

Guilherme José Teixeira Correia Ferreira Magalhães

**Lesão do nervo alveolar inferior por ato cirúrgico**

Universidade Fernando Pessoa  
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2017



Guilherme José Teixeira Correia Ferreira Magalhães

## **Lesão do nervo alveolar inferior por ato cirúrgico**

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa  
como parte dos requisitos para obtenção  
do grau Mestre em Medicina Dentária.

---

**(Guilherme José Teixeira Correia Ferreira Magalhães)**

## **Resumo**

A lesão do nervo alveolar inferior é a complicação cirúrgica mais prevalente em Cirurgia Oral e Maxilo-facial. A causa mais comum da lesão é a extração de terceiros molares inferiores devido à sua relação de proximidade com o nervo. A colocação de implantes, a cirurgia ortognática e a técnica anestésica podem levar também à lesão do nervo tanto por laceração, compressão, corte, neurotoxicidade ou esmagamento. A prevenção da lesão é fundamental em qualquer procedimento devendo nesse sentido o diagnóstico ser realizado corretamente, recolhendo o máximo de informação possível. O médico-dentista tem ao seu dispor no mercado auxiliares de diagnóstico convencionais como a ortopantomografia ou a tomografia computadorizada mas tem também auxiliares menos comuns em medicina-dentária como a ressonância magnética ou os ultrassons. Em casos de risco elevado ou que possam potencialmente resultar em lesão, o médico-dentista pode alterar o plano cirúrgico. A regeneração do nervo após a lesão vai depender principalmente da sua extensão. O médico-dentista deve sempre que possível esperar a regeneração espontânea do nervo. Quando essa regeneração não ocorra ou simplesmente não seja possível devido à gravidade da lesão, o médico-dentista deve sugerir o tratamento microcirúrgico da lesão podendo realizar, de acordo com a presença de neuroma, da extensão da lesão e da presença de continuidade do nervo, a neurorafia direta, a colocação de enxertos ou a tubelização. As palavras-chave utilizadas foram: “Inferior alveolar nerve lesion”, “third molars inferior alveolar nerve lesion”, “implants inferior alveolar nerve lesion”, “inferior alveolar nerve iatrogenic damage”, “treatment inferior alveolar nerve lesion”.

## **Abstract**

The lesion of the inferior alveolar nerve is the most prevalent surgical complication in Oral and Maxillo-Facial Surgery. The most common cause is the extraction of inferior third molars due to its proximity with the nerve. The implant placement, orthognathic surgery and the anesthetic technique can also lead to damage of the nerve by laceration, compression, cutting, neurotoxicity and crushing. Preventing the lesion is importante in any procediment though requiring the right diagnosis. The dentist has at his disposal various diagnostic techniques in the market such as orthopantomography and computed tomography or less common techniques as magnetic resonance imaging or ultrasound. In high risk cases or cases which have a higher probability of leading to a lesion, the dentist may change his surgical planning. The dentist should, if possible, wait for the spontaneous regeneration of the nerve. When the regeneration is not possible or it doesn't occur due to the severity of the lesion, the dentist should suggest the microsurgical treatment of the lesion. Depending on the presense of neuroma, the extension of the damage and the continuity of the nerve, the dentist may use direct neurorrahaphy, placement of grafts and tubelization.

The keywords used were: "Inferior alveolar nerve lesion ", "third molars inferior alveolar nerve lesion ", "implants inferior alveolar nerve lesion", "inferior alveolar nerve iatrogenic damage", "treatment inferior alveolar nerve lesion ".

## Dedicatória

*Dedico este trabalho aos **meus pais**,  
as pessoas mais importantes da minha vida, que sempre me apoiaram  
incondicionalmente em todo o meu percurso pessoal e académico.*

## **Agradecimentos**

*Agradeço à **Família** por todo o apoio e atenção.*

*Aos amigos e amigas, companheiros e companheiras, conhecidos e conhecidas com que vivi esta etapa.*

*À **Dream Team**, aos **BB** e aos **AP** por estarem sempre presentes.*

*À **Academia de Política Apartidária**, ao **Jornal Universitário do Porto**, à **Juventude Social-Democrata** e principalmente ao **Já T'Explico** pelo fantástico percurso que vivi nestas organizações, pelo que me ensinaram e pelas pessoas fantásticas que me permitiram conhecer.*

*Aos **autores e personalidades** que nas suas próprias ferramentas, sejam livros, documentários, audiobooks ou até discursos, me passaram conhecimento fundamental para a minha forma de ser, conhecimento este que não aprenderia no meu curso. Dessa forma, especial agradecimento ao Neil Degrasse Tyson, Stephen Hawking, Michio Kaku, Elon Musk, Carl Sagan, Adam Smith, Michel Foucault, Milton Friedman, Friedrich Hayek, José Hermano Saraiva, Richard Dawkins, Christopher Hitchens, entre outros.*

*Aos **nerdismos** pela diversão e o bem-estar que me proporcionaram.*

*E por fim, ao **Mestre José Paulo Macedo**, agradeço imenso por me ter orientado na realização desta monografia com enorme apoio, rigor e exigência.*

# Índice Geral

Introdução.....	1
Materiais e métodos .....	1
Desenvolvimento .....	1
I. Descrição da Lesão.....	1
II. Extração de terceiros molares .....	2
1. Factores de risco .....	3
2. Avaliação do risco .....	4
i. Ortopantomografia.....	4
ii. Tomografia Computorizada.....	4
iii. Inspeção endoscópica .....	6
III. Cirurgia Ortognática e Maxilo-Facial .....	6
1. Osteotomia Sagital Bilateral do Ramo Mandibular (OSBRM).....	6
2. Tratamento cirúrgico de fraturas (TF).....	6
3. Outros procedimentos.....	7
IV. Colocação de implantes (CIP).....	7
1. Avaliação do risco .....	7
i. Angulação mandibular.....	8
ii. Tomografia Computorizada (TC).....	8
iii. Ressonância Magnética (RM).....	8
iv. Ultrassons.....	9
v. Diagnóstico .....	9
2. Resolução .....	9
3. Técnicas preventivas.....	10
V. Técnicas anestésicas.....	10
VI. Testes de diagnóstico.....	10
1. Testes Subjetivos .....	11
2. Testes Objetivos .....	11
VII. Regeneração do nervo .....	11
1. Tratamento microcirúrgico .....	12
2. Algoritmo de abordagem.....	12
3. Opções para o tratamento microcirúrgico .....	13
4. Desenvolvimento de dor neuropática .....	13
5. Apoio terapêutico .....	13

Discussão.....	14
Conclusão .....	15
Bibliografia.....	16
Anexos.....	18

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> - Localização Buco-lingual do plexo neuro-vascular alveolar inferior. (Yu et al, 2015) .....	18
<b>Figura 2</b> - Imagem coronal de uma tomografia computadorizada de feixe cônico demonstrando a topografia de uma lesão do nervo alveolar inferior. (Korkmaz et al., 2017) .....	18
<b>Figura 3</b> – Osteotomia lateral do canal mandibular envolvendo o forâmen mentoniano. (Pimentel et al., 2016) .....	19
<b>Figura 4</b> - Relação entre os implantes já colocados e o nervo alveolar inferior. (Pimentel et al., 2016) .....	19
<b>Figura 5</b> – Radiografia panorâmica com canal mandibular pouco corticalizado. (Weckx et al., 2015) .....	20
<b>Figura 6</b> – Imagem coronal e sagital de uma mandíbula com um terceiro molar inferior em íntima relação com nervo alveolar inferior. (Weckx et al., 2015).....	20
<b>Figura 7</b> – Lesão do nervo alveolar inferior por implante. (Toit et al., 2015).....	21
<b>Figura 8</b> – Tipos de lesão do nervo alveolar inferior. (Murayama et al., 2015).....	21
<b>Figura 9</b> - Sinais radiográficos que indicam maior risco de lesão do nervo alveolar inferior. (Mukherjee et al., 2016) .....	22
<b>Figura 10</b> – Migração das raízes após coronectomia. (Mukherjee et al., 2016).....	22
<b>Figura 11</b> – Identificação da zona com hiperestesia na região mentoniana após técnica subjetiva de discriminação com dois pontos. (Deppe et al., 2015).....	23
<b>Figura 12</b> – Implantes próprios para administração de forma contínua do factor de crescimento nervoso diretamente na lesão do nervo alveolar inferior. (Lee et al., 2014) .....	23
<b>Figura 13</b> - Algoritmo para atuação em pacientes com lesão no nervo alveolar inferior. (Kushenerev e Yates, 2015) .....	24
<b>Figura 14</b> - A extremidade distal e proximal da lesão do nervo alveolar inferior por neurotmesa total. (Biglioli et al., 2015) .....	24

**Figura 15** – Sequência das microsuturas durante a neurografia. (Zuniga, 2014)..... 25

## **Abreviaturas e siglas**

**NAI** – Nervo Alveolar Inferior

**MD** – Médico-Dentista

**MDs** – Médicos-Dentistas

**CM**- Canal Mandibular

**M3**- Terceiro Molar Inferior

**M3s** – Terceiros Molares Inferiores

**LNAI** – Lesão no Nervo Alveolar Inferior

**LNAIs** – Lesões no Nervo Alveolar Inferior

**OPG** – Ortopantomografia

**TC** – Tomografia Computorizada

**TCFC** – Tomografia Computorizada de feixe cônico

**RJA**- Imagem radiolúcida justa-apical

**FM**- Forâmen Mentoniano

**OSBRM** - Osteotomia Sagital Bilateral do Ramo Mandibular

**RM** – Ressonância magnética

**CIP**- Colocação de implantes

**TF** - Tratamento cirúrgico de fraturas

**TMLNAI** – Tratamento microcirúrgico de lesão no nervo alveolar inferior

**ND** - Neurorrafia Direta

## **Introdução**

O Nervo Alveolar Inferior (NAI) é uma estrutura nervosa mandibular bilateral oriunda do 5º par craniano ou nervo trigêmeo que acarreta uma atenção especial por parte dos Médicos-Dentistas (MDs). O conhecimento sobre a presença de variações anatómicas, a morfologia e composição interna do canal mandibular assim como do plexo neurovascular alveolar inferior no seu interior, são importantes para prevenir as lesões do NAI (LNAIs). (Yu *et al*, 2015; Weckx *et al.*, 2015) Os principais objetivos deste trabalho são identificar quais as principais causas cirúrgicas para LNAI, apontar quais os procedimentos que o médico-dentista (MD) pode utilizar para prevenir a lesão, descrever o processo de diagnóstico da lesão e compreender as diferentes abordagens cirúrgicas e terapêuticas.

## **Materiais e métodos**

Para desenvolver o tema recorreu-se aos motores de busca b-On e Pubmed onde se realizou a pesquisa. Os fatores de exclusão foram: os artigos não contemplavam o tema em questão, a informação era demasiado vaga ou repetida e a informação datava anos inferiores a 2005. Foram selecionados 30 artigos científicos entre 2007 e 2017 tendo sempre sido dada preferência aos artigos científicos mais recentes. As palavras-chave utilizadas foram: “Inferior alveolar nerve lesion”, “third molars inferior alveolar nerve lesion”, “implants inferior alveolar nerve lesion”, “inferior alveolar nerve iatrogenic damage”, “treatment inferior alveolar nerve lesion”, com restrição bibliográfica aos idiomas Português e Inglês.

## **Desenvolvimento**

### **I. Descrição da Lesão**

Como definição de LNAI temos qualquer dano ou separação de tecido nervoso como resultado de rutura traumática, laceração, compressão, corte ou esmagamento do nervo. (Shavit e Juodzbalys, 2014)

Em 64.4% dos casos de complicações nervosas após cirurgia oral, o nervo afetado é o NAI. (Biglioli *et al.*, 2015). As LNAI são causadas por extrações dos M3s (40.8%), tratamentos endodônticos (35.3%), remoção de quistos dentários (20.7%) e a colocação de implantes (3.2%). A colocação de implantes e extração de M3s estão relacionados com uma maior incidência de LNAI permanente. (Weckx *et al.*, 2015). Aproximadamente 90% das LNAI são temporárias, com uma duração de 8 semanas. Contudo, se a lesão persistir para além de 6 meses será provavelmente permanente. (Coulthard *et al.*, 2014)

A LNAI causa dormência e perda de sensibilidade no lábio inferior, queixo e dentes inferiores. (Weckx *et al.*, 2015) Em alguns casos pode levar também ao aumento da gravidade do bruxismo. (Azorin *et al.*, 2014) As LNAI permanentes levam em vários casos ao aparecimento de dor neuropática que é muito difícil de tratar, afetando o paciente para o resto da sua vida. (Weckx *et al.*, 2015) Os pacientes com LNAI apresentam uma qualidade de vida inferior, desconforto físico e complicações sociais. É também um problema médico-legal prevalente. (Coulthard *et al.*, 2014).

As LNAI dividem-se em três tipos segundo a classificação de Seddon. Podem ser, de menor gravidade para a pior, neuropraxia, axonotmese ou neurotme. Na neuropraxia ocorre um bloqueio da condução mas não existe degeneração dos axónios. A recuperação completa-se geralmente passadas horas ou alguns dias. Na axonotmese o tronco nervoso é preservado mas as fibras aferentes sofrem um processo de degeneração. Na neurotme ocorre um distúrbio total do NAI sendo clinicamente caracterizada pela presença de anestesia. (Shavit e Juodzbaly, 2014; Murayama *et al.*, 2015). A neurotme é pouco comum devido à grande espessura do nervo. (Azorin *et al.*, 2014)

## **II. Extração de terceiros molares**

A extração de M3s impactados ou erupcionados é um dos procedimentos cirúrgicos dento-alveolares mais frequentes sendo a LNAI uma complicação comum ao procedimento. Quando os M3s se encontram totalmente impactados ou as raízes dos mesmos se estendem para além do CM existe um risco acrescido de LNAI. A incidência de LNAI em caso de impactação horizontal é superior à impactação vertical contudo não é uma diferença significativa. Existe também maior incidência de LNAI quando os ápices das raízes se encontram bucalmente ao CM. (Sarikov e Juodzbaly, 2014)

A incidência descrita na literatura de LNAI por extração de M3s compreende-se entre 0.26% a 8.4%. As LNAI permanentes são lesões com uma duração superior a 6 meses, tendo uma incidência descrita de 1% sendo mais comuns em pacientes com mais de 30 anos e mulheres. Em caso de relação de intimidade entre NAI e M3s, o valor da incidência aumenta para os 20-35.6%. (Sarikov e Juodzbaly, 2014; Pippi e Santoro M, 2017; Korkmaz *et al.*, 2017;)

As LNAIs durante as extrações podem ser causadas por compressão do nervo durante a utilização de elevadores das raízes ou por um golpe direto ao nervo. Como a veia alveolar inferior se encontra na região mais superior do CM, em caso de penetração do canal por instrumentos rotatórios, o sangramento que se segue alerta o clínico que alcançou a cortical superior do CM. São documentadas na literatura três técnicas adequadas para a extração de M3s com o intuito de proteger o NAI de ser danificado durante uma extração convencional, nomeadamente a nova técnica cirúrgica, a extração cirúrgica e a coronectomia. (Sarikov e Juodzbaly, 2014)

### **1. Factores de risco**

Os fatores de risco de LNAI incluem a experiência do clínico, a idade e o sexo do paciente, o grau de invasão tecidual, os instrumentos cirúrgicos disponíveis e o edema pós-operatório. Os mais importantes são contudo a relação anatómica entre o NAI e os M3s e a técnica cirúrgica utilizada. (Sarikov e Juodzbaly, 2014 ; Korkmaz *et al.*, 2017)

Alguns autores consideram que a exposição do NAI durante o procedimento é considerado um fator de risco para LNAI no entanto outros definem a exposição apenas como parâmetro indicativo para a presença de uma relação íntima entre NAI e M3s. Essa exposição acontece pela ausência de cortical óssea entre o NAI e os M3s. A presença de exposição está também associada à presença de impressões do NAI nas raízes do M3, geralmente devido a uma posição mais lingual do nervo. (Pippi e Santoro, 2017)

A exposição do NAI durante o procedimento cirúrgico aumenta a probabilidade de LNAI em cerca de 20% a 36.8%. (Sarikov e Juodzbaly, 2014; Korkmaz *et al.*, 2017)

A duração do procedimento cirúrgico pode influenciar indiretamente a incidência de LNAI. A duração depende da experiência do clínico assim como a técnica cirúrgica utilizada. Os procedimentos cirúrgicos baseados apenas na OPG são mais longos do que os preparados com base na Tomografia Computorizada de Feixe Cónico (TCFC). O risco

de LNAI foi maior em procedimentos com uma duração superior a 20 minutos. (Korkmaz *et al.*, 2017)

## **2. Avaliação do risco**

De forma a avaliar a relação anatômica entre o NAI e os M3s, é importante a realizar um exame radiológico pré-operatório. De acordo com a informação que o clínico obtiver dos exames radiológicos, este deverá definir a melhor abordagem cirúrgica de forma a minimizar o risco de LNAI. (Leandro *et al.*, 2016; Korkmaz *et al.*, 2017)

### **i. Ortopantomografia**

A ortopantomografia (OPG) é a técnica radiográfica de eleição para a avaliação do risco de LNAI por extração de M3s. Contudo ao obter uma imagem de apenas duas dimensões da cavidade oral do paciente permite apenas avaliar as relações superior-inferior e mesio-distal do CM e dos M3s, não sendo possível avaliar a relação buco-lingual. (Leandro *et al.*, 2016; Pippi e Santoro, 2017; Korkmaz *et al.*, 2017).

Os sinais radiográficos para maior risco de LNAI são os seguintes: a presença de deflexão das raízes, presença de desvios do CM, diminuição da espessura do CM, diminuição da espessura das raízes e escurecimento das mesmas, bifurcação dos ápices das raízes e a presença de uma interrupção da linha branca do CM. Pacientes que apresentem um ou mais sinais radiográficos na OPG apresentam um maior risco de exposição e lesão do NAI durante o procedimento cirúrgico. (Sarikov e Juodzbaly, 2014; Korkmaz *et al.*, 2017) Esses sinais radiográficos foram classificados como indicadores de risco para a lesão do NAI, ou seja, quando presentes, a probabilidade de LNAI é maior. Contudo, devido às limitações da OPG, a sua ausência não exclui a possibilidade de LNAI. (Pippi e Santoro, 2017)

### **ii. Tomografia Computorizada**

Quando se deteta na OPG uma relação de proximidade entre os M3s e o NAI, é aconselhado a realização de uma Tomografia Computorizada (TC) ou uma TCFC. (Sarikov e Juodzbaly, 2014; Leandro *et al.*, 2016; Korkmaz *et al.*, 2017)

A TC ou TCFC registam uma imagem a três dimensões da cavidade oral do paciente permitindo obter uma informação mais precisa da anatomia dos M3s assim como a sua relação com as estruturas anatómicas vizinhas. A recolha de uma informação mais detalhada é fulcral para um correto planeamento pré-cirúrgico, diminuindo a probabilidade de complicações e permitindo avisar o paciente de forma mais detalhada e

segura dos riscos do procedimento. Devido à grande quantidade de radiação utilizada nas TC e nas TCFC, estas técnicas não devem ser identificadas como de eleição para avaliação pré-cirúrgica de extração de M3s. Estas técnicas devem ser consideradas uma segunda linha de recolha de informação quando se procura obter uma análise radiológica mais detalhada. (Pippi e Santoro, 2017)

A TCFC permite recolher informação precisa sobre a morfologia dos M3s e a sua relação com o NAI, permitindo identificar todos os casos em que existe ausência da cortical óssea do CM e todos os casos em que existe uma impressão do NAI nas raízes dos M3s. (Sarikov e Juodzbaly, 2014)

A informação obtida com TCFC permite adequar a estratégia cirúrgica ao paciente, nomeadamente alterando a direção da luxação do dente. Em caso de uso isolado de OPG, os clínicos geralmente efetuam a luxação pela face bucal. Contudo em algumas situações, os M3s podem estar localizados mais para lingual, realizando assim o clínico forças na direção desadequada. A direção da extração influencia assim significativamente a incidência de LNAI. (Korkmaz *et al.*, 2017)

A utilização complementar de OPG+TCFC não reduz a incidência de LNAIs permanentes. Contudo, essa complementaridade diminuiu a incidência de LNAIs temporárias assim como o tempo total do procedimento. Adicionalmente, o uso de TCFC pode aumentar a confiança do clínico. (Korkmaz *et al.*, 2017)

#### ***a. Exposição Intra-operatória***

A imagem 3D obtida pela TC ou TCFC permite avaliar a ausência de osso cortical entre M3s e NAI. Contudo detetar a ausência de cortical nem sempre corresponde diretamente à exposição do NAI durante a cirurgia. Segundo Pippi e Santoro (2017) essa ausência de exposição estará relacionada com um osso cortical curto, uma posição em relação “undercuts” ou septos ósseos intrarradiculares que interferem com a inspeção cirúrgica. Contudo a presença da cortical na CT exclui na sua totalidade a possibilidade da exposição intra-cirúrgica do NAI. (Pippi e Santoro, 2017)

#### ***b. Achado justa-apical***

A presença de uma imagem radiolúcida justa-apical (RJA) foi classificada como um importante indicador de risco de LNAI durante extração de M3s sendo definida como uma área hipodensa adjacente aos ápices ou raízes dos M3s e sendo considerada uma variação da apresentação normal do osso trabecular da região. O conhecimento sobre a

posição da RJA em relação às estruturas vizinhas em cada paciente permite guiar os clínicos no planeamento da estratégia cirúrgica e na orientação do paciente. O uso da TCFC permite avaliar a relação da RJA com o CM e o estado das suas placas corticais. Geralmente, quando se deteta a presença da RJA, o CM encontra-se em contacto com a mesma e na maior parte dos casos numa posição lingual aos M3s, aumentando assim o risco de LNAI. (Leandro *et al.*, 2016)

### **iii. Inspeção endoscópica**

A inspeção endoscópica pode identificar o percurso e a microestrutura do feixe neurovascular, a qualidade do tecido ósseo, a vascularização e a presença de defeitos nas paredes alveolares. Permite a visualização direta do NAI durante extração de M3s em ângulos de difícil acesso. Pode também ser utilizada para a avaliação do local para a colocação de implantes. (Weckx *et al.*, 2015)

## **III. Cirurgia Ortognática e Maxilo-Facial**

### **1. Osteotomia Sagital Bilateral do Ramo Mandibular (OSBRM)**

A OSBRM é a técnica cirúrgica mais utilizada na cirurgia ortognática, permitindo um deslocamento distal simplificado dos segmentos mandibulares. Permite também uma reparação óssea acelerada devido à grande área de contacto ósseo. A LNAI é a principal preocupação durante o procedimento. O deslocamento dos fragmentos ósseos pode exercer uma força compressiva no NAI do lado intervencionado. A incidência e extensão da LNAI é influenciada pela precisão da osteotomia, a presença de exposição do nervo, a quantidade e a direção da deslocação óssea, a técnica de fixação, a experiência do cirurgião, a anatomia mandibular, a idade, sexo, estado de saúde do paciente e administração de vitamina B12. É considerada assimetria pós-operatória, pacientes com uma deslocação assimétrica do lado esquerdo e direito superior a 3 mm. A incidência de LNAI em pacientes com assimetria é superior. (Agbaje *et al.*, 2014; Lee *et al.*, 2016; McLeod e Bowe, 2016)

### **2. Tratamento cirúrgico de fraturas (TF)**

O TF pode induzir alterações neuro-sensoriais no NAI. Estas alterações podem resultar do deslocamento de fragmentos, da disseção dos tecidos e aplicação de peças. A incidência de LNAI no tratamento de fraturas varia na literatura de 0.4% a 91.3%. As LNAI permanentes variam entre os 0.9% a 66.7%. O deslocamento da fratura, a

experiência do clínico e a fixação por duas miniplacas são fatores de risco para LNAI. Fraturas no região do mento apresentam maior incidência de LNAI. Esta maior incidência está associada à necessidade de retrair e dissertar livremente o ramo mentoniano. Independentemente da quantidade de deslocamento da fratura ou o nº de placas de fixação colocadas, existe sempre o risco de LNAI durante o tratamento, mesmo que o paciente não apresente qualquer alteração neuro-sensorial devido à fratura. É por isso relevante avisar o paciente do risco. (Song *et al.*, 2014)

### **3. Outros procedimentos**

Durante a excisão de quistos e tumores pode ocorrer LNAI. (Zuniga, 2014; Kushenerev e Yates, 2015)

## **IV. Colocação de implantes (CIP)**

A incidência de LNAI por CIP é descrita na literatura como se compreendendo entre 0 a 33.2%. A maior parte das LNAI por CIP podem ser prevenidas pois a sua colocação é elegível. (Toit *et al.*, 2015)

As LNAI associadas a CIP podem ocorrer durante a preparação ou a colocação dos implantes estando a sua ocorrência associada à profundidade da preparação, o comprimento e largura do implante assim como a técnica anestésica utilizada. (Shavit e Juodzbaly, 2014). Na maior parte dos casos a LNAI é causada por trauma direto do implante ao nervo envolvendo assim danos severos como a neurotmeose completa, formação de neuroma ou perda segmentar do nervo. (Lee *et al.*, 2014)

### **1. Avaliação do risco**

A distância mínima ao CM considerada segura para CIP é de 2mm. (Toit *et al.*, 2015) Durante a CIP é importante o clínico ter conhecimento sobre a anatomia, a topografia, o volume e alterações ósseas assim como a angulação da crista óssea de forma e evitar complicações, podendo estas ser mecânicas, estéticas ou cirúrgicas. As complicações podem surgir na fase intra-operatória ou pós-operatória levando ao dano de estruturas neuro-vasculares vizinhas. A CIP na zona entre os forâmens mentonianos é geralmente considerada segura devido à presença de uma angulação óssea reduzida ou às reduzidas alterações ocorrentes devido à perda de dentes. (Sammartino *et al.*, 2016)

**i. Angulação mandibular**

A distância axial vertical e a distância disponível para o implante são diferentes devido à angulação mandibular. A angulação excessiva aumenta a dificuldade de um correto posicionamento implantar. O risco para a CIP devido à angulação mandibular pode ser dividido em: LMI (baixa inclinação mandibular) com  $<10^\circ$ ; MMI (média inclinação mandibular) entre  $10^\circ$  a  $17^\circ$ ; HMI (grande inclinação mandibular) com  $> 17^\circ$ . A angulação mandibular na ausência de dentes é superior à angulação mandibular com dentes sendo esta angulação significativa na região entre o canino e o primeiro molar assim como entre o segundo pré-molar e o primeiro molar. Na região posterior da mandíbula com dentes, a diferença entre a distância entre o nervo e a distância disponível é superior na região distal do segundo molar. Contudo, em casos de mandíbulas edêntulas essa característica não é notada. (Sammartino *et al.*, 2016)

O posicionamento buco-lingual, apico-coronal e mesio-distal e angulação dos implantes são fatores que influenciam uma correta CIP. A obtenção de uma imagem 3D da mandíbula permite um estudo aprofundado da morfologia óssea e uma medição em milímetros das dimensões horizontais e verticais. (Sammartino *et al.*, 2016)

**ii. Tomografia Computorizada (TC)**

O uso de OPG continua a ser a técnica de eleição para a avaliação e planejamento pré-operatório na CIP. A TCFC é utilizada apenas nos casos em que existe necessidade de obtenção de informação mais detalhada no local. Nomeadamente, não é necessário a realização de uma TCFC caso as fronteiras anatômicas estejam sido bem identificadas e se detete uma ótima altura e espaço ósseo. (Toit *et al.*, 2015)

A TCFC é considerada a melhor técnica radiográfica para a avaliação pré-operatória na colocação de implantes. Nas TCFC a informação volumétrica é isotrópica permitindo orientar as imagens de acordo com as características anatômicas do paciente assim como realizar medições a tempo real. (Sammartino *et al.*, 2016)

**iii. Ressonância Magnética (RM)**

Nos casos em que não é possível identificar o CM na OPG ou na TCFC, a RM é a técnica utilizada. A informação obtida a partir da RM e da TC complementam-se na medida em que a TC permite a visualização das estruturas ósseas enquanto a RM a visualização dos tecidos moles. A RM permite uma observação direta do NAI permitindo detetar todo o seu percurso. (Weckx *et al.*, 2015)

#### **iv. Ultrassons**

Os ultrassons são usados geralmente como guia do bloqueio anestésico do NAI. Podem ser também utilizados como na avaliação pré-operatória das distâncias ao CM para a CIP. (Weckx *et al.*, 2015)

## **2. Diagnóstico**

A própria sensação do paciente é o melhor método de avaliação para LNAI. Os sinais e sintomas intra e pós-operatórios apresentados pelo paciente são muito importantes, devendo ser rigorosamente descritos e avaliados. Muitas vezes não é possível detetar essas lesões utilizando as ferramentas de diagnóstico comuns pois a sua sensibilidade pode ser reduzida em comparação com a sensação humana. O diagnóstico precoce da lesão é a chave para o sucesso no tratamento. O atraso no diagnóstico tem um impacto negativo nos resultados podendo inclusive levar ao desenvolvimento da síndrome de túnel, descrito como um aumento na pressão dos nervos periféricos que causa uma desmielinização local. O uso de anestésicos locais de longa-duração e a dificuldade em avaliar a extensão do dano são fatores que impedem o diagnóstico precoce da LNAI. (Shavit e Juodzbaly, 2014)

Seis horas após a CIP o efeito anestésico é geralmente mínimo. Nessa fase deve ser feito um primeiro contacto com o paciente para averiguar o estado sensorial do paciente. Caso o paciente reporte dormência ou falta de sensibilidade, esses são sinais de alerta para a possibilidade de LNAI. Os sintomas podem contudo aparecer mais tarde. Nas LNAI mais extensas, o momento do diagnóstico deixa de ter o mesmo impacto na recuperação. (Shavit I, Juodzbaly G., 2014)

## **3. Resolução**

Nos casos de LNAI em que se deteta uma perfuração do CM é aconselhado a remoção do implante para resolução do problema. Contudo os exames radiográficos nem sempre detetam a LNAI que pode ter sido causada pela preparação do local. A remoção precoce do implante após LNAI pode potenciar a regeneração e o retorno da sensibilidade. A remoção deve ser idealmente feita nas primeiras 36 horas. A intervenção é ainda eficiente até os primeiros 3 meses. Quando diagnosticada a presença de anestesia, disestesia ou dor espontânea existe um pior prognóstico para o tratamento. Nestes casos, mesmo com intervenção cirúrgica, 25% dos casos são permanentes. (Shavit e Juodzbaly, 2014; Toit *et al.*, 2015)

#### **4. Técnicas preventivas**

A examinação intra-operatória das estruturas vitais é indispensável para uma instalação segura. (Toit *et al.*, 2015). Na região posterior da mandibular - nomeadamente atrás do forâmen mentoniano (FM) - podem ser utilizadas duas técnicas para evitar LNAI. A transposição do NAI (TNAI) e a lateralização do NAI (LaNAI). Na primeira é preparada uma janela na cortical óssea da mandibular sem inclusão do FM enquanto na segunda o FM é incluído na janela. A inclusão do FM permite a colocação de implantes na região dos caninos e pré-molares. A LaNAI permite também a colocação ou mobilização de implantes para uma posição ideal facilitando uma visão direta intra-operatória. A TNAI apresenta uma maior taxa de disfunção neuro-sensorial após tratamento. Tanto a LeNAI como a TNAI são consideradas técnicas de alto risco não devendo ser consideradas procedimentos de rotina. (Pimentel *et al.*, 2016)

#### **V. Técnicas anestésicas**

O MD guia-se pelas referências anatómicas para a administração da anestesia local. Infelizmente as referências nem sempre orientam o MD no trajeto correto do NAI podendo levar à lesão do mesmo. A articaína é documentada como sendo o anestésico que mais causa LNAI devido à sua neurotoxicidade. Em casos muito raros a agulha pode partir durante a técnica anestésica podendo ser necessário um procedimento invasivo para retirar a mesma. Este procedimento pode causar LNAI. (Azorin *et al.*, 2014). A LNAI causada pela administração de anestesia local é rara e em cerca de 85%-94% dos pacientes a disfunção recupera espontaneamente. A neurotoxicidade é a principal causa de LNAI pela anestesia local. (Kushenerev e Yates, 2015). Aquando a administração da anestesia, o paciente pode relatar uma sensação de “choque”, sendo esta um indicador de LNAI. (Shavit e Juodzbaly, 2014)

#### **VI. Testes de diagnóstico**

Embora os sintomas apareçam geralmente pouco depois do procedimento etiológico, em alguns casos podem demorar vários dias a aparecer. O atrasado no aparecimento dos sintomas pode estar relacionado com a compressão do cóágulo no corpo nervoso, com a

reorganização fibrosa do coágulo ou a lesão ocorrer por fragmentos ósseos durante a organização do coágulo. (Azorin *et al.*, 2014)

Os sintomas do pacientes nem sempre refletem o verdadeiro estado do nervo. Em pacientes sensíveis, os testes subjetivos podem levar a um tratamento inadequado ou exagerado que pode em si causar ainda mais danos. Por outro lado, ignorar os sintomas subjetivos pode levar a um dano irreparável. (Murayama *et al.*, 2015)

## 1. Testes Subjetivos

Mecânicoceptivos	Nociceptivos
Toque leve	Teste pin-prick
Discriminação direcional com escova	Discriminação com queimadura
Discriminação com dois pontos	
Cortante/não-cortante	

## 2. Testes Objetivos

Os testes objetivos procuram a exatidão do diagnóstico. Os testes objetivos identificados na literatura são a avaliação funcional electro-psicológica utilizando os potenciais de ação do nervo sensorial (SNAP), o registo de potenciais somato-sensoriais induzidos, reflexo inibitório do Masséter e o reflexo “blink”. (Shavit e Juodzbaly, 2014; Murayama *et al.*, 2015; Korkmaz *et al.*, 2017)

## VII. Regeneração do nervo

O diagnóstico correto e uma intervenção precoce e apropriada são fundamentais na otimização do tratamento e na melhoria do prognóstico. A regeneração espontânea pode ser suficiente para a recuperação do NAI. (Murayama *et al.*, 2015; Kushenerev e Yates, 2015)

A idade do paciente e a quantidade de vascularização local são fatores adicionais à incidência e recuperação de LNAI. A capacidade de regeneração diminui com a idade enquanto a remoção óssea aumenta. O sexo não parece ser um fator significativo no processo regeneração do NAI. (Sarikov e Juodzbaly, 2014; Zuniga, 2014)

O processo de regeneração do nervo mentoniano é mais demorado pois este não se encontra constringido num canal ósseo. (Song *et al.*, 2014)

## **1. Tratamento microcirúrgico**

O tratamento microcirúrgico do nervo alveolar inferior (TMLNAI) deve ser realizado nas primeiras 10 semanas para uma maior recuperação funcional. O prognóstico é contudo melhor nos casos em que se deteta a LNAI durante o procedimento etiológico e se realiza uma reparação imediata. Por cada mês que o TMLNAI é adiado, nos casos em que este é necessário, a probabilidade de recuperação diminui entre 5.8% a 11%. Mesmo em pacientes em que o tempo entre o momento da lesão e o diagnóstico seja extenso, a reparação deve ser realizada pois existe sempre a possibilidade de alguma recuperação sensorial. O sucesso do TMLNA não parece ser afetado pela etiologia da lesão. Existem apenas duas exceções, nomeadamente das LNAI por CIP onde a remoção dos implantes deve ser feita nas primeiras 30h ou em qualquer caso em que já exista presença de dor neuropática. Em ambas o tratamento deve ser imediato com o intuito de prevenir uma lesão permanente e irreversível. (Kushenerev e Yates, 2015; Biglioli *et al.*, 2015)

## **2. Algoritmo de abordagem**

Se existir suspeita de LNAI e o paciente apresentar anestesia ou hiperestesia mas ausência de dor, não existe necessidade de reconstrução cirúrgica devendo o MD aguardar por uma recuperação espontânea do nervo, ocorrendo esta geralmente nos primeiros 3 meses em casos em que exista continuidade do NAI. Nos casos de neurotmeze parcial ou total do NAI também podemos esperar uma boa recuperação - embora que parcial - nos primeiros 6 a 8 meses. A possibilidade de recuperação espontânea mesmo em caso de neurotmeze total do NAI é evidente apenas na porção do NAI que se encontra dentro do CM. O CM favorece a regeneração espontânea do nervo entre as duas extremidades da secção. (Biglioli *et al.*, 2015)

Os procedimentos de recuperação mais conservadores são apenas recomendados quando o NAI se apresenta saudável na sua estrutura. Caso as porções externas ou internas do NAI apresentem qualquer dano, a cicatrização em redor da mesma leva ao aparecimento de um neuroma doloroso. (Biglioli *et al.*, 2015)

Passado 3 meses após o diagnóstico de LNAI o paciente deve ser avaliado para averiguar a necessidade de cirurgia. Caso existam melhorias, o tratamento cirúrgico pode ser adiado até 6 meses. (Kushenerev e Yates, 2015)

### **3. Opções para o tratamento microcirúrgico**

Se a LNAI pode ser diretamente co-adaptada sem tensão, a neurografia direta (ND) também denominada de sutura direta do nervo, é a técnica de eleição. (Zuniga, 2014; Kushenerev e Yates, 2015).

A distância entre as extremidades da lesão e a extensão da lesão afetam negativamente a taxa de sucesso dos tratamentos. Lesões com menos de 1cm podem geralmente ser tratadas com ND pois não existe tensão. Se as extremidades da lesão apresentarem uma distância superior a 1 cm, a presença de tensão impede o uso de ND. (Zuniga, 2014; Biglioli *et al.*, 2015) A regeneração nervosa é negativamente afetada pela tensão pois esta restringe os fascículos nervosos. Esta constrição aumenta a pressão interna comprometendo o fluxo sanguíneo intrafascicular. Nestes casos é recomendado o uso de enxertos ou a tunelização da lesão. (Zuniga J., 2014; Kushenerev E., Yates M., 2015)

A escolha da abordagem microcirúrgica à LNAI depende também da presença de neuroma, da extensão da lesão e da presença de continuidade do nervo. De acordo com o diagnóstico efetuado, o MD ou o CM pode optar por uma das seguintes abordagens: neurólise externa ou interna, a excisão do neuroma, a utilização de enxertos autólogos, alogénicos ou xenogénicos e a tunelização. (Coulthard P. *et al.*, 2014; Zuniga J., 2014)

### **4. Desenvolvimento de dor neuropática**

O tratamento microcirúrgico da LNAI não é um fator de risco para o aparecimento de dor neuropática. O melhor indicador para o desenvolvimento de dor neuropática após tratamento cirúrgico de LNAI é a presença de dor neuropática pré-operatoriamente. Segundo a literatura o tratamento cirúrgico da LNAI pode reduzir ou aliviar a dor neuropática mas a taxa do sucesso não é ainda bem conhecida. A recorrência de dor neuropática após tratamento cirúrgico para corrigir a mesma é multi-factorial. Os pacientes que apresentam dor neuropática a serem sujeitos a TMLNAI são pacientes com diferentes fatores de recuperação em relação aos pacientes sem dor neuropática que vão ser sujeitos a TMLNAI. (Coulthard *et al.*, 2014; Kaji *et al.*, 2015; Zuniga e Yates, 2016)

### **5. Apoio terapêutico**

Pode ser necessário o uso de medicação para controlo das dores em casos de dor neuropática, nomeadamente antiepiléticos, antidepressores e analgésicos. Para acelerar o processo de regeneração podem ser colocados implantes que administram continuamente o factor de crescimento nervoso na lesão. (Lee *et al.*, 2014). Podem também ser incorporados no plano de tratamento métodos de reeducação sensorial e tratamento físico.

Estes métodos incluem terapias de comportamento cognitivo, terapias de relaxamento, modificação de comportamento, biofeedback com eletromiografia e hipnose. (Coulthard *et al.*, 2014). O uso de ultrassons pulsáteis de baixa intensidade potencia a circulação sanguínea local, acelerando a regeneração tecidual pela indução da angiogénese e aumento dos fatores neurotrópicos. (Sato *et al.*, 2016) A terapia com o uso de laser de baixa-intensidade pode ser utilizado em casos de LNAI pois acelera também o processo de recuperação. (Coulthard *et al.*, 2014).

## Discussão

O NAI é a estrutura mais afetada por procedimentos cirúrgicos em Medicina-Dentária. Embora o trajeto normal do NAI seja geralmente identificado pelos MDs, a existência de variações anatómicas no trajeto nem sempre o são, aumentando o risco de LNAI durante os procedimentos.

Em todos os procedimentos descritos neste trabalho, a prevenção é a chave para este problema. Esta prevenção passa pela correta localização, avaliação e compreensão do NAI e das suas estruturas vizinhas. Para uma adequada prevenção os MDs podem utilizar vários auxiliares de diagnóstico. A OPG é a técnica imagiológica mais utilizada para avaliar a posição do NAI contudo a informação que esta nos dá não é suficiente em todos os casos. Os MDs não devem por isso optar pela OPG para definir o planeamento cirúrgico em todos os seus pacientes mas sim avaliar caso a caso a necessidade de recolher mais informação para o planeamento cirúrgico.

As manifestações das LNAI apresentam-se de forma variada nas zonas enervadas pelo NAI mas podem também aparecer de forma irradiada noutras regiões enervadas pelo NT devendo os MDs saber identificar estas situações. O diagnóstico das LNAI é na sua maioria realizado utilizando testes subjetivos. Estes testes usam o próprio paciente como indicador para o diagnóstico. Os pacientes conseguem detetar lesões sintomáticas mas nem todas as LNAI são sintomáticas. Dessa forma é recomendável que os MDs optem por utilizar testes objetivos em todos os seus casos, principalmente para investigação. É importante salientar que dado a falta de dados quantitativos comparáveis obtidos por testes objetivos, as incidências de LNAI presentes na literatura apresentam grande variação, independentemente da causa. A intervenção precoce das LNAI é fundamental contudo um diagnóstico correto da extensão da LNAI é ainda mais importante. O MD

deve sempre que possível aguardar a regeneração própria do nervo, não devendo sujeitar os pacientes a procedimentos invasivos com o perigo de piorar ainda mais a situação. A própria remoção de cicatrizes do NAI pode levar à formação de novas cicatrizes levando a um processo recorrente de neuromas dolorosos.

A dor neuropática causada por LNAI é uma consequência ainda pouco entendida pela literatura. Os pacientes que têm dor neuropática são os pacientes em que a LNAI tem maior impacto na sua vida pessoal, social e no seu estado de saúde. Estes devem ser considerados pacientes prioritários.

## **Conclusão**

A LNAI é uma das complicações cirúrgicas mais comuns em Medicina-Dentária e Cirurgia Maxilo-Facial. A principal causa cirúrgica de LNAI é a extração de M3s.

A prevenção é a chave para evitar as LNAI. O uso de auxiliares de diagnóstico para recolher o máximo de informação sobre o nervo, a sua localização e as estruturas vizinhas é fundamental para que o planeamento cirúrgico seja adequado.

O diagnóstico de LNAI deve ser realizado o mais precocemente possível para evitar o desenvolvimento de lesões permanentes e irreversíveis. Para o diagnóstico de LNAI podem ser usados métodos subjetivos – baseados na perceção do doente – ou métodos objetivos – baseados em valores exatos.

O MD deve optar pela regeneração espontânea do nervo. A regeneração não é possível ou não total em todos os casos. Nesses casos o MD pode optar, consoante a extensão da lesão e a existência de tensão do nervo, pela ND, a colocação de enxertos nervosos ou a tunelização. Pode também incluir no plano de tratamento outras opções terapêuticas para acelerar a recuperação.

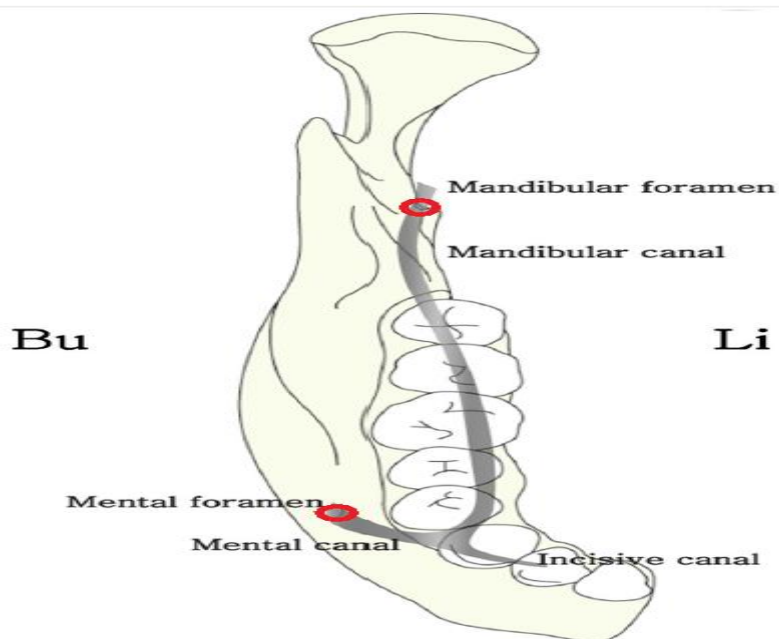
A LNAI é assim um problema de crescente incidência em MDs sendo necessário que o conhecimento sobre este problema por parte dos MDs seja cada vez maior, para que estes possam não apenas o prevenir mas também saber diagnosticar, tratar e acompanhar.

## Bibliografia

- Yu, S. (2015). Anatomical configuration of the inferior alveolar neurovascular bundle: a histomorphometric analysis. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 38(2), pp. 195-201.
- Pippi, R., Santoro M., D'Ambrosio, F. (2016). Accuracy of cone-beam computed tomography in defining spatial relationships between third molar roots and inferior alveolar nerve. *European Journal of Dentistry*, 10, pp. 454-458.
- Korkmaz, T. *et al.* (2017). Does additional cone beam computed tomography decrease the risk of inferior alveolar nerve injury in high-risk cases undergoing third molar surgery? Does CBCT decrease the risk of IAN injury?. *Internacional Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*. pp. 1-8.
- Nascimento, E. *et al.* (2016). Juxta-apical radiolucency: Relation with the mandibular canal and cortical plates based on cone beam CT imaging. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 123(3), pp. 401-407.
- Juidzbalys, G., Sarikov, R. (2014). Inferior alveolar nerve injury after mandibular third molar extraction: a literature review. *Journal of Oral & Maxillofacial Research*, 5(4).
- Juodzbalys, G., Shavit, I. (2014). Inferior alveolar nerve injuries following implant placement – importance of early diagnosis and treatment: a systematic review. *Journal of Oral & Maxillofacial Research*, 5(4).
- Kaji, K. *et al.* (2015). Connexin 43 contributes to ectopic orofacial pain following inferior alveolar nerve injury. *Molecular Pain*, 12, pp. 1-12.
- Pimentel, A. *et al.* (2016). Lateralization technique and inferior alveolar nerve transposition. *Case Reports in Dentistry*.
- Sammartino, G. (2016). The relevance of the use of radiographic planning in order to avoid complications in mandibular implantology: A retrospective study. *BioMed Research International*.
- Lee, C. *et al.* (2016). Recovery of inferior alveolar nerve injury after bilateral sagittal split ramus osteotomy (BSSRO): a retrospective study. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 38.
- Rosén, A., Shi, T., Tardast, A. (2016). How far have we come in the field of nerve regeneration after trigeminal nerve injury?. *Orofacial Regenerative Medicine*, 3, pp. 309-313.
- Sato, M. *et al.* (2016). Low-intensity pulsed ultrasound accelerates nerve regeneration following inferior alveolar nerve transection in rats. *European Journal of Oral Sciences*, 124, pp. 246-250.
- Song, Q., Li, S., Patil, P. (2014). Inferior alveolar and mental nerve injuries associated with open reduction and internal fixation of mandibular fractures : A Seven Year retrospective study. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, pp. 1-4.
- Weckx, A. *et al.* (2015). Visualization techniques of the inferior alveolar nerve (IAN): a narrative review. *Journal of Surgical and Radiologic Anatomy*, 38(1), pp. 55-63.
- Wang, W. *et al.* (2015). New quantitative classification of the anatomical relationship between impacted third molars and the inferior alveolar nerve. *BMC Medical Imaging*, 15, p. 59.
- Jain, N. *et al.* (2015). Influence of tooth sectioning technique and various risk factors in reducing the IAN injury following surgical removal of an impacted mandibular third molar. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*.
- Toit, J. (2015). Implant Injury Case Series and Review of the Literature Part 1: Inferior alveolar nerve injury. *Journal of Oral Implantology*, 41(4), pp. 144-151.
- Murayama, M., Sasaki, K., Shibahara, T. (2015). Electrophysiological evaluation of nerve function in inferior alveolar nerve injury. *Journal of Maxillofacial Surgery*, 44(12), pp. 1529-1539.

- Mukherjee, S. *et al.* (2016). Evaluation of Outcome Following Coronectomy for the Management of Mandibular Third Molars in Close Proximity to Inferior Alveolar Nerve. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(8), pp. 57-62.
- Pogrel, M. (2007). Permanent Nerve Damage From Inferior Alveolar Nerve Blocks – An Update to Include Articaine. *Journal of California Dental Association*, 35(4), pp. 271-273.
- Deppe, H. *et al.* (2014). Trigeminal nerve injuries after mandibular oral surgery in a university outpatient setting – a retrospective analysis of 1,559 cases. *Journal of Clinical Oral Investigations*, 19(1), pp. 149-157.
- Lee, J. *et al.* (2014). Simultaneous Inferior Alveolar Nerve Regeneration and Osseointegration With a Nerve Growth Factor-Supplying Implant: A Preliminary Study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 73(3), pp. 410-423.
- Kushnereve, E., Yates, J. (2015). Evidence-based outcomes following inferior alveolar and lingual nerve injury and repair: a systematic review. *Journal of Oral Rehabilitation*, 42(10), pp. 786-802.
- Coulthard, P., *et al.* (2014). Interventions for iatrogenic inferior alveolar and lingual nerve injury (Review). *Cochrane Database System Reviews*, 16(4).
- Biglioli, F., *et al.* (2015). Surgical treatment of painful lesions of the inferior alveolar nerve. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 43(8), pp. 1541-1545.
- Zuniga, J. (2015). Sensory Outcomes After Reconstruction of Lingual and Inferior Alveolar Nerve Discontinuities Using Processed Nerve Allograft – A Case Series. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 73(4), pp. 734-744.
- Yates, D., Zuniga, J. (2016). Factors Determining Outcome After Trigeminal Nerve Surgery for Neuropathic Pain. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 74(7), pp. 1323-1329.
- Agbaje, J. *et al.* (2014). Systematic review of the incidence of inferior alveolar nerve injury in bilateral sagittal split osteotomy and the assessment of neurosensory disturbances. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 44(4), pp. 447-451.
- Bowe, D., McLeod, N. (2016). Nerve injury associated with orthognathic surgery. Part 2: inferior alveolar nerve, *Brazilian Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, 54(4), pp. 366-371.
- Azarin, J. *et al.* (2014). Prevention and Treatment of IAN injuries: A Literature Review. *Journal of Interdisciplinary Medicine and Dental Science*, 2(3).

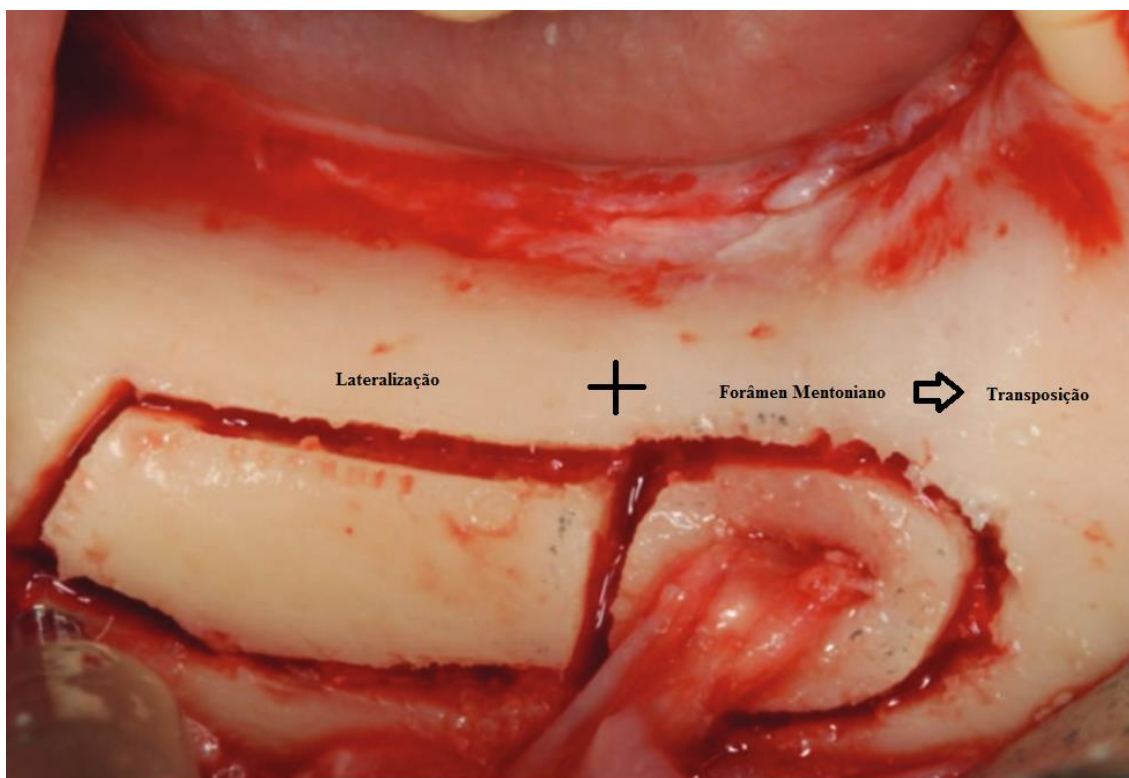
## Anexos



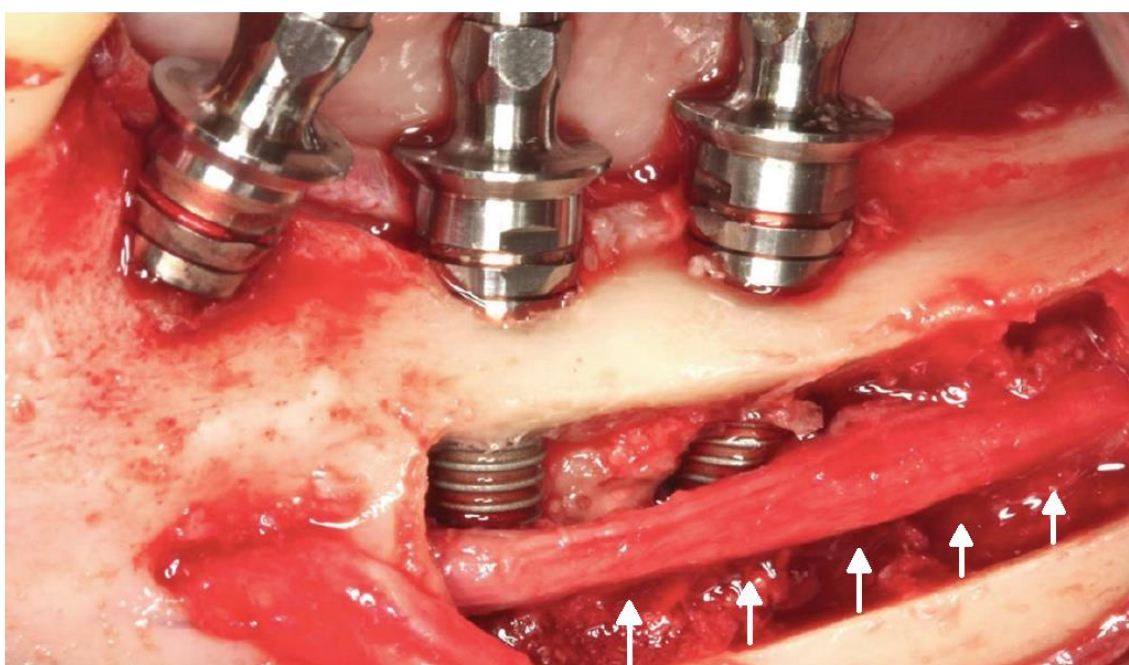
**Figura 1** - Localização Buco-lingual do plexo neuro-vascular alveolar inferior. (Adaptado de Yu et al, 2015)



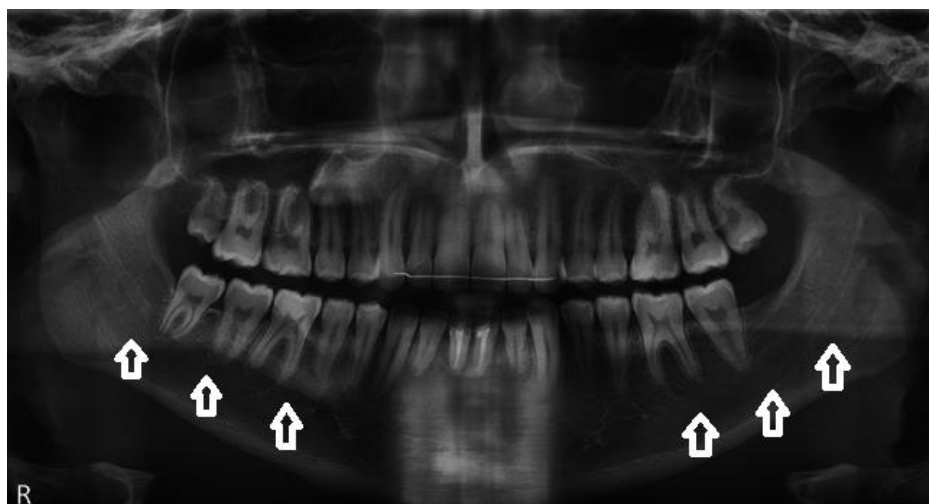
**Figura 2** - Imagem coronal de uma tomografia computadorizada de feixe cônico demonstrando a topografia de uma lesão do nervo alveolar inferior. (Adaptado de Korkmaz et al., 2017)



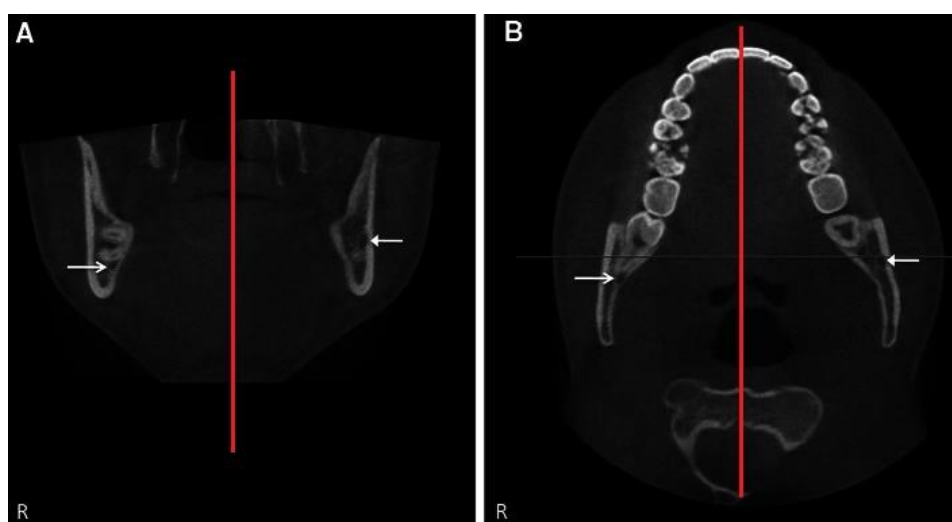
**Figura 3** – Osteotomia lateral do canal mandibular envolvendo o forâmen mentoniano. (Adaptado de Pimentel et al., 2016)



**Figura 4** - Relação entre os implantes já colocados e o nervo alveolar inferior. (Adaptado de Pimentel et al., 2016)



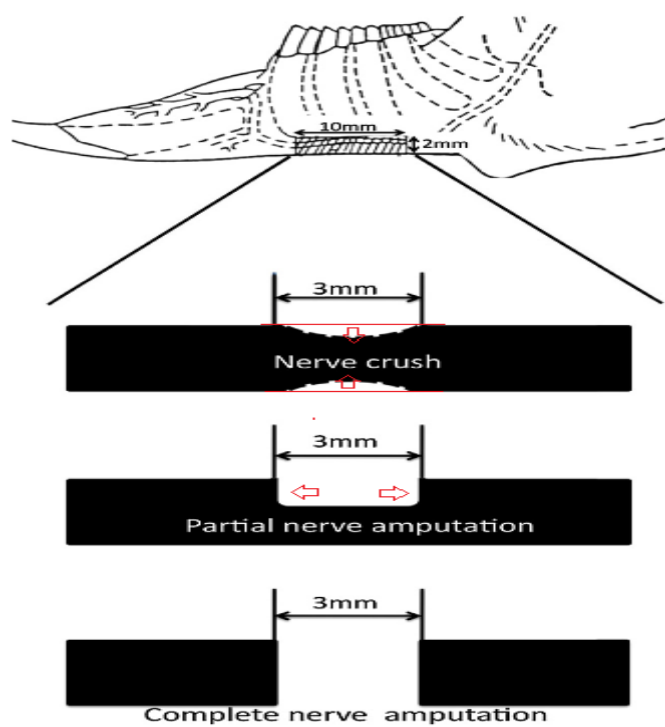
**Figura 5** – Radiografia panorâmica com canal mandibular pouco corticalizado. (Adaptado de Weckx et al., 2015)



**Figura 6** – Imagem coronal e sagital de uma mandíbula com um terceiro molar inferior em íntima relação com nervo alveolar inferior. (Adaptado de Weckx et al., 2015)



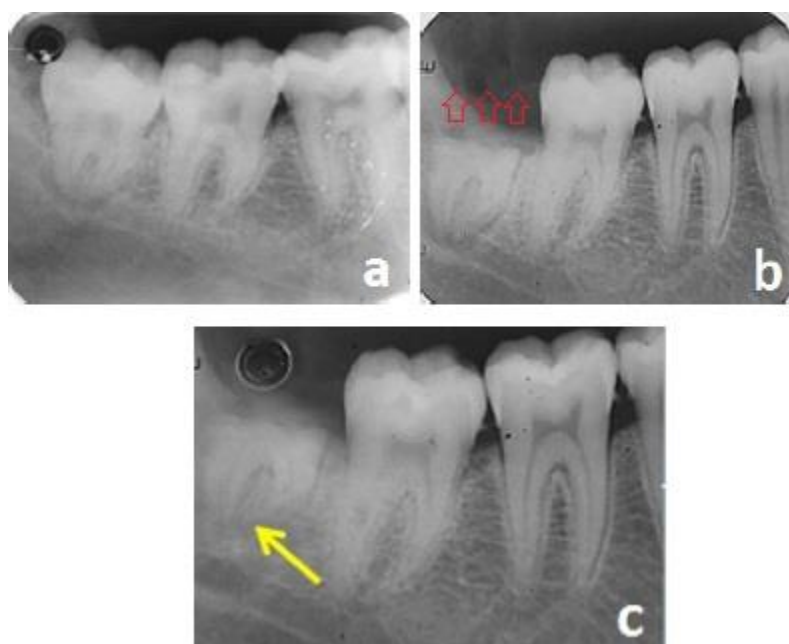
**Figura 7** – Lesão do nervo alveolar inferior por implante. (Adaptado de Toit et al., 2015)



**Figura 8** – Tipos de lesão do nervo alveolar inferior. (Adaptado de Murayama et al., 2015)



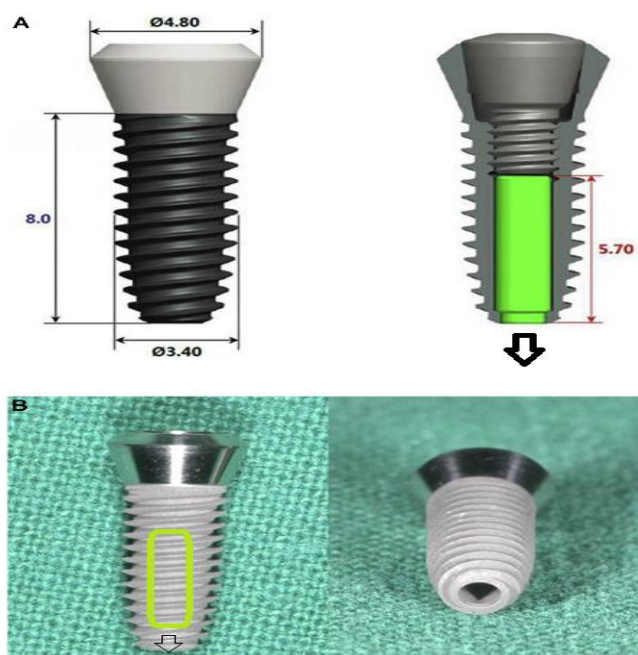
**Figura 9** - Sinais radiográficos que indicam maior risco de lesão do nervo alveolar inferior. a- Escurecimento das raízes; b- Deflexão das raízes; c-Diminuição da espessura das raízes; d-Escurecimento e bifurcação do ápice; e- Interrupção da linha branca do Canal Mandibular; f- Desvio do Canal Mandibular; g- Diminuição da espessura do Canal Mandibular. (Adaptado de Mukherjee et al., 2016)



**Figura 10** – Migração das raízes após coronectomia. (Adaptado de Mukherjee et al., 2016)

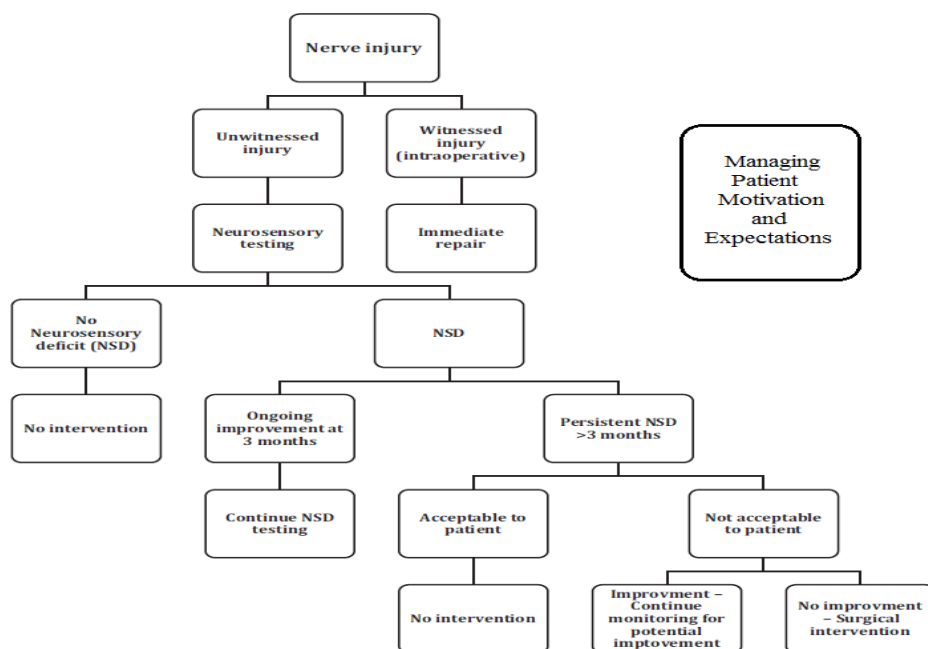


**Figura 11** – Identificação da zona com hiperestesia na região mentoniana após técnica subjetiva de discriminação com dois pontos. (Adaptado de Deppe et al., 2015)

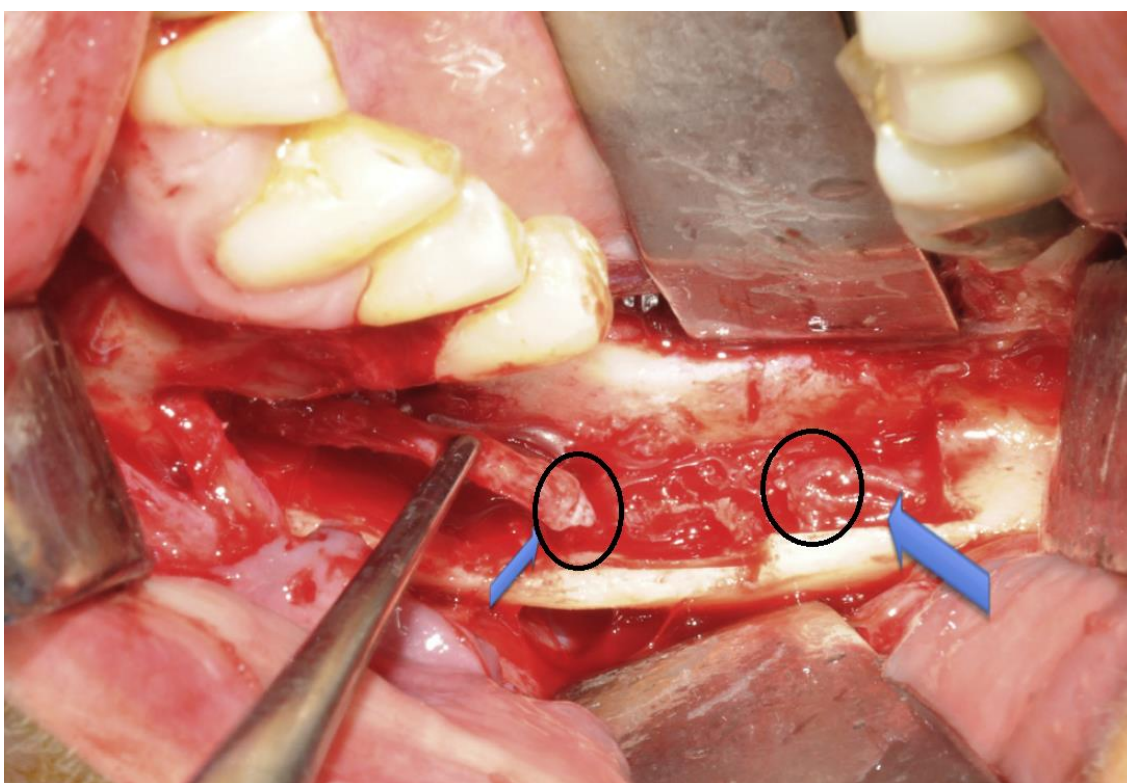


**Figura 12** – Implantes próprios para administração de forma contínua do factor de crescimento nervoso diretamente na lesão do nervo alveolar inferior. (Adaptado de Lee et al., 2014)

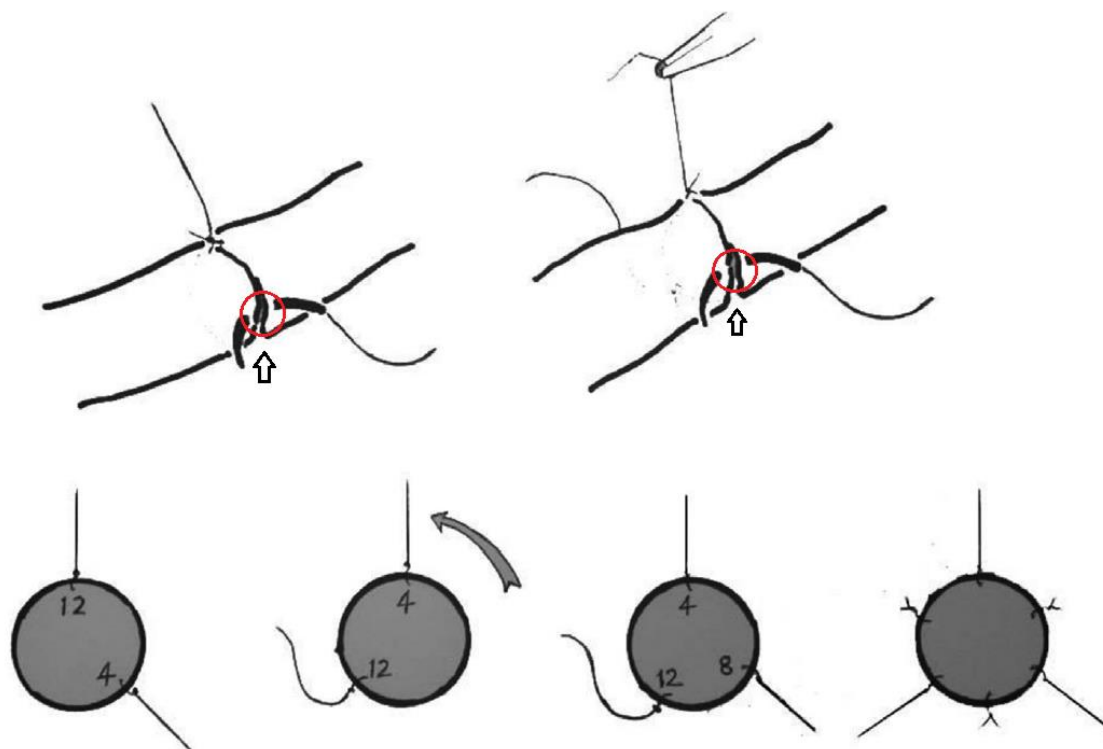
Lesão do nervo alveolar inferior por ato cirúrgico



**Figura 13** - Algoritmo para atuação em pacientes com lesão no nervo alveolar inferior. (Adaptado de Kushenerev e Yates, 2015)



**Figura 14** - A extremidade distal e proximal da lesão do nervo alveolar inferior por neurotome total. (Adaptado de Biglioli et al., 2015)



**Figura 15** – Sequência das microsuturas durante a neurorrafia. (Adaptado de Zuniga, 2014)