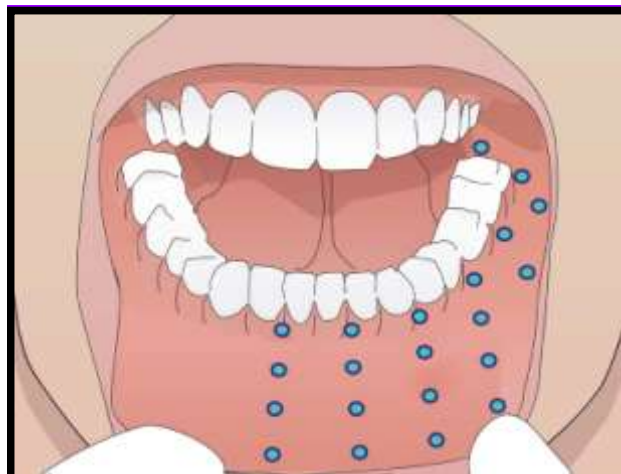


Figura-13 – Pontos de irradiação intrabucal

## 5 RESULTADOS

Dos dois grupos avaliados, apenas um paciente do gênero masculino com idade de 58 anos apresentou variação nos testes de sensibilidade, relatou mudanças no quadro neurossensorial, ora sentindo a região do lábio ora deixando de senti-la e tendo mais sensibilidade em outras regiões. Portanto, nesse caso ocorreu migração da sensibilidade. O paciente também relatou que sentia uma sensação de duro e sem mobilidade a região mental, mesmo depois de total retorno neurossensorial. Esse fato foi devido provavelmente à remoção do enxerto da área doadora do mento para elevação da membrana seio maxilar.

Outra paciente com 52 anos reportou pontadas fortes (hiperestesia) e, logo após sentiu que havia retornado a sensibilidade em uma área bem extensa. Porém, também na região dos incisivos, isso ocorreu antes do total retorno da sensibilidade.

Nenhum paciente relatou irritabilidade, mordidas no lábio e redução da salivagem. O lábio foi o primeiro local que houve retorno da sensibilidade em quase todos os pacientes. Essa é uma das principais vantagens da lateralização do NAI em comparação às outras intercorrências de parestesia. Em geral, os pacientes exibiam sintomas de melhora subjetiva antes mesmo de se constatar melhora objetiva pelos testes. Não houve relato de sintomas de queimação, sendo um sintoma comum nos casos de parestesia, porém foram relatadas coceiras, pontadas, sensação de um líquido gelado e de uma “minhoquinha” andando de um lado para o outro logo após a irradiação.

Um dos pacientes, com idade de 42 anos que já havia feito intervenção de cirurgia ortognática, apresentou há um ano parestesia durante 65 dias. Foi realizada a cirurgia de lateralização com um retorno neurossensorial de 12 dias após a cirurgia. O paciente relata que após a cirurgia de lateralização teve facilidade de se alimentar, com uma maior mobilidade da região mental e principalmente o primeiro local que retornou a sensibilidade foi a região do lábio, muito diferente do que ocorreu após realizar a cirurgia ortognática.

Uma paciente de 42 anos fez cirurgia de implantes no lado esquerdo e teve parestesia com tempo de duração de mais ou menos 50 dias para recuperação total da sensibilidade. No lado direito não havendo possibilidades de

reabilitar com aproximadamente 5mm de distância do feixe foi proposto a cirurgia do NAI e permaneceu com um transtorno neurossensorial de 42 dias após a cirurgia.

### 5.1 Análise da resposta geral do paciente

Para esta análise os dados foram tratados da seguinte maneira, foi obtida a proporção de respostas “sensível” para cada paciente agrupando-se todos os quesitos avaliados.

### 5.2 Análise descritiva de dados

A análise descritiva dos dados estudados, juntamente com o valor de  $p$  obtido para o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk*, (Tabela 1.1 e 1.2). Pode-se observar que, ao nível de significância de 0,05, há indícios de que apenas o grupo na emissão  $\lambda=808\text{nm}$  (no infravermelho) na 6ª sessão não possui distribuição de dados gaussiana ou normal. Para as sessões 9ª a 15ª não foi obtido uma distribuição devido à ausência de dispersão de dados ou ao fato de apenas um dado ser diferente dos demais.

**Tabela 1 – Análise descritiva dos dados estudados**

Sessão	2ª	6ª	9ª	10ª	12ª	14ª	15ª
Média	0,60	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Desvio Padrão	0,18	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erro padrão	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N	6	6	6	6	6	6	6
Mediana	0,55	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1º. quartil	0,49	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3º. quartil	0,69	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<i>P Shapiro-Wilk</i>	0,67	0,09	-	-	-	-	-

Tabela 1.1- Análise descritiva do grupo na emissão em  $\lambda=660\text{nm}$  (no vermelho)

Sessão	2ª	6ª	9ª	10ª	12ª	14ª	15ª
Média	0,63	0,91	1,00	0,995	1,00	1,00	1,00
Desvio Padrão	0,21	0,15	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
Erro padrão	0,06	0,04	0,00	0,005	0,00	0,00	0,00
N	14	14	14	14	14	14	14
Mediana	0,63	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1º. Quartil	0,52	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3º. Quartil	0,79	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<i>p</i> Shapiro-Wilk	0,90	0,0001	-	-	-	-	-

Tabela 1.2 A análise descritiva do grupo na emissão em  $\lambda=808\text{nm}$  (no infravermelho)

### 5.3 Análise intragrupos

Nesta parte da análise foi estudado se há ou não indícios de diferença estatisticamente significativa entre as sessões de um mesmo grupo. Como todos os conjuntos de dados estudados apresentaram indícios de normalidade e de igualdade de variância. Nesta parte da análise foi utilizado o teste *t*, cujo valor de *p* corrigido pelo procedimento de *Ryan-Holm stepdown Bonferroni* pode ser visto na (Tabela 2.1 e 2.2) teste estatístico para comparações entre os dados das sessões, para dados dependentes houve diferença estatisticamente significativa em comparação entre a 2ª a 10ª sessão de um mesmo grupo. E que maioria dos pacientes dos grupos estudados obtiveram retorno neurossensorial na 8ª sessão A ( Figura 14 ) representou a porcentagem média de melhora dos pacientes em função da sessão, com respectivos erros padrão.



Tabela 2 Teste estatístico para comparações entre os dados das sessões.

Sessão	2	6	9	10	12	14
6	0,015					
9	<0,0001	0,45				
10	<0,0001	0,45	1			
12	<0,0001	0,45	1	1		
14	<0,0001	0,45	1	1	1	
15	<0,0001	0,45	1	1	1	1

Tabela 2.1- Teste estatístico para comparações entre os dados das sessões grupo na emissão  $\lambda=660\text{nm}$  (no vermelho)

Sessão	2	6	9	10	12	14
6	0,0058					
7	0,012	1				
10	0,012	1	1			
12	0,012	1	1	1		
14	0,012	1	1	1	1	
15	0,012	1	1	1	1	1

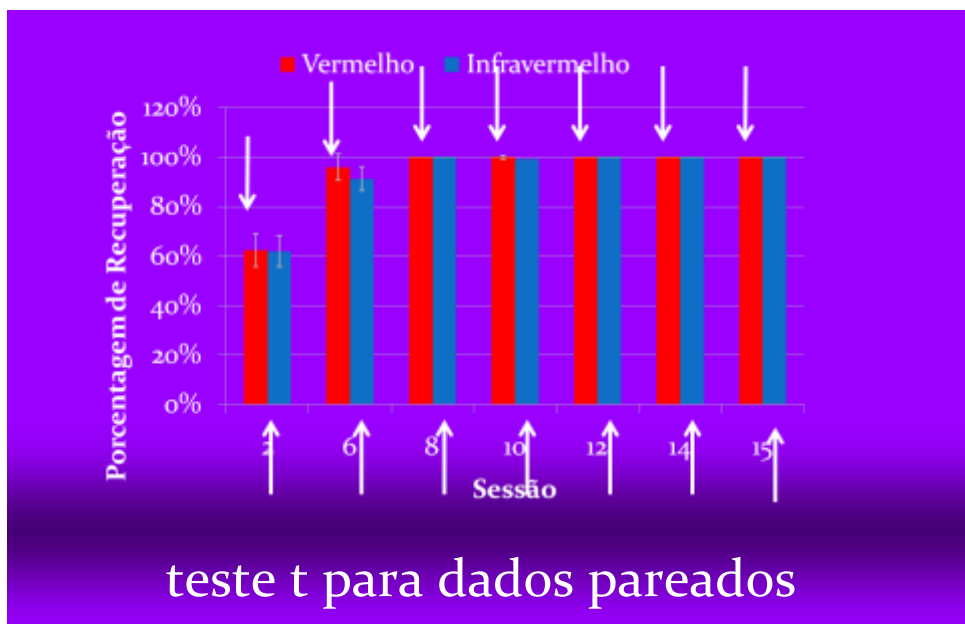
Tabela 2.2- Teste estatístico para comparações entre os dados das sessões grupo na emissão  $\lambda=808\text{nm}$  (no infravermelho)

Figura 14 – Análise entre grupos para variância pareados

## 5.4 Análise entre grupos

Na análise entre grupos foi estudado se há ou não indícios de diferença estatisticamente significativa entre os grupos com emissão em  $\lambda = 660\text{nm}$  (no vermelho) na emissão em  $\lambda = 808\text{nm}$  (no infravermelho), em todas as sessões.

Com todos os conjuntos de dados estudados apresentaram indícios de normalidade e de igualdade de variâncias, foi utilizado nesta parte da análise o teste  $t$  para variâncias desiguais, como mostra a ( Tabela 3 e Figura 15 )

Sessão	P (t-est)	Há indícios de diferença estatisticamente significativa ao nível de significância de 0,05 para o conjunto de dados estudados?
2 <sup>a</sup>	0,72	Não
6 <sup>a</sup>	0,36	Não
9 <sup>a</sup>	1,00	Não
10 <sup>a</sup>	0,33	Não
12 <sup>a</sup>	1,00	Não
14 <sup>a</sup>	1,00	Não
15 <sup>a</sup>	1,00	Não

Tabela 3 – Teste estatístico para comparações de dois conjuntos de dados entre as sessões.

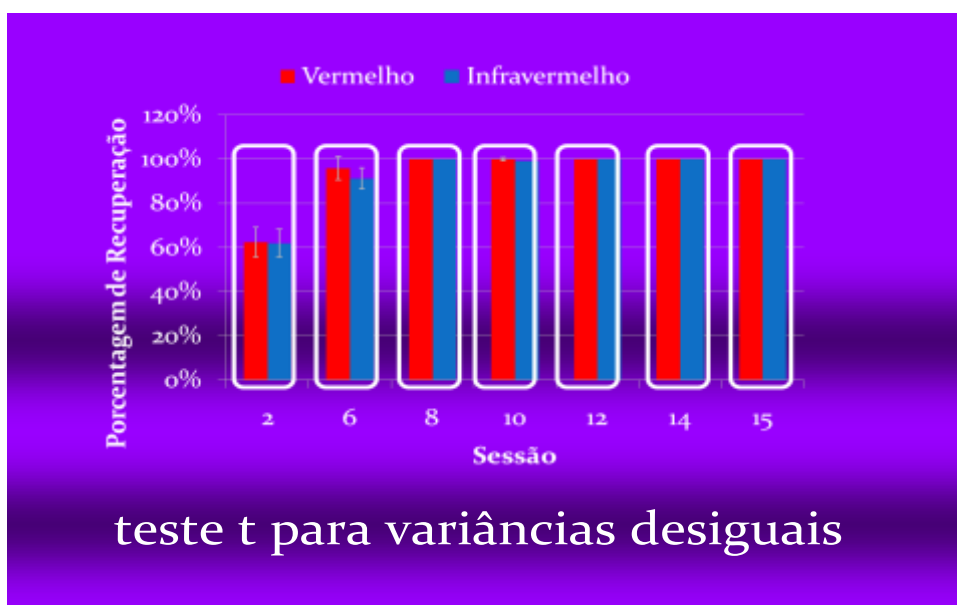


Figura 15 - Análise intragrupo para variâncias desiguais

## 5.5 Evolução da recuperação neurosensorial

Fotografias foram obtidas após cada sessão sendo delimitada com protetor gengival fotopolimerizável, (Top Dam FGM) a área do transtorno neurosensorial, servindo para identificar a diminuição da área envolvida e a evolução de melhora do retorno neurosensorial a cada sessão. Pode-se observar a redução da região com parestesia através da área delimitada, após os testes mecanorreceptor e nociceptivo. (figuras 16 a 23).

As mesmas, documentaram bem permitindo confrontar o avanço a cada cada sessão após a irradiação.



Figura 16-Após a cirurgia sem sensibilidade total da região mental e labial do lado da cirurgia

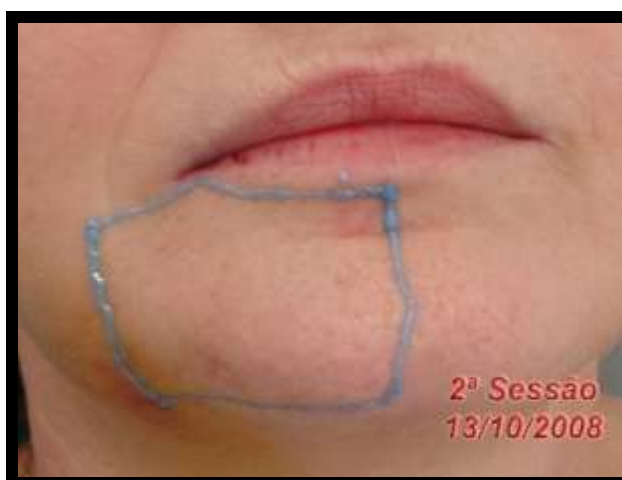


Figura 17-Área delimitada deficiência neurosensorial após os testes mecanorreceptor e nociceptivo



Figura 18- Evolução da melhora após 3ª sessão



Figura 19- Diminuição da área na 4ª Sessão



Figura 20 Diminuição da área após 5ª sessão

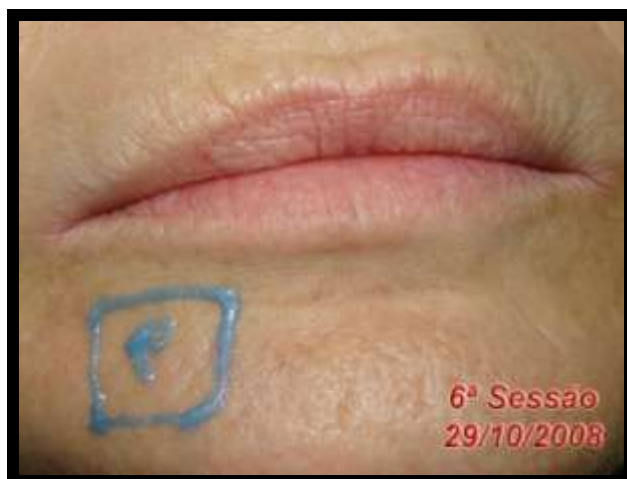


Figura 21-Área delimitada com sensibilidade parcial



Figura 22-Redução da área com sensibilidade parcial



Figura 23 - 8ª Sessão completa recuperação do transtorno neurossensorial

Fonte: do arquivo de imagem dos autores

## 6 DISCUSSÃO

Na Odontologia moderna, o uso de implantes osseointegrados e posterior tratamento protético já é um consagrado método de reabilitar, estética e funcionalmente, pacientes com perdas dentárias.

Fazendo uma analogia desta pesquisa e analisando a literatura pertinente, pode-se afirmar que a região que detém uma das piores taxas de sucesso na osseointegração é a posterior da mandíbula, podendo ser classificada como um dos grandes desafios para o implantodontista. Normalmente ocorre por duas razões: a presença do NAI e região com atrofia óssea volumétrica ou densitométrica. A primeira razão é devido à diminuição considerável da quantidade de osso e ao impedimento da ancoragem bicortical. Já a segunda razão está relacionada à atrofia por desuso, o que propicia uma diminuição da qualidade óssea, fator relevante para comprometer a estabilidade inicial do implante levando a um índice maior de insucesso.

Neste trabalho, a técnica utilizada foi a sem o envolvimento do forame mental, sem interpor barreira entre o nervo e o implante.<sup>1, 4</sup> Entretanto, existem controvérsias na literatura em relação a possível colocação de algum tipo de barreira, entre o nervo e o implante, para que esse contato não prejudique o retorno neurosensorial.<sup>1, 4, 20</sup> Foi feito um estudo que comprovou bons resultados em deixar o nervo em contato direto com o implante, concluindo ter havido formação óssea sem nenhuma intercorrência.<sup>49</sup>

Além de todos os cuidados, que minimizam o tempo de recuperação da sensibilidade de meses para dias, existem as vantagens que devem ser ressaltadas: além deste ser um procedimento para a reconstrução e instalação de implantes com uma taxa de sucesso dos implantes bastante significativa, próxima dos 96%, evita-se a necessidade de um leito doador ou de material de alto custo.<sup>2, 3, 5, 91</sup>

Na lateralização do NAI, todos os pacientes que se submetem a essa técnica irão ter algum grau de transtorno neurosensorial. E isso é motivo de preocupação para o cirurgião-dentista e paciente. Contudo, por ser um transtorno esperado e sendo bem esclarecido ao paciente, ele não apresentará distúrbios psicológicos e nem mudanças nas atividades rotineiras. Todos os pacientes deste

estudo reportaram satisfação com procedimento, independente do nível do desconforto e da duração do distúrbio neurossensorial.<sup>34, 35</sup>

Considerando-se que a cirurgia de lateralização do NAI causa algum grau de transtorno neurossensorial em todos os pacientes, alguns autores chegaram a sugerir que essa alteração deva ser considerada como uma seqüela natural e não como uma complicação.<sup>47</sup>

Existem vários tipos de tratamento para que essa recuperação do nervo alveolar inferior ocorra de maneira rápida, tais como administração de medicamentos sistêmicos e fisioterapia local, estimulações elétrica e terapêuticas como homeopatia e acupuntura, e em casos mais severos, cirurgia para reparação neurossensorial. É importante ressaltar que o prognóstico de recuperação varia consideravelmente de acordo com o grau de injúria.<sup>9, 75</sup> Em algum dos estudos já realizados, não existem ainda um protocolo suficientemente testado para tratar a parestesia. Muitos cirurgiões dentistas prescrevem compostos de vitamina B, associados por vezes a corticosteróide, mas sem evidência de eficácia desse tipo de tratamento.<sup>23</sup>

Os pacientes dessa pesquisa fizeram uso de antibióticos, anti-inflamatórios e antissépticos bucais até a remoção dos pontos, foram administrados com a finalidade de modular a inflamação e proporcionar maior conforto ao paciente, além de promover melhores condições para a ocorrência da reparação tecidual.

Nesta pesquisa os pacientes não fizeram nenhuma outra terapia para acelerar o transtorno neurossensorial, somente a irradiação com *laser* de baixa potência. Os *lasers* de baixa potência no pós-operatório promovem a aceleração da reparação tecidual, redução de dor e modulação da inflamação<sup>15, 69, 75, 83</sup>. Uma possível hipótese para o mecanismo pela qual a luz do *laser* pode estimular a reinervação de tecido é pela sua penetração nos axônios ou nas células de Schwann adjacentes, induzindo o metabolismo do tecido nervoso danificado, a produção de proteínas associadas com o crescimento do nervo ou lançando um fator de trofismo, causando um crescimento dos nervos adjacentes não injuriados.<sup>27</sup> Esses efeitos foram bem observados através dos testes mecânicos e térmicos em todos os pacientes dos grupos estudados e a reparação ocorreu sem complicações com um pós-operatório sem edema e hematomas.

Existem várias classificações às injúrias aos tecidos neurossensoriais, de modo a facilitar seu estudo, geralmente tomando-se como base o grau de



acometimento aos tecidos. A extensão do dano causado pode influenciar no prognóstico de recuperação. Uma injúria imposta nestes nervos pode causar desde uma hipoestesia (redução da sensibilidade) até uma anestesia (completa perda da sensibilidade) ou ainda uma parestesia que envolve distúrbios sensoriais caracterizados por entorpecimento associado com sensação de queimação ou formigamento. No caso específico da lateralização do NAI o que ocorre é a parestesia, termo mais citado na literatura, definido como sensação desagradável, estranha, permanente, onde há perda total de sensibilidade com semelhanças a quando se recebe anestésico local.<sup>17, 25, 44, 92, 93</sup> É a alteração de sensibilidade resultante de um tracionamento provisório traumático, classificada como (neuropraxia).<sup>52</sup>

Neste estudo com associação do *laser* de baixa potência com emissão em  $\lambda = 660\text{nm}$  (no vermelho) na emissão  $\lambda = 808\text{nm}$  (no infravermelho), no pós-operatório imediato, uma técnica cirúrgica apurada e com profissionais experientes, com tempo cirúrgico de no máximo duas horas e sob uma irrigação abundante com solução fisiológica a 0,9%, o retorno da sensibilidade não ultrapassou 42 dias de recuperação completa. É um resultado considerado relevante, visto que entre os critérios de inclusão, o mais significativo era que todos os pacientes tivessem sido descartado, de todas as outras possibilidades de técnicas para a reabilitação da região posterior da mandíbula, principalmente os pacientes com ausência dos premolares e molares. Na revisão de literatura existem relatos variando de 180 dias até 740 dias para total retorno desses transtornos neurossensoriais nas cirurgias de lateralizações do NAI.<sup>1, 3, 4, 18, 20, 31, 94</sup>

Vários protocolos sugerem a irradiação a *laser* na trajetória dos nervos acometidos com distâncias fixadas entre os pontos.<sup>72, 74, 75, 79</sup> Alguns concordam que a irradiação pontual e com a emissão  $\lambda = 808\text{nm}$  (no infravermelho) tem apresentado melhores resultados. Nesse trabalho foi usado o modo de irradiação pontual, com uma distância de 1cm entre os pontos, devidamente medidos com régua milimetrada de endodontia e sendo irradiados, sempre nos mesmos locais em todas as sessões, um grupo com emissão em  $\lambda = 660\text{nm}$  (no vermelho) outra na emissão em  $\lambda = 808\text{nm}$  (no infravermelho) com mesmos parâmetros. O mínimo estipulado foi de 10 sessões e o máximo até o total retorno

neurossensorial dependendo da capacidade de resposta individual de recuperação de cada paciente. O paciente foi irradiado duas vezes por semana, sendo a primeira irradiação logo após a intervenção cirúrgica, fator atribuído a esse bom resultado. Existe um estudo mostrando irradiação imediatamente após a essa cirurgia de lateralização do NAI. Com uma média de 53 dias para o retorno dos transtornos neurossensorial.<sup>78</sup>

Resultados já comprovados em dois estudos indicam que a recuperação neurossensorial pode ser acelerada, tanto em relação ao tempo de recuperação quanto à magnitude da lesão. Acredita-se que o retorno neurossensorial ocorre de forma mais rápida quando a irradiação do *laser* de baixa potência for feita logo após a cirurgia, controlando o edema modulando a inflamação e diminuindo o estresse oxidativo do feixe neurovascular.<sup>59, 74</sup>

A anatomia moderna demonstrou que, no interior do canal da mandíbula, o nervo não se apresenta da forma esquematizada pelos autores clássicos, ou seja, como um tranco único subjacente às raízes dos dentes, que se divide no nível dos premolares em um ramo mental e um ramo incisivo. Na realidade, ele é composto por um número variável de filetes (dois ou cinco) envolvidos numa bainha comum com vasos alveolares, ligados por numerosos ramos alveolares, ramos comunicantes que formam o plexo dental inferior. Podemos comprovar no momento da cirurgia que cada paciente apresentava uma variação surpreendente dos feixes neurovasculares em sua composição e também em sua localização.

Não é possível esclarecer a dissecação anatômica, mesmo sendo uma estrutura macroscópica os finíssimos filetes que inervam os tecidos implicados.

O nervo alveolar inferior e o lingual, ramificações do nervo mandibular, são os ramos mais calibrosos, sendo que o alveolar inferior está mais posterior e lateralmente e que este se encontra dentro de um canal envolvido com estrutura óssea, sendo necessária a sua estimulação do ramo até a região mental para que tenhamos o efeito desejado.<sup>22, 24, 26</sup>

A irradiação seguiu o trajeto do NAI intra e extrabucal da 1<sup>o</sup> sessão até o total retorno mesmo nas áreas em que já havia retornado a sensibilidade. Porém, a variação de retorno total foi de 7 sessões e não ultrapassou 14 sessões. Em estudos anteriores, a irradiação era reduzida de acordo com a extensão da lesão.

Todos os pacientes foram avaliados pelo operador cego, através de testes sensoriais mecanorreceptores e nociceptivos após a 2<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup> e 10<sup>a</sup> sessões ou até o total retorno neurossensorial em média de 21 a 42 dias após a intervenção cirúrgica. A fotografia documentava bem o avanço semanalmente, visto que nesse tipo de intervenção o transtorno é somente sensitivo. Existem vantagens para essas análises objetivas e subjetivas permitindo ao paciente e ao pesquisador confrontar o avanço a cada sessão.

Há referências na literatura demonstrando o uso do *laser* na emissão em  $\lambda = 808\text{nm}$  (no infravermelho), mas não são observados estudos com *laser* de emissão em  $\lambda = 660\text{nm}$  (no vermelho) em humanos. Sabe-se que o *laser* em emissão (no vermelho) tem penetrabilidade menor, mas não há relatos mostrando seu uso em estruturas mais profundas, tais como tratamentos em retorno neurossensorial.<sup>68, 72, 73, 74, 75</sup>

O comprimento de onda em emissão (no infravermelho) para transtorno neurossensorial já é bem conhecida na literatura e, por isso, a intenção do trabalho foi avaliar a também eficácia em emissão (no vermelho), bem como avaliar potência de 100mW, já que existem trabalhos com potências mais baixas. O uso do *laser* com potência de 100mW e a irradiância utilizada nesta pesquisa pode ser considerada alta em relação a alguns estudos da literatura.<sup>14, 16, 72, 95</sup>

A maioria dos trabalhos propostos para parestesia, utilizaram potências mais baixas e nesta pesquisa usou-se 100mW, mas com uma irradiância dentro dos limites de efeitos não térmicos 3,6 W/c<sup>2</sup>, efeitos estes que estariam acima de 10 W/c, ocorrendo efeitos térmicos acima dessa irradiância.

No Brasil, novos equipamentos de *laser* foram lançados no mercado recentemente com potências maiores de saída e com maiores irradiâncias, por essa razão este estudo foi motivado a usar potências maiores estando dentro dos parâmetros aceitáveis. A proposta foi otimizar o tempo, visto que, são vários os número de pontos, uma média de 44 por ponto por sessão, para a irradiação de transtornos neurossensoriais.<sup>83, 95</sup>

Nesse experimento não houve relato de episódio de dor ou sensação de choque e aumento de temperatura pela irradiação ou que permanecesse após as consultas. Havia relatos que após a irradiação, o paciente sentia uma melhora significativa, uma diminuição da sensação de peso e que a região estava com maior mobilidade.

Foi observado, através da estatística, que o melhor período de avanço na recuperação neurossensorial foi a partir da 5ª sessão, verificada através das fotografias e pelos testes. Conclui-se que, em casos de transtornos neurossensoriais, é necessário propor no mínimo 10 sessões, para que o paciente possa começar a sentir resultados positivos por volta da 5ª sessão, em tratamento com *laser* de baixa potência para os transtornos neurossensoriais. Realizou-se neste estudo 3 análises temporais idênticas, na 2ª sessão de atendimento, na 6ª e na 10ª sessão ou após o total retorno neurossensorial, lembrando que alguns pacientes obtiveram total retorno com apenas sete sessões.

Foi avaliado também por região e comparados entre si para determinar se há ou não indícios de diferença estatisticamente significativa o grupo na emissão em  $\lambda = 660\text{nm}$  (no vermelho) na emissão em  $\lambda = 808\text{nm}$  (no infravermelho), foi comparado entre as regiões externa e interna, rebordo alveolar e vestibular e rebordo lingual e na região da gengiva marginal o teste usado foi (*t-test*) e não houve diferença do retorno neurossensorial entre os dois grupos estudados. Já no tempo de parestesia foi observado que houve diferença entre os dois grupos, variando de 21 dias a 42 dias para o retorno total do transtorno neurossensorial.

Os testes objetivos mecânicos que foram utilizados nesta pesquisa são considerados adequados e eficazes para seu uso na clínica. Permite serem aplicados com facilidades nas regiões intra e extrabucal, sem desconforto para o paciente. Essa pesquisa seguiu um protocolo de avaliação, desenvolvido em estudo recente com algumas alterações, nos métodos de avaliações.<sup>89, 96</sup>

Depois de todas essas considerações podemos afirmar que esses índices de parestesia obtidos na lateralização do NAI, são muito parecidos com outras técnicas utilizadas para áreas reconstrutivas da mandíbula. Não há contra-indicação à cirurgia de lateralização, pois a osteotomia sagital do ramo da mandíbula, que é utilizada em larga escala na cirurgia ortognática mundialmente sem restrições, mesmo sabendo do risco inerente de uma lesão neurossensitiva.<sup>58, 75</sup>

Existe uma preocupação em diminuir o trauma ao feixe neurovascular com confecção de janelas mais extensas que diminuem a tensão do feixe durante a lateralização e do reposicionamento, brocas atraumáticas e com abundante irrigação para a frezagem dos implantes e finalmente o laserterapia de baixa

potência no pós e transoperatório imediato. Todos esses fatores colaboram para um retorno neurossensorial mais rápidos. Por isso, é uma técnica que deve ser retomada e não abandonada.<sup>31, 91, 97, 98, 99, 100, 101</sup>

Independente da técnica utilizada, o mais importante é a indicação correta para o caso em questão, levando em consideração a anatomia e a localização do defeito, a condição sistêmica do paciente e, finalmente, os custos e os benefícios para obtenção dos objetivos estéticos e funcional para o local, devolvendo qualidade de vida aos pacientes.<sup>102, 103, 104, 105, 106, 107</sup>

## 7. CONCLUSÃO

O tratamento com *laser* de baixa potência foi eficiente na recuperação dos transtornos neurossensoriais após as cirurgias de lateralizações do NAI. Não houve diferença estatística significativa entre os dois grupos, para os dois comprimentos de onda estudados,

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. JENSEN, J.; REICHE-FISCHEL, O.; SINDET-PEDERSEN, S. Nerve transposition and implant placement in the posterior mandibular alveolar ridge. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 52, n. 7, p. 662-668, 1994.
2. SMILLER, D. Repositioning the inferior alveolar nerve for placement of endosseous implants: technical note. **J Oral Maxillofac Implants**, v. 2, n. 8, p. 145-50, 1993.
3. ROSENQUIST, B. Implant placement in combination With nerve transposition; Experiences with the first 100 cases. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.9, p. 522-31, 1994.
4. BRANEMARK, PI; ADELL, R; BREINE, U; HANSSON, BO; LINDSTRÖM; OHLSSON, A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental Studies. **Scand J Plast Reconstr Surg**, v. 3, n. 2, p. 81-100, 1969.
5. TOREZAN, JF; Fonseca, AP. **Mandíbula posterior-Lateralização de nervo**. In: Carvalho os. A excelência do planejamento em implantodontia. São Paulo: Santos Ltda; p. 88-92, 2008.
6. JONES, DL; WOLFORD, LM. Intraoperative recording of trigeminal evoked potentials during orthognathic surgery. **Int J Adultt Ortodon Orthognath Surg**, v. 5, n.1, p.15-22, 1990.
7. RIGATO, JL. Reposicionamento do nervo alveolar em implantes dentários. **BCI**, v. 7, n.28, p.45-8, 2000.
8. ENWEMEKA, CS; PARKER, JC; DOWDY, DS; HARKNESS, EE; SANFORD, LE; WOODRUFF, LD. The efficacy of low- power *laser* in tissue repair and pain control: a metaáanalysis study. **Photomed Laser surg**, v.22, n.4, p. 323-9, 2004.
9. KARU T. **Photobiology of low-power *laser* effects**. *Health Phys*.v. 56, n.5, p. 691-704, 1989.
10. PELEG, M; MAZOR, Z; CHAUSH, G; GARG, A. Lateralization of the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement: a modified technique. **Int J Oral Maxillofacial Implants**, v. 17, n.101, p.01-6, 2002.
11. WALSH, LJ. **The current status of low level *laser* therapy in dentistry**. Part 1. Soft tissue applications.

12. ROCHKIND, S; DRORY, V; ALON, M; NISSAN, M; OUAKNINE, GE. *Laser phototherapy (780 nm), a new modality in treatment of long-term incomplete peripheral nerve injury: a randomized double-blind placebo-controlled study.* **Photomed Laser Surg**, v.25, n.5, p. 436-42, 2007.
13. ROCHKIND, S; NISSAM, M; ALON, M; SHAMIR, M. Effects of *laser* irradiation on the spinal cord for the regeneration of crushed peripheral nerve in rats. **Lasers Surg Med**, v.28, p. 216-9, 2001.
14. KHADRA, M. The effect of low level *laser* irradiation on implant-tissue interaction. In vivo and in vitro studies. **Swed Dent J Suppl**, n.172, p.1-6, 2005.
15. TUNER, J; HODE, L **Low level laser therapy clinical practice and scientific background.** Sweden; Prima Books. 1999.
16. TUNER, J; HODE, L. It's all in parameters; a critical analysis of some well-know negative studies on low-level *laser* therapy. **J. Clin. Laser Med. Surg**, v.16, p.245-48, 1998.
17. KÜHN, A; DALL´MAGRO, E; LINDEN, M; RODHEN, R. Lateralização do nervo dentário inferior para a colocação de implantes osseointegrados. **Rev Bras Implant Prótese Implant**, v.10, n. 39, p. 241-4, 2003.
18. FRIBERG, B; IVANOFF, CJ; LEKHOLM, U. Inferior alveolar nerve transposition in combination with Branemark Implant treatment. **Int J Periodontics Restorative Dent**, v.12, n.6, p. 440-9, 1992.
19. MAZZONETTO, R; ALLAIS De MAURETTE. Radiographic evaluation of alveolar distraction osteogenesis: analysis of 60 cases. **J Oral Maxillofac Surg**, v.63, n.12, p. 1708-11, 2005.
20. JENSEN; O NOCK D. Inferior alveolar nerve repositioning in conjunction with placement of osseointegrated implants: a case report **Oral Med Oral Pathol**, v. 3, n.63, p. 263-68, 1987.
21. ROBINSON, P P; SMITH K, G. Lingual nerve damage during lower third molar removal: a comparison of two **surgical methods.** **Br Dent J**, v. 180, p.456-61
22. MACHADO, A. v *Neuroatomia Funcional.* 2<sup>o</sup> ed. Ed. Atheneu: Guanabara Koogan: Rio de Janeiro; 1993.
23. MADEIRA, M.C. **Anatomia da face.** 2<sup>o</sup>. ed, São Paulo: Savier, 1997
24. ANDRADE, E.D. **Terapêutica medicamentosa em odontologia.** P. 166-167. Artes médicas 2<sup>o</sup> edição. 2005.



25. SANVITO, W.L. **Propedêutica Neurológica**, 9 ed. Ed. Atheneu: São Paulo, 2000.
26. FIGÚN, GARINO. **Anatomia. Odontológica Funcional e Aplicada** 3ª edição Editora Médica Panamericana 1978.
27. WRIGH, P.E. M. **Lesões dos nervos periféricos**. In: Cresshaw, AH, Cirurgia ortopédica de Campbell. 8ª edição São Paulo: Manole, v. 4, p. 2383-4 1997.
28. VASCONCELOS, J de A; AVILA, GB; RIBEIRO, JC; DIAS, SC; PEREIRA, LJ. Inferior alveolar nerve transposition with involvement of the mental foramen for implant placement. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**, V.1, n. 13, p. 722-5, 2008.
29. MATTAR, JR, R.; AZZE, R. **Atualizações em traumatologia do aparelho locomotor**. São Paulo: FMUSP, cap. 3, 1999.
30. KAN, JY.; LOZADA, JL.; BOYNE, PJ.; GOODA, CRE CJ, Rungcharassaeng K. Mandibular fracture after endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a patient treatment **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.12 n.5, p.655-9, 1997.
31. METZGER, MC; BOURMANN, KH; SCHOEN, R; GELLRICH, NC, SCHMELZEISEN, R. Inferior alveolar nerve transposition-an in vitro comparison between pizosurgery and conventional bur use. **J Oral Implantol.**, v.32, n. 1, p. 19-25, 2006.
32. BOVI, M. Mobilization of the inferior alveolar nerve with simultaneous implant insertion: a new technique. Case report. **Int J Periodontics Restorative Dent**, v. 25, n. 4, p. 375-83, 2005.
33. LEVITT, D S. Apicoectomy of an endosseous implant to relieve paresthesia: case report. **Implant Dent**, v. 12, n.3, p. 202-5, 2003.
34. GORIO, A; MILLESI, H; MINGRIO, H. **Posttraumatic peripheral nerve regeneration**. New York: Raven Press, p .227-86, 1991.
35. GREGG, JM. Studies of traumatic neuralgia in the maxillofacial region: symptom complexes and response to microsurgery. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 48, n. 2, p. 135-40, 1990.
36. ALBREKTSSON, T. HANSSON Ha An ultrastructural characterization of the interface between bone and sputtered titanium or or stainless steel **surfaces Biomaterials**, v. 7, n.3, p. 201-5, 1986.

37. HIGUCHI, KW; FOLMER, T; KULTJE, C. I. Implant Survival rates in partially edentulous patients: a 3-year prospective multicenter Study. **J Oral Maxillofac Surg**, v, 53, n. 3, p. 264-8, 1995.
38. ASTRAND, P; BORG, K; GUNNE, J; OLSSON, M. Combination of natural teeth and osseointegrated implants as prosthesis abutments: a 2-year longitudinal study. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 6, n. 3, 305-12, 1991.
39. O' SULLIVAN, D; SEENNERBY L; MEREDITH, N. Measurements comparing the initial stability of five designs of dental implants :a human cadaver study. **Clin Implant Dent Relat res**, v. 2, n. 2, p. 85-92, 2000.
40. JOSHI, A. An investigation of post-operative morbidity following chin graft surgery **Br Dent j**, v. 28, n. 1964, p. 215-8, 2004.
41. ANIL, A; PEKET; TURGUT, H.B; GÜLEKON, I.N; LIMAN, F. Variations in the anatomy of the inferior alveolar nerve. **British J Oral Maxillofac Surg**, v. 41, p. 236-39, 2003.
42. WESSBERG, GA; WOLFORD, LM. Bilateral microneurosurgical reconstruction of inferior alveolar nerves via autogenous sural nerve transplantation. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, v. 52, n. 5, p. 465-70, 1981.
43. CLAUSER, C. Unclear association between membrane and graft augmentation of implant recipient sites and failure rates. **J Evidence Based Dent Practice**, v. 3, n.2, p. 88-9, 2003.
44. HUTTON, JE; HEATH, MR; CHAI, JY; HARNETT, J; JEMT, T; JOHNS, RB. et al. Factors related to success and failure rates at 3-year follow-up in a multicenter study of overdentures supported by Branemark implants. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.10, n. 1, p. 33-42, 1995.
45. SAULACIAE, N; SOMOSA MARTÍN, M; DE LOS ANGELES LEON CAMACHO M; GARCÍA GARCÍA A. Complications in alveolar distraction osteogenesis: A clinical investigation. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 65, p. 2, p. 267-74, 2007.
46. RAGHOEBAR, GM; MEIJNDERT, L; KALK, WW, Vissink A. Morbidity of mandibular bone harvesting; a comparative study. **Int J Maxillofac Implants**, v. 22, n. 3, p. 359-65, 2007.
47. KROGH, PH; WORTHINGTON, P; DAVIS, WH; KELLER, EE. Does the risk of complication make transpositioning the inferior alveolar nerve in conjunction With implant placement a "last resort" surgical procedure? **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 9, n 2, p. 249-54, 1994.

48. COLELLA, G; CANNAVALE, R; VICIDOMINI, A; LANZA, A. Neurosensory disturbance of the inferior alveolar nerve after bilateral sagittal splint osteotomy: a systematic review. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 65, n.9, p.1707-15, 2007.
49. YOSHIMOTO, M; König, B. Jr; ALLEGRINI, S Jr. De CARVALHO LOPES C; CARBONI, MJ; LIBERTI EA. et al. Bone healing after the inferior alveolar nerve lateralization:a histologic study in rabbits (*Orytolagus cuniculus*).**J. Oral Maxillofac Surg**, v. 62 n. 9 suppl 2, p. 131-5, 2004.
50. SETHI, A. Inferior alveolar nerve repositioning in inplant dentiry: a preliminary report. **Int. J. Periodont. Res. Dent**, v. 15, n. 5 p. 475-85, 1995.
51. SCHWARTZ; ARAD, D; HERZBERG, R; DOLEV, E. The prevalence of surgical complications of the sinus graft producedure and their impact on implant survival. **J. Periodontol**, v.75, n. 4 p.511-6, 2004.
52. POGREL, M.A; THAMY, S. Permanent nerve involvement resulting from inferior alveolar nerve blocks. **Jada**, v.131. p. 901-07, 2000.
53. OSBORNT, T. P; FREDERICKSON, G; SMALL, I. A; TORGESON, T.S.A prospective study of complicatoins related to mandibular horizontal osteotomy. **J Oral Maxillof Surg**, v. 43 p. 767-69, 1985.
54. ZUNIGA, J.R; LA BANC, J. P. Advance in microsurgical nerve repair. **J Oral Naxillofac. Surg**, v. 51, n. suppl, p. 162-8, 1993.
55. ENISLIDIS, G; FOCK, N; MILLESI-SCHOBEL, G; Klug C; WITTWER G, YERIT K. et al. Analysis of complications following alveolar distraction osteogenesis and implant placement in the partially edentulous mandible. **Oral Surg Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 100, n. 1, p. 25-30, 2005.
56. TYNDALL Da Gregg JM. Evaluation of Perpheral Nerve Regereration Following Crushing or Transection Injuries. **J ORAL Maxxillofac Surg**, 1984.
57. AMORIM, JC; DE SOUZA GR DE BARROS SILVEIRA L; RATES, RA; PINOTTI, M; RIBEIRO, MS. Clinical study of the gingiva healing after gingivectomy and low-level *laser* therapy. **Photomed Laser Surg**, v. 24, n.5, p. 588-94, 2006.
58. GÁL, P; MOKRÝ, M; VIDINSKÝ, B; KILÍK, R. Depta F, Haraka'lová M, Longauer F, Mozeš S, Sabo J. Effect of equal daily doses achieved by different power densities of low-level *laser* therapy at 635 nm on open skin wound healing in normal and corticosteroid-treated rats. **Lasers Med Sci**. 2008.

59. MILORO, M; HALKIAS, LE; MALLERY, S; TRAVERS, S; RASHID, RG. Low-level *laser* effect on neural regeneration in Gore-Tex tubes. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 93, n. 1, p. 27-34, 2002.
60. SHAMIR, MH; ROCHKIND, S; SANDBANK, J; ALON, M. Double-blind randomized study evaluating regeneration of the rat transected sciatic nerve after suturing and postoperative low-power *laser* treatment. **J Reconstr Microsurg**, v.17, n. 2, p. 133-7, discussion 138, 2001.
61. NICKELL, AA. A retrospective study of paresthesia of dental alveolar nerves. **A Nesth Prog**, n.37 p. 42-5,1990.
62. JOHANSSON, C; ALBREKTSSON, T. Integration of implants in the rabbit:1-year follow-up of removal torque of titanium implants. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.2, n. 2, p.69-75,1987.
63. CARLSSON,L; RÖSTLUND, T; ALBREKTSSON, T. Removal torques for polished and rough titanium implants. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, v. 3, n. 1, p. 21-4, 1988.
64. MALÓ,P. de Araújo Nobre M; RANGERT, B. Short implants placed one-stage in maxillae and mandibles:retrospective clinical study with 1 to 9 years of follow-up. **Clin Implant Dent Relat Res.**, v. 9, n. 1, 15-21, 2007.
65. KLINGE, B. Location of the mandibular canal: comparison of macroscopic findings, conventional radiography and computed tomography. **J Oral Maxillofac Implants.**, v. 4, p. 327-32, 1989.
66. HENDY, C; ROBINSON, P. The sensory distribution of the buccal nerve. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 6, n. 32, p. 384-6, 1994.
67. STEPHERED, N. Inferior alveolar nerve repositioning is there cause for concern? **Dent Implant Update**, v. 6, n.5, p. 37-9, 1995.
68. MIDAMBA, E.D; HAANAES, H.R. Low reactive-level 830nmGaAlAs diode *laser* therapy (LLLT) succesfully regeneration of peripheral nerves in human. **Laser Therapy**, v. 5, n. 2, p.125, 1993.
69. TRELLES, MA; MAYAYO, E. Bone fracture consolidades faster with low-power *laser*. **Lasers Surg Med**, v. 7, n.1, p. 36-45, 1987.
70. JAKSE, N; PAYER, M; TANGL, S; BERGHOLD, A; KIRMEIER, R; LORENZONI, M. Influence of low-level *laser* treatment on bone regeneration and osseointegration of dental implants following sinus augmentation. An experimental study on sheep. **Clin Oral Implants Res**, v. 18, n.4, p.517-24. 2007.

71. GUTKNECHT, N; EDUARDO, C. P. A odontologia e o *laser*: atuação na especialidade odontologia. São Paulo: **Quintessence**. 2003.
72. LIZZARELLI, R.F.Z. **Protocolos clínicos odontológicos**- Uso do *laser* de baixa intensidade. Bons Negócios Editora Ltda, 2003
73. LIZZARELLI, R; CICONELLI, P; BRAGA, C; BERRO, R. Low powered *laser* therapy associated to oral implantology. Part of the Spie **Conference on Lasers in Dentistry**, p. 69-73, 1999.
74. 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**, v. 15, n. 2, p.3, 2006.
75. KHULLAR,S.M; BRODIN, P; BARKVOLL, P; HAANAES, H.R. Preliminary study of low-level *laser* for treatment of long standing sensory aberration in the inferior alveolar nerve.**J.Oral Maxillof. Surg**, v. 54, n. 1, p. 2-7,1996.
76. ANDERS, JJ; BORKE, RC; WOOLERY, SK; VAN DE MERWE, WP. Low power *laser* irradiation alters the rate of regeneration of the rat facial nerve. **Lasers Surg Med**, v. 13, n. 1, p.72-82, 1993.
77. ENDO, C. **Estudo dos efeitos do tratamento com *laser* num modelo experimental de lesão nervosa por esmagamento do nervo ciático em ratos**. Dssertação de mestrado. USP – Ribeirão Preto, 2002.
78. SOUZA, A.M.A. **Estudo do *laser* em baixa intensidade na recuperação de pacientes submetidos à lateralização do nervo alveolar inferior na neurossensorial após cirurgia lateralização do NAI. para a reabilitação com implantes osseointegrados**..Monografia para obtenção do título de Especialista em Implantodontia. 2006.
79. ALMEIDA-LOPES&MASSINI. **Laserterapia conceitos e aplicações**. CD-ROM.2006.
80. GARCIA, M. **Avaliação do efeito da irradiação com *laser* de diodo de GaAIs na estabilidade de implantes de titânio por meio da análise de frequência de ressonância**. Tese apresentada para obtenção do grau de Doutorado USP. 2006.
81. ZECELL, DM; MALDONADO, EP; RIBEIRO, MS. **Laser em odontologia- interação da luz *laser* com os tecidos biológicos**: aplicações. Faculdade de odontologia.

82. LADALARDO, T.C; BRUGNERA JUNIOR A; PINHEIRO, A.L; TAKAMOTO, M. CAMPOS, R.A. Low-level *laser* therapy in treatment of neurosensory deficit following surgical procedures. **Progress in Biomedical Optics and Imaging**, v. 2, n.6,p.152-6, 2001.
83. LADALARDO, T.C; GARRINI, A.E.C.; BRUGNERA JUNIOR A. Low Level *Laser* Therapy in facial Paralysis treatment (caso report).( 6 ). **International Congress on Laser in Dentistry**. 1998.
84. MARZOLA, C; TOLEDO FILHO J.L; PASTORI, C.M; ZORZETTO, D.L.G. Acidentes e complicações da anestesia local. Parte II – Acidente e complicações associados às técnicas anestésicas. Anais Fac. **Méd. Odont. Federal Pernambuco**, V. 7, n. 1, p.21-26, 1996.
85. BOLOGNA, E.D; LADALARDO, T.C; Dias,P.V; SIQUEIRA, J.T; BRUGNERA Jr.A.L.I.L.T. In Presthesia Due to Odontological Implants 6º **International Congress on Laser in Dentistry**. P.160-2, 1998.
86. PINHEIRO, A.I.B; BERGI, M.E.M.M. *Laser*terapia: Uma visão atual sobre as aplicações clínicas na implantodontica.4º **Congresso Internacional de Osseointegração APCD**. 2004
87. GENOVESE, W.J. **Laser de baixa intensidade- Aplicações Terapêuticas em odontologia**. Editora Lovise 2000.
88. BRUGNERA, A; LADALARDO, T.C; Bologna, E.D; GARRINI, A.E.C Jr. *Laser*terapia aplicada à clínica odontológica. Livraria Editora Santos.2003.
89. EPELBAUM, E. **Tratamento de deficiência neurosensorial por laser em baixa intensidade sua associação a acupuntura a laser**. 2007. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Pesquisa Energética e Nuclear; Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
90. EDGAR, U.L.M CW; KNEISSEL, M; HAHN, M; SOLAR, P; MATEJKA, M; DONATH, K. Characteristcs of the cancellous bone of edentulous mandibles. **Clin O ral Implants RES**, v. 8, n.2, p. 125-30, 1997.
91. ZÉTOLA, A. **Reconstrução da mandíbula posterior atrófica**.In:Dinato JC,Polido WD. Implantes osseointegrados: cirurgia e prótese. São Paulo: Artes Médicas, v. 1, p. 373-96, 2001.
92. DAVIS, WH; RYDEVIK, B; LUNDOBORG, G; DANIELSEN, N. Mobilization of inferior alveolar nerve to allow placement of osseointegrated fixture. In Worthington P, Branemark PI. Advanced osseointwgrated surgery. Applications in the maxillofacial region. lilinois:**Quintessence**, p.129-44, 1992.

93. LUNA, AH; PASSERI, LA; de MORAES, M; MOREIRA, RW. Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a report of an unusual complication and surgical management. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 23, n.1, 133-6, 2008.
94. WORTININGTON, P; BRANEMARK, P.I. Advanced Osseointegration Surgery- Applications in the Maxillofac Region. **Quintessence Book**, cap 9-11,1992.
95. NIEMZ, M. H. **Laser-tissue interactions**.Fundamentals and applications. Springer, 1996.
96. CAISSER, TR. et al. Iatrogenic Paresthesia in the third division of the trigeminal nerve: a 12 years of clinical experience. **Jornal of the Canadian Dental Association**, v. 71, n. 3, p. 185-190, 2005.
97. ALLING, C.A. Lateral reposition of alveolar neurovascular bundle. **J. Oral Surg**, v.35, p.419, 1977.
98. NOCINI, et al, Clinical and electrophysiological assessment of inferior alveolar nerve function after lateral nerve transposition. **Clin. Oral Imp. Res**, v,10, n.2, p.120-30, 1999.
99. HIRSCH, J. M; BRANEMARK, P. I. Fixure stability and nerve function after transposition and lateralization of the inferior alveolar nerve and fixure installation. **Brit. J. Oral Maxillofac. Surg**, v. 33, n.5, p. 278-81,1995.
100. HIRSCH,JM; ERICSSON, I.Maxillary sinus augmentation using mandilar bone grafts and simultaneous intallation of implants. A surgical technique. **Clin. Oral Implants Res**, v. 2, n. 2, p.91, 1991.
101. LA BANC, JP; Scheme for trigeminal nerve injury, in; WORKINGTON, P; EVANS, JR. editors. *Contrverses in oral in oral &maxillofacial surgery*, Philadelphia: **Saunders**, cap 23, p .275-87, 1994.
102. POLINI, F; ROBIONY, M; SEMBRONIO, S; COSTA, F; POLITI, M. ;1 **J Oral Maxillofac Surg**, v.67 n.1, p.174-7, 2009.
103. STELLA, J.P; THARANON, W. Aprecise radiographic methodto determine the location of the inferior alveolar canal in posterior edentulous mandibula Implications for dental implants. Part 1 technique. **Int J. Oral Maxillofac Implants**, v.5, p.15-22, 1990.

104. ULM CW, KNEISSEL M, HAHN M, SOLAR P, MATEJKA M, DONATH K. Characteristics of the cancellous bone of edentulous mandibles. **Clin Oral Implants Res** v.8, n 2, p.125-30, 1997.
105. ROSENQUIST, B. Fixture placement to the mental foramen with transpositioning of inferior alveolar nerve. **J. O. Maxillofac Implants**, v. 1, n.7, p. 45-50, 1992.
106. MARX, RE. Clinical application of bone biology to mandibular and maxillary reconstruction. **Clinplast Surg**, v. 21, n.3, p. 377-92, 1994.
107. CLAVERO, J. Lundgrens. Ramus or chin grafts for maxillary sinus inlay and local onlay augmentation: comparison of donor site morbidity and complications. **Clin Implant Dent Relat Res**, v.5,n.3, p.154-60, 2003.



**Anexo A**

<b>- PRONTUÁRIO CLÍNICO ANEXO A PESQUISA PARESTESIA</b>			
Nome:		Origem do Paciente FOUSP( ) Nº H.U.( ) Outros ( )	
Data de Nascimento: ____/____/____	Idade:	Sexo:	Estado Civil:
Endereço:			
Bairro:	Cidade:		CEP:
R.G:	CPF:	E-mail:	
Fone Com:	Fone Res:	Celular:	

**ANAMNESE**

<b>Sofre ou Sofreu de:</b>
Doenças da infância? (sarampo, catapora, caxumba, etc.)
Doenças respiratórias? (asma, bronquite, pneumonia, etc.)
Doenças cardiovasculares? (coração, pressão alta, etc.)
Doenças digestivas? (estômago, pâncreas, fígado)
Doenças endócrinas? (diabetes, hipertiroidismo, etc.)
Doenças genito-urinárias? (rim, bexiga)
Doenças hematológicas? (anemias, etc.)
Doenças neurológicas? (convulsões, etc.)
Doenças infecto-contagiosas? (hepatite, tuberculose, herpes, etc.)
Doenças sexualmente transmissíveis? (Aids, sífilis, gonorréia, etc.)
Doenças hereditária ou genética?
Doenças neoplásicas?
Dor em ATM?
Está grávida?
Alergias? A que?
Fez transfusão de sangue?
Sofreu algum tipo intervenção cirúrgica?
Tem ou já teve hemorragias?
Tem hábito de fumar? Há quanto tempo? Qual freqüência?
Faz uso de bebida alcoólica? Qual tipo? Qual freqüência?
Faz uso de algum tipo de droga? Qual? Qual freqüência?
Tem hábito parafuncional (ranger dentes, roer unhas, morder objetos, etc)?
Tem sangramento gengival?
Têm feridas em boca que demoram a sarar?
Está em tratamento médico?
Faz uso de medicamento? Qual?
Alterações de saúde nos familiares próximos?

Grupo *Laser* ( ) Emissão vermelha ( ) Emissão infravermelha

**Siglas :**     **N = não sente( nada ou quase nada )**  
              **P = sente parcialmente**  
              **S = sim, sente ( igual ou quase igual ao controle**

Qual a região afetada?

---

Qual o fator causal?

---

Há quanto tempo?

---

Decorrente de ato cirúrgico? Sim( ) Não( )

Houve alguma melhora desde o ocorrido? Sim ( ) Não ( )

Seu interesse no tratamento foi devido a iniciativa:

Própria( ) De seu dentista ( ) De familiares ( ) De amigos ( )

A falta de sensibilidade é acompanhada de sensação de inchaço? Sim( ) Não( )

A falta de sensibilidade é acompanhada de sensação de formigamento?  
Sim ( ) Não ( )

A falta de sensibilidade é acompanhada de sensação de dor? Sim ( ) Não ( )

Há alteração do paladar? Sim ( ) Não ( ) não sabe

Hoje alguma coisa modifica a dor ? Sim ( ) Não ( ) \_\_\_\_\_

Hoje alguma coisa modifica o formigamento? Sim ( ) Não( ) \_\_\_\_\_

Atrapalha o seu cotidiano? Sim( ) Não( ) \_\_\_\_\_

Atrapalha o seu convívio social? Sim ( ) Não ( ) \_\_\_\_\_

Você se machuca devido a perda de sensibilidade? Sim ( ) Não ( )

Atendimento realizado por \_\_\_\_\_

Estado do paciente: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Dor na região afetada? Sim ( ) Não( ) \_\_\_\_\_

Formigamento na região afetada ? Sim ( ) \_\_\_\_\_

Ardência na região afetada ? Sim ( ) Não ( )

Consegue escovar os dentes Sim ( )Não ( ) \_\_\_\_\_

Se alimenta normalmente Sim ( )Não ( ) \_\_\_\_\_

Ao comer se machuca ? Sim ( ) Não ( ) \_\_\_\_\_

Observações:

---

---

---

---

São Paulo, .....de .....de 2009

Assinatura do paciente

---

## Anexo B

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Pelo presente termo, \_\_\_\_\_ autorizo a Dra. Ana Maria Aparecida de Souza CRO 49.355, colaboradora do Laboratório Especial de *Laser* em Odontologia a realizar os procedimentos necessários para diagnóstico e tratamento de parestesia, que sou portador, bem como utilização do *laser* em baixa potência quando necessário.

Autorizo a realização de documentação radiográfica e fotográfica, tendo consciência que esta documentação poderá ser utilizada em publicações científicas.

O efeito, e natureza do procedimento considerado, suas intercorrências, assim como todas as alternativas e métodos possíveis de tratamento que foram perfeitamente explicados. O critério de escolha do tratamento a ser realizado será determinado aleatoriamente pela Dra. Ana Maria Aparecida de Souza, sendo que os dados obtidos serão utilizados em caráter de pesquisa clínica, podendo ser posteriormente utilizados em publicações científicas.

As informações fornecidas por você serão confidenciais e de conhecimento apenas dos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.

O preenchimento deste questionário não representará qualquer risco de ordem física ou psicológica para você, tendo assistência integral da Dra. Ana Maria Aparecida de Souza (telefone: 2987-1582 endereço: Av. João Simão de Castro, 273 a Vila Sabrina).

Comprometo-me a seguir todas as prescrições e cuidados indicados, oralmente ou por escrito, bem como comparecer no mínimo em dez sessões para o controle e manutenção que serão marcadas periodicamente.

Tive a oportunidade de esclarecer todas as minhas possíveis dúvidas, quanto ao procedimento que serei submetido (a), tendo lido e compreendido todas as informações deste documento antes da assinatura.

Sabendo que poderei abandonar a pesquisa e o tratamento em qualquer etapa, sem que a mim sejam aplicadas penas ou multas, conscientemente autorizo, por minha livre iniciativa a realização dos trabalhos.

São Paulo, ..... de .....de .....

Assinatura do paciente

---

## PESQUISA DE MESTRADO (Anexo 1)

Nome:

Data:


Sessão:

	Posterior Molares		Média - Comissura (1º a 2º pré-molar)		Anterior Sinfise até comissura					
					Até 1 cm de rebordo		Média		Lábio	
	Pincel	Nylon	Pincel	Nylon	Pincel	Nylon	Pincel	Nylon	Pincel	Nylon
Região Externa										
Controle										
Região Interna										
Controle										
Reb. Alveolar Vestibular.										GENG. MARGINAL
Controle										
Reb. Alveolar Lingual										
Controle										
	Molares		Pré-molares		Incisivo Lateral					
	Endo Frost	Guta Percha	Endo Frost	Guta Percha	Endo Frost	Guta Percha				
Sensibilidade										
Controle										
Observações										

**LEGENDA****S** - AZUL - SIM SENTE**S** - PRETO - SIM CONTROLE**P** - VERDE - SENTE PARCIALMENTE**N** - NÃO SENTE NADA

## Apêndice A

## Comissão de Ética




**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

**PARECER DE APROVAÇÃO**  
**Protocolo 161/2007**

Com base em parecer de relator, o Comitê de Ética em Pesquisa **APROVOU** o protocolo de pesquisa **"ESTUDO DO LASER EM BAIXA INTENSIDADE NA RECUPERAÇÃO DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DE LATERALIZAÇÃO DO NERVO ALVEOLAR INFERIOR NA REABILITAÇÃO COM IMPLANTES OSSEOINTEGRADOS"**, de responsabilidade da Pesquisadora **ANA MARIA APARECIDA DE SOUZA**, sob orientação dos Professores Doutores **CARLOS DE PAULA EDUARDO, LUCIANE HIRAMATSU AZEVEDO, ULISSES TAVARES DA SILVA NETO e EVA EPEUBAUM**.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados a este Comitê relatórios anuais referentes ao andamento da pesquisa e ao término cópia do trabalho em "cd". Qualquer emenda do projeto original deve ser apresentada a este CEP para apreciação, de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

São Paulo, 31 de março de 2008

  
Prof. Dr. João Guálberto de Cerqueira Luz  
Coordenador do CEP-FOUSP

Av. Prof. Lineu Prestes, 2227 – Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" CEP 05508-000  
São Paulo – SP - Diretoria Telefax: (011)3091-0062/3091-7617/3091-7860 - Compras (011) 3091-7825  
www.fo.usp.br

## Apêndice B

## Comissão de Ética




Universidade de São Paulo  
Faculdade de Odontologia  
Comitê de Ética em Pesquisa

**DECLARAÇÃO**  
Protocolo 161/2007

Declaramos que o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo recebeu e aceitou referente a inclusão da Co-orientadora Profa. Dra. Denise Maria Zezell, bem como a alteração do título do Projeto, dê: Estudo do laser em baixa intensidade na recuperação de pacientes submetidos à cirurgia de lateralização do nervo alveolar inferior na reabilitação com implantes osseointegrados, para: "O USO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA NA RECUPERAÇÃO NEUROSENSORIAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DE LATERALIZAÇÃO DO NERVO ALVEOLAR INFERIOR", de responsabilidade da Pesquisadora: Ana Maria Aparecida de Souza, sob orientação dos profs. Drs. Luciane Hiramatsu Azevedo, Denise Maria Zezell, Carlos de Paula Eduardo, Ulisses Tavares da Silva Neto, Eva Epeubaum.

São Paulo, 14 de dezembro de 2009.

  
Prof. Dr. João Gualberto de Cerqueira Luz  
Coordenador do CEP-FOUSP

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)



[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)