



MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA
Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

**Avaliação da sensibilidade facial em doentes ortodônticos
após cirurgia ortognática**
Revisão Sistemática

Sabrina Pereira dos Santos

Orientador: Prof. Doutor Francisco do Vale

Coorientadores:

Mestre Inês Francisco

Prof. Doutora Maria João Rodrigues

Coimbra, Julho 2021

Avaliação da sensibilidade facial em doentes ortodônticos após cirurgia ortognática
Revisão Sistemática

SABRINA SANTOS¹, INÊS FRANCISCO², MARIA JOÃO RODRIGUES³,
FRANCISCO DO VALE⁴

*¹Aluna do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, Faculdade de Medicina da
Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal*

*² DDS, MSc. Assistente Convidada do Instituto de Ortodontia, Faculdade de Medicina
da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal*

*³ DDS, MSc., PhD. Coordenadora do Instituto de Oclusão e Dor Orofacial, Faculdade de
Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal*

*⁴ DDS, MSc., PhD. Coordenador do Instituto de Ortodontia, Faculdade de Medicina da
Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal*

Área de Medicina Dentária, Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra
Av. Bissaya Barreto, Blocos de Celas Portugal
Tel.: +351 239484183
Fax.: +351 239402910 3000-075
Coimbra Portugal

E-mail: sabrinaps097@gmail.com

Índice Geral

Índice de Figuras.....	5
Índice de Tabelas.....	6
Índice de Anexos.....	7
Resumo.....	8
Abstract.....	9
1. Introdução.....	10
1.1. Contextualização da temática.....	10
1.2. Cirurgias ortognática mais frequentes.....	11
1.2.1. Osteotomia Sagital Bilateral Mandibular.....	11
1.2.2. Osteotomia Vertico-Sagital Mandibular.....	11
1.2.3. Mentoplastia.....	12
1.2.4. Osteotomia maxilar de Le Fort I.....	12
1.3. Inervação da face - Nervo trigémio.....	13
1.4. Classificação de dano nervoso periférico.....	14
1.5. Cirurgia ortognática e dano nervoso.....	15
1.6. Distúrbios neuro-sensoriais.....	16
1.7. Objetivo.....	17
2. Materiais e Métodos.....	18
2.1. Protocolo.....	18
2.2. Estratégia de pesquisa.....	18
2.3. Extração de dados.....	20
2.4. Análise de risco.....	21
2.5. Análise estatística.....	21
3. Resultados.....	23
3.1. Seleção dos estudos.....	23
3.2. Caraterísticas dos estudos incluídos.....	24
3.3. Análise do risco.....	28
3.4. Análise qualitativa dos resultados.....	29
3.5. Análise quantitativa.....	35
4. Discussão.....	43
5. Conclusão.....	48
6. Agradecimentos.....	49
7. Referências bibliográficas.....	50
8. Anexos.....	59

Índice de Figuras

Figura 1 - Fluxograma dos estudos incluídos na revisão sistemática	23
Figura 2 - Análise de risco dos estudos incluídos	28
Figura 3 - Percentagem média de lados faciais/nervos com distúrbio neuro-sensorial	40
Figura 4 - Proporção de nervos com alteração da função neuro-sensorial	41
Figura 5 - Avaliação da alteração da função neuro-sensorial ao longo do tempo de acordo com testes eletrofisiológicos após osteotomia Le Fort I e BSSO isolada	42

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Estratégia de pesquisa em cada base de dados	18-19
Tabela 2 - Critérios de inclusão e exclusão	20
Tabela 3 - Características gerais dos estudos incluídos	25-27
Tabela 4 - Momentos avaliativos no <i>follow-up</i> , locais faciais avaliados por paciente e unidade de apresentação de distúrbios neuro-sensoriais.....	31-32
Tabela 5 - Quantificação do estímulo e definição da presença de distúrbio neuro-sensorial para os testes sensoriais clínicos	33-35
Tabela 6 - Percentagem de nervos associados a alteração da função neuro-sensorial no <i>follow-up</i> (≤ 1 mês;]1, 3] meses;]3, 6] meses;]6,12] meses; > 12 meses) de cirurgia ortognática maxilar e mandibular.....	37-39

Índice de Anexos

Anexo I - Parâmetros da questão PICO	59
Anexo II - Artigos excluídos após leitura integral	60

Resumo

Introdução: O dano neuro-sensorial é a complicação mais frequente após a cirurgia ortognática. O objetivo desta revisão sistemática visa avaliar a qualidade da evidência científica disponível sobre a recuperação temporal dos distúrbios neuro-sensoriais em doentes submetidos a cirurgia ortognática.

Materiais e Métodos: Este estudo foi realizado segundo as diretrizes do Itens Preferidos para Relatórios para Revisões Sistemáticas e Meta-Análises e, utilizou as seguintes bases de dados Medline via PubMed, Cochrane Library e Web of Science). A pesquisa foi realizada até 9 de Abril de 2020. A avaliação qualitativa dos estudos incluídos foi realizada através das *guidelines* da Cochrane Collaboration pela ferramenta ROBINS-1. Realizou-se uma meta-análise considerando como unidade de análise os nervos, duas técnicas cirúrgicas (Le Fort I e BSSO isolada) e três períodos de *follow-up* (≤ 1 mês,]1, 3] meses e]3, 6] meses). Para cada uma das unidades de análise, construiu-se um *forest-plot*, através do MS® Excel®, adotando como medida resumo a proporção de nervos afetados. A heterogeneidade foi avaliada através do teste Q de Cochran e da estatística I^2 de heterogeneidade. O nível de significância estatística adotado foi de 0.05.

Resultados: A amostra final da revisão sistemática incluiu 23 estudos para análise qualitativa e 7 estudos para análise quantitativa. Ao longo do *follow-up* de Le Fort I e BSSO verificou-se uma tendência para a diminuição da proporção dos nervos sensoriais com alteração da função, indicando recuperação nervosa, mas sem significância estatística. A recuperação foi mais marcada nos primeiros meses, indicando que a maioria das lesões nervosas são leves e os distúrbios neuro-sensoriais são temporários.

Conclusão: Apesar das limitações dos estudos incluídos em termos de tamanho da amostra, protocolos de intervenção, avaliação e períodos de *follow-up* heterogêneos, foi possível verificar que a maioria das lesões nervosas provocadas pela cirurgia ortognática apresentam uma boa capacidade de recuperação. Estudos futuros deverão desenvolver métodos confiáveis, standard e acessíveis à prática clínica diária.

Palavras-chave: Cirurgia Ortognática; Osteotomia de Le Fort; Osteotomia mandibular; Desordem somato-sensorial; Recuperação neuro-sensorial

Abstract

Introduction: Neurosensory damage is the most frequent complication after orthognathic surgery. The aim of this systematic review is to investigate the quality of the available scientific evidence regarding the temporal recovery of neuro-sensory disorders in patients undergoing orthognathic surgery.

Materials and Methods: This study was carried out according to preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses guidelines using the following databases: Medline via PubMed, Cochrane Library and Web of Science. The survey was carried out until April 9, 2020. The quality assessment of the included studies was performed using the Cochrane Collaboration guidelines by the ROBINS-1 tool. A Meta-analysis was performed considering the nerves, two surgical techniques (Le Fort I and isolated BSSO) and three *follow-up* periods (≤ 1 month,]1, 3] months and]3, 6] months). For each of the analysis units, a forest-plot was constructed, using MS® Excel®, adopting as summary measure the proportion of nerves affected. Heterogeneity was assessed by Cochran's Q test and I^2 heterogeneity statistic. The level of statistical significance adopted was 0.05.

Results: The final sample included 23 studies for qualitative analysis and 7 studies for quantitative analysis. During the *follow-up* of Le Fort I and BSSO, there was a trend towards a decrease in the proportion of sensory nerves with altered function, indicating nerve recovery, but without statistical significance. Recovery was greater in the first few months, indicating that most nerve injuries are mild and the neuro-sensory disturbances are temporary.

Conclusion: Despite the limitations of the included studies in terms of sample size, intervention and assessment protocols, and *follow-up* periods, it was possible to verify that most nerve injuries have a good recovery capacity. Future studies should develop reliable, standard, and accessible methods for daily clinical practice.

Keywords: Orthognathic surgery; Osteotomy, Le Fort; Mandibular osteotomy; Somatosensory disorder; Neurosensory recovery

1. Introdução

1.1. Contextualização da temática

A deformidade dento-facial (DDF) define-se como um desvio significativo das proporções normais do complexo maxilofacial que afeta negativamente as relações interdentárias e intermaxilares.¹

A má oclusão pode ser considerada um problema multifatorial, que pode envolver fatores genéticos, ambientais e étnicos.² Os fatores etiológicos podem ainda ser divididos em três grupos: 1) causas específicas - distúrbios no desenvolvimento embrionário, distúrbios no crescimento esquelético (por exemplo, fratura dos maxilares na infância), disfunção muscular e distúrbios no desenvolvimento e erupção dentária; 2) causas genéticas - associadas ou não a síndromes; 3) influências ambientais durante o crescimento e desenvolvimento da face e maxilares, como hábitos parafuncionais, alterações da função muscular e padrão respiratório.³

Estima-se que cerca de 5% da população apresenta deformidade dento-facial.³ Esta patologia pode ter impactos negativos na estética facial e no balanço do sistema estomatognático.⁴

De facto, a literatura atual reporta que doentes portadores desta patologia apresentam alterações na mastigação, deglutição, respiração, fonação, estética facial e na interação social.^{5,6} O tratamento da DDF inclui frequentemente um tratamento ortodôntico-cirúrgico e, as principais motivações para realização da cirurgia ortognática são a estética, função e melhoria psicológica.⁶ Este tratamento é considerado o tratamento *gold-standard* para correção de deformidades moderadas a severas.⁴ As osteotomias mais frequentes no complexo craniofacial são a cirurgia maxilar Le Fort I (LF I), a osteotomia sagital bilateral mandibular (referida com a sigla “BSSO” proveniente do Inglês “Bilateral Sagittal Split Osteotomy”), osteotomia intra-oral vertico-sagital do ramo mandibular (IVRO, do acrónimo anglo saxónico “intraoral vertico-sagittal ramus osteotomy”) e a mentoplastia.⁷ Seguidamente serão descritas sucintamente as cirurgias mais frequentes.

1.2. Cirurgias ortognática mais frequentes

1.2.1. Osteotomia Sagital Bilateral Mandibular

A Osteotomia Sagital Mandibular é o procedimento cirúrgico mais utilizado para corrigir DDF mandibulares em casos de excesso ou deficiência mandibular horizontal e/ou assimetria.^{8,9} É frequentemente combinada com osteotomia maxilar Le Fort I e/ou mentoplastia para a obtenção de resultados mais estéticos e estáveis ao longo do tempo.¹⁰

Em 1942 Schuchardt descreveu a osteotomia cortical oblíqua, executada acima da língua mandibular e a 1 centímetro mais inferior no córtex vestibular, sem atingir o nervo alveolar inferior.^{9,11} Mais tarde em 1957, Trauner e Obwegeser descreveram o seu procedimento: corte horizontal medial imediatamente acima do nível do forâmen mandibular, corte vertical no bordo anterior do ramo e corte oblíquo no ângulo da mandíbula.¹² As osteotomias horizontais são ligadas através da linha oblíqua externa e sem englobar o bordo posterior do ramo mandibular.¹¹ A divisão do ramo mandibular no plano sagital ("split sagital") é realizada por meio de um cinzel ao longo do córtex lateral, mantendo o nervo alveolar intacto.¹¹

As modificações posteriores objetivaram reduzir complicações, melhorar a cicatrização e evitar recidivas.⁹ Em 1961, DalPont passou a osteotomia oblíqua para a região molar.^{9,12} Após 7 anos, Hunsuck reduziu o corte horizontal medial para reduzir a dissecação dos tecidos moles e prevenir que o ramo mandibular fraturasse em procedimentos de recuo mandibular.^{9,12}

1.2.2. Osteotomia Vertico-Sagital Mandibular

Em 1992, Choung desenvolveu a Osteotomia Vertico-Sagital Mandibular (IVRO) com o objetivo de minimizar o deslocamento condilar, reduzir o dano ao nervo alveolar inferior (NAI) e reduzir sintomas articulares.¹³ O plano de osteotomia é teoricamente paralelo ao plano sagital original, o que reduziria o deslocamento do côndilo, e a osteotomia é realizada, se possível, sem expor o lado medial do ramo para minimizar o risco de dano nervoso.¹⁴ No entanto, a IVRO ainda mantém o potencial de dano ao NAI, bem como risco de outras complicações.¹³

Na IVRO é realizada um osteotomia de espessura total, vertical no ramo mandibular, que origina um fragmento ósseo proximal contendo o côndilo e um fragmento distal com o processo coronóide e nervo alveolar inferior.¹⁵ Pode ser usada unilateralmente com

osteotomia sagital do ramo mandibular contralateral para correção de assimetrias mandibulares, ou bilateralmente.^{15,16}

Pacientes com disfunção temporo-mandibular sintomática podem beneficiar de IVRO ao invés de BSSO devido a melhor estabilidade articular e da oclusão.¹⁵ Estes protocolos cirúrgicos estão indicados nas seguintes situações clínicas: 1) hiperplasia condilar; 2) fraturas condilares altas; 3) disfunção temporo-mandibular associadas a DF.⁸

1.2.3. Mentoplastia

O mento é o local mais proeminente do terço inferior da face e representa um elemento importante na avaliação da estética facial.¹⁷ A mentoplastia foi descrita originalmente por Trauner e Obwegeser e várias modificações foram introduzidas ao longo dos anos.¹⁸

A mentoplastia permite a correção de disparidades horizontais, verticais e assimetrias.¹⁷ É realizada em cerca de 30% dos pacientes submetidos e osteotomia do ramo e aproximadamente no mesmo número de pacientes em cirurgia maxilar.³

1.2.4. Osteotomia maxilar de Le Fort I

A designação da osteotomia Le Fort I (LFI) deve-se ao padrão de fratura originalmente descrito por Rene LeFort em 1901.¹⁹ O procedimento foi usado pela primeira vez para corrigir deformidades dento-faciais em 1921 por Herman Wassmund. Atualmente, esta técnica é dos procedimentos mais comuns para corrigir deformidades faciais do andar médio da face.¹⁹ Uma inicial incisão na mucosa é realizada desde o primeiro molar ao primeiro molar contralateral. Posteriormente, uma dissecação sub-periosteal é realizada com um elevador para expor a superfície anterior da maxila, terminando superiormente ao nível dos nervos infraorbitários. Uma vez que a osteotomia esteja completa, a “downfracture” da maxila é realizada com pressão digital.¹⁹

A osteotomia Le Fort I permite o movimento da maxila nos três planos do espaço, sendo utilizada para corrigir más oclusões, assimetrias dentofaciais, hipoplasia do andar médio da face ou excesso maxilar vertical.^{19,20} Assim, esta osteotomia apresenta as seguintes indicações: 1) retrognatismo maxilar; 2) excesso/défice vertical da maxila; 3) realinhamento

da maxila com a linha média da face; 4) apneia obstrutiva do sono (em combinação com BSSO).^{19,20}

1.3. Inervação da face - Nervo trigémio

O nervo trigémio (V nervo craniano) é um nervo misto, com funções sensoriais e motoras. Inerva a face através de três ramos: nervo sensorial oftálmico (V1), nervo sensorial maxilar (V2) e nervo sensorial e motor mandibular (V3).²¹ É o nervo aferente major na condução da informação sensorial da cabeça e do pescoço.²²

Os recetores sensoriais periféricos do complexo trigeminal apresentam diversas localizações, tais como os dermatomas trigeminais da face, tecidos em torno da boca, superfícies mucosas da cavidade nasal e oral, dentes, gengivas e os dois terços anteriores da língua.^{21,23} Codificam informação acerca de expressões faciais, falar, movimentos mastigatórios e estímulos que entram em contacto com os tecidos orofaciais.²⁴

A sensação é a ativação de recetores e a propagação de impulsos desde os nervos aferentes ao sistema nervoso central. São conhecidas três modalidades principais de sensibilidade pelas terminações periféricas de axónios sensoriais, que incluem: mecanorrecepção (toque-pressão), nociceção (dor) e termoceção (frio e quente).²⁵

A modalidade tátil do sistema somato-sensorial inclui a percepção de pressão, vibração e textura. Esta modalidade é conferida por quatro recetores: corpúsculos de Pacinian, corpúsculos de Meissner, discos de Merkel e terminações de Ruffini.²⁶ Todas estas respostas sensoriais são transmitidas através de fibras A-beta de grande diâmetro.²⁷ A percepção das alterações de temperatura e estímulos dolorosos é transmitida por fibras A-delta e fibras C.²⁷ As fibras A-delta são fibras de pequeno diâmetro, compostas por axónios mielinizados, responsáveis pela nociceção mecânica e térmica. As fibras C são não mielinizadas, de pequeno diâmetro, de condução lenta.²⁶

Quando os recetores sensoriais são ativados, levam a uma alteração do potencial de membrana que ativam sinais neurais discretos na forma de potenciais de ação com padrões de atividade únicos. Os sinais neurais são processados pela medula espinal e pelo circuito cerebral para produzir percepções distintas.²⁸ Assim, as fibras somáticas aferentes permitem um input sensorial que inclui a sensibilidade tátil, dor e temperatura da face e das membranas mucosas da cavidade oral.²⁹

O nervo maxilar fornece inervação sensorial a todas as estruturas em torno do osso maxilar e da região média da face: pele da região média da face, pálpebra inferior, zona lateral do

nariz, lábio superior, membrana mucosa na nasofaringe, seio maxilar, palato mole, tonsilas palatinas, gengiva maxilar e dentes superiores.³⁰ A segunda divisão (V2) do nervo trigémio exterioriza o crânio através do forâmen infraorbitário e origina o nervo infraorbitário (NIO).²⁹ Este nervo fornece inervação sensorial à pálpebra inferior, bochecha medial, parte lateral do nariz, ala nasal e lábio superior, ipsilateralmente.^{31,32}

A divisão mandibular do nervo trigémio (V3) inerva estruturas como o terço inferior da face, mandíbula, dentes inferiores e os dois terços anteriores da língua.²² O ramo posterior do nervo mandibular entra no foramen mandibular como nervo alveolar inferior (NAI) passa pelo canal mandibular e exterioriza pelo forâmen mentoneano como nervo mentoneano (NM).³¹ O nervo mentoneano é um nervo somático aferente que confere a sensibilidade à gengiva anterior à região pré-molar, lábio inferior e mento.³³

1.4. Classificação de dano nervoso periférico

Em 1943, Seddon propôs três grupos de lesões nervosas periféricas: neuropraxia (dano nervoso secundário a compressão ou tração), axonotemese e neurotemese.^{34,35} A neuropraxia é caracterizada por dano local na mielina com preservação da continuidade dos axónios. Na axonotemese há perda de continuidade dos axónios com preservação variável do tecido conjuntivo. A neurotemese é a lesão mais severa e corresponde à interrupção de todo o nervo.³⁵

Em 1951 Sunderland introduziu cinco tipos de lesão nervosa periférica com base no aumento da gravidade do dano e a as lesões de axonotemese terem prognósticos variáveis.^{34,35} O grau 1 de Sunderland corresponde à neuropraxia de Seddon, os graus 2, 3 e 4 sub-dividem a axonotemese de Seddon e o grau 5 corresponde a neurotemese.³⁶ O tipo 1 corresponde a um dano local na bainha de mielina, no tipo 2 há perda de continuidade dos axónios, mas todas as camadas de tecido conjuntivo estão intactas. O tipo 3 apresenta o epineuro e perineuro intactos, mas há perda de continuidade do endoneuro. No tipo 4 apenas o epineuro está intacto. A completa interrupção fisiológica do tronco nervoso corresponde ao tipo 5.³⁵ O termo grau 6 caracteriza lesões mistas, isto é, que envolvem qualquer um dos 5 graus de dano nervoso descritos previamente.³⁶

1.5. Cirurgia ortognática e dano nervoso

A complicação mais comum após cirurgia ortognática é dano a um nervo craniano/alteração sensorial (50%). Após cirurgia, os nervos cranianos podem encontrar-se lacerados, com ruptura ou estirados, sobretudo o NAI após BSSO.³⁷ Esta correlação prende-se com o fato de que a maioria das linhas de osteotomia no maxilar superior e inferior são realizadas nas proximidades das estruturas nervosas periféricas da divisão maxilar e mandibular do nervo trigémio.^{38,39}

O nervo trigémio pode ser danificado por incisão com instrumento afiado (secção nervosa parcial ou total); trauma rombo durante o levantamento do retalho muco-periostal; broca rotativa durante osteotomia; estiramento, compressão ou laceração no reposicionamento de fragmentos ósseos; manipulação dos segmentos ósseos que produz compressão nervosa; retração excessiva/prolongada que induz isquêmica ou dano por estiramento.⁴⁰

Os nervos envolvidos na osteotomia Le Fort I são o nervo nasopalatino; nervo alveolar superior posterior, médio e anterior; e nervos terminais da mucosa.⁴¹ A lesão no nervo infraorbitário pode surgir por trauma devido ao uso inadequado do instrumental de corte durante a osteotomia, à compressão/distensão do nervo, bem como pela fixação de placas ou parafusos.^{20,41} Os ramos labiais terminais do nervo infraorbitário são seccionados como parte da incisão mucosa e os três nervos alveolar superior são seccionados como parte da osteotomia.²⁰

Relativamente à mandíbula, o NAI após BSSO pode estar relacionada com os seguintes fatores de risco intra-operatórios, nomeadamente trauma/laceração durante a dissecação dos tecidos mediais do ramo mandibular, variações anatómicas da mandíbula, lesão durante a realização da osteotomia, manipulação nervosa e métodos de fixação dos fragmentos ósseos.⁴²⁻⁴⁷

A literatura refere que os procedimentos cirúrgicos maxilofaciais podem estar associados a um risco de dano aos ramos sensoriais do nervo trigémio, com uma incidência que pode atingir os 100%.^{48,49}

O distúrbio neuro-sensorial (DNS) pode manifestar-se em sintomas como hipoestesia (redução da sensibilidade, percecionado pelo doente pela sensação de dormência), anestesia (perda de função), parestesia (alteração da sensibilidade, percecionado pelo doente pela sensação de formigueiro ou comichão/prurido), disestesia (alteração da sensibilidade acompanhada de desconforto ou dor, pode associar-se a alodinia, hiperalgesia, hiperpatia) ou dor neuropática.⁵⁰⁻⁵³

1.6. Distúrbios neuro-sensoriais

A face humana atua como um órgão especializado na recepção de informação do ambiente e transmissão para o córtex cerebral.²² A informação obtida através do nervo trigêmio está envolvida em funções primitivas reflexas para proteção de estímulos nódicos e auxilia em funções faciais especializadas: quando há movimento labial e mandibular, ocorre deformação da pele e das mucosas que fornece informação propriocetiva acerca dos movimentos faciais; a sensação de frio na cara pode ser associada a hipertensão e bradicardia; as terminações nervosas livres podem ter também funções tróficas e imunorregulatórias.²⁷ Qualquer dano nas vias de sensibilidade central ou periférica irão causar dano parcial ou completo à sensibilidade facial e, a falta de percepção de estímulos externos, torna o paciente mais suscetível ao meio envolvente, comprometendo a integridade facial.²²

No que concerne a cirurgia Le Fort I, as principais complicações pós-operatórias associadas são as parestesias e disestesias do nervo infraorbitário.²⁰ A cirurgia pode desencadear alterações de sensibilidade nos dentes maxilares (complicação mais persistente), mucosa vestibular e palatina bem como na pele da face.^{20,41}

A BSSO apresenta um risco de parestesia do NAI de 0% a 100%.⁸ Se ocorrer uma desmielinização ou dano nos axónios, o risco de défices neuro-sensoriais é cerca de 100%.⁵⁴ A afeção do NAI pode desencadear alterações sensoriais dos lábios, mento e pele da face bem como dentes e gengiva da área afetada independentemente do local do dano.^{43,46,55} Por outro lado, a mentoplastia também pode provocar um distúrbio neuro-sensorial temporário ou permanente do lábio inferior, mento, gengiva e dentes da região.¹⁷ Após a lesão nervosa, há uma perda sequencial de função motora, propriocepção, tato, temperatura, dor e funções simpáticas.³⁵

O dano ao nervo alveolar inferior afeta negativamente a sensibilidade da face o que pode implicar limitações funcionais, nomeadamente na mastigação, deglutição, competência em manter alimentos e líquidos na cavidade oral, dificuldades nas atividades quotidianas como barbear, beijar e colocar batom, tocar instrumentos de sopro e interação social.⁵⁶⁻⁵⁸ Assim, as alterações da sensibilidade do NAI influenciam a taxa de morbilidade associada à BSSO.⁴⁴ Um dano no nervo mentoneano pode causar perda de sensibilidade no lábio e mento, o que pode resultar em mordedura labial, redução da produção salivar e alterações na fala.²² Ceib Phillips e colaboradores (2007), demonstraram que indivíduos com sensibilidade alterada no lábio superior e inferior apresentam mais problemas na interação social e na recuperação da auto-estima.⁵⁷ Çakır e colaboradores (2018) reportaram que doentes com défice neuro-sensorial do NAI apresentam um pior índice de qualidade de vida do que doentes sem este

distúrbio. Desta forma, o déficit do nervo trigémio pode ter efeitos como redução da qualidade de vida, desconforto psicológico ou deficiência social.⁵⁶ O dano iatrogénico ao NAI é também fonte de litígio a cirurgias orais e maxilofaciais.⁴⁷

A restauração da sensibilidade facial é essencial para a normal interação com o meio ambiente, proteção de estímulos nocivos e estimulação por estímulos externos.²² O período de recuperação da disfunção neuro-sensorial varia entre doentes, podendo verificar-se uma resolução espontânea ou lesão permanente.⁵³

1.7. Objetivo

O objetivo desta revisão sistemática foi investigar e avaliar sistematicamente a qualidade das evidências disponíveis de estudos em humanos sobre a evolução temporal de distúrbios neuro-sensoriais em doentes submetidos a diferentes tipos de cirurgia ortognática.

2. Materiais e Métodos

2.1. Protocolo

Esta revisão sistemática foi projetada e reportada de acordo com as diretrizes de Itens Preferidos para Relatórios para Revisões Sistemáticas e Meta-Análises (PRISMA, do acrónimo anglo saxónico Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). A questão PICO (População, Intervenção, Comparação e Outcome) adotada foi a seguinte: “Qual a evolução temporal de distúrbios neuro-sensoriais em doentes submetidos a cirurgia ortognática?” (anexo 1).

Este protocolo foi registado no PROSPERO e está a aguardar a atribuição de número de registo.

2.2. Estratégia de pesquisa

A pesquisa foi realizada nas bases de dados eletrónicas (Medline via PubMed, Cochrane Library e Web of Science) até 9 de abril de 2020. Durante a realização da pesquisa foram utilizados Medical Subject Headings (MeSH) combinados ou não com outras palavras-chave ajustadas às bases de dados de pesquisa. As estratégias de pesquisa encontram-se sumarizadas na tabela 1.

Tabela 1: Estratégia de pesquisa em cada base de dados.

Base de Dados	
Medline via PubMed	("Somatosensory Disorders"[Mesh] OR "somatosensory disorder" OR "somatosensory disturbance" OR "somatosensory impairment" OR "somatosensory deficit" OR "somatosensory recovery" OR "neurosensory disorder" OR "neurosensory disturbance" OR "neurosensory impairment" OR "neurosensory deficit" OR "neurosensory recovery" OR sensation OR sensations OR sensory OR sensitivity OR sensibility OR hyperalgesia OR hyperesthesia OR hypesthesia OR paresthesia OR hypoesthesia OR "inferior alveolar nerve function" OR "inferior alveolar nerve injury" OR "infraorbital nerve function" OR "infraorbital nerve injury") AND ("Orthognathic Surgery"[Mesh] OR "Orthognathic Surgical Procedures"[Mesh] OR "orthognathic surgery" OR "maxillary osteotomy" OR "mandibular osteotomy" OR "le fort" OR "sagittal split" OR "vertical ramus" OR genioplasty)

Tabela 1 (continuação).

Base de Dados	
Cochrane Library	("Somatosensory Disorders"[Mesh] OR "somatosensory disorder" OR "somatosensory disturbance" OR "somatosensory impairment" OR "somatosensory deficit" OR "somatosensory recovery" OR "neurosensory disorder" OR "neurosensory disturbance" OR "neurosensory impairment" OR "neurosensory deficit" OR "neurosensory recovery" OR sensation OR sensations OR sensory OR sensitivity OR sensibility OR hyperalgesia OR hyperesthesia OR hypesthesia OR paresthesia OR hypoesthesia OR "inferior alveolar nerve function" OR "inferior alveolar nerve injury" OR "infraorbital nerve function" OR "infraorbital nerve injury") AND ("Orthognathic Surgery"[Mesh] OR "Orthognathic Surgical Procedures"[Mesh] OR "orthognathic surgery" OR "maxillary osteotomy" OR "mandibular osteotomy" OR "le fort" OR "sagittal split" OR "vertical ramus" OR genioplasty)
Web of Science	("somatosensory disorder" OR "somatosensory disturbance" OR "somatosensory impairment" OR "somatosensory deficit" OR "somatosensory recovery" OR "neurosensory disorder" OR "neurosensory disturbance" OR "neurosensory impairment" OR "neurosensory deficit" OR "neurosensory recovery" OR sensation OR sensations OR sensory OR sensitivity OR sensibility OR hyperalgesia OR hyperesthesia OR hypesthesia OR paresthesia OR hypoesthesia OR "inferior alveolar nerve function" OR "inferior alveolar nerve injury" OR "infraorbital nerve function" OR "infraorbital nerve injury") AND ("orthognathic surgery" OR "maxillary osteotomy" OR "mandibular osteotomy" OR "le fort" OR "sagittal split" OR "vertical ramus" OR genioplasty)

De ressaltar que foi ainda realizada uma pesquisa na literatura cinzenta disponível. Não foram aplicadas quaisquer restrições à pesquisa, exceto o filtro linguístico (português, espanhol, inglês e francês).

Inicialmente, os artigos foram selecionados com base na análise dos títulos e resumos por dois investigadores independentes. Posteriormente, procedeu-se à leitura integral das publicações selecionadas por forma a avaliar a sua relevância. As divergências na seleção foram resolvidas por mediação de outro autor. Os critérios de inclusão e exclusão aplicados na seleção de estudos são apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Critérios de inclusão e exclusão.

Critérios de inclusão	
Design do estudo	Estudos clínicos randomizados (RCTs), estudos clínicos controlados (CCTs) e estudos coorte
População	Estudos em humanos; doentes sujeitos a cirurgia ortognática para correção da deformidade dentofacial
Tipo de cirurgia	Osteotomia sagital do ramo mandibular; osteotomia vertical do ramo mandibular; osteotomia Le Fort I; mentoplastia
Intervenção	Estudos que avaliam a função neuro-sensorial cutânea facial associada ao nervo alveolar inferior e/ou nervo infraorbitário após cirurgia ortognática
Controlo	Informação acerca do estado sensorial pré-operatório dos doentes
Critérios de exclusão	
Design do estudo	Revisões narrativas, relato de caso(s), opinião/experiência de autor
População	Estudos em animais; doentes portadores de síndromes ou de anomalias congénitas craniofaciais, história prévia de cirurgia ortognática, medicação e/ou patologias que alterem a função neuro-sensorial, patologias do foro psicológico/psiquiátrico
Controlo	Informação ausente acerca do estado sensorial pré-operatório
Follow-up	Momentos avaliativos de <i>follow-up</i> indefinidos
Apresentação dos resultados	Publicações que não apresentam resultados de incidência de distúrbios neuro-sensoriais e não apresentam resultados individuais para testes sensoriais clínicos, relato do paciente ou testes eletrofisiológicos
Outros parâmetros	Publicações repetidas

2.3. Extração de dados

Para a extração de dados foi criado um formulário standard. A informação extraída dos estudos selecionados incluiu: primeiro autor e ano de publicação; design do estudo; dados demográficos da amostra experimental (número total, distribuição de sexo, intervalo e média de idades); procedimentos cirúrgicos; métodos de avaliação da função neuro-sensorial; momentos avaliativos.

Os tempos de *follow-up* foram agrupados nos seguintes intervalos: 1-3 meses; 4-6 meses; 7-12 meses; e, mais de 12 meses. Caso existisse mais do que um momento avaliativo entre os intervalos referidos, extraiu-se o resultado do momento avaliativo temporalmente mais próximo do término do intervalo.

Para cada grupo de intervenção cirúrgica, os resultados foram agrupados de acordo com três grupos de métodos de avaliação da função neuro-sensorial (relato do paciente, testes sensoriais clínicos, testes eletrofisiológicos).

Na presença de discrepâncias ou na incerteza de inclusão dos dados, outro autor foi consultado.

2.4. Análise de risco

A avaliação de risco foi realizada por dois revisores de forma independente e em duplicado (S.S, I.F). Em caso de discordância, um terceiro autor foi consultado. A análise do risco de viés dos estudos incluídos foi efetuada através das guidelines da Cochrane Collaboration pela ferramenta ROBINS-1. Os domínios avaliados foram os seguintes: 1) Viés de confusão; (2) Viés na seleção dos participantes do estudo; (3) Viés na classificação das intervenções; (4) Viés devido a desvios da intervenção pretendida; (5) Viés devido à falta de dados; (6) Viés na medição dos resultados; (7) Viés na seleção do resultado relatado. O risco geral de viés foi posteriormente categorizado em baixo (se todos os domínios fossem considerados como baixo risco de viés), moderado (se risco baixo ou moderado de viés para todos os domínios), grave (se pelo menos um domínio for considerado como sério risco de viés), crítico (se pelo menos um domínio for considerado com alto risco de viés) ou nenhuma informação (se não houver indicação clara de que o estudo está sob um risco sério ou crítico de viés ou se existir falta de informações em um ou mais domínios).

2.5. Análise estatística

Tendo em conta a diversidade da informação recolhida e o número de observações realizadas optou-se por realizar uma meta-análise considerando como unidade de análise os nervos, duas técnicas cirúrgicas (Le Fort I e BSSO isolada) e três intervalos de tempo de seguimento (≤ 1 mês,]1, 3] meses e]3, 6] meses). Considerou-se ainda apenas testes eletrofisiológicos por forma a manter uniformidade na avaliação.

Para cada uma das situações, cirurgia e tempo de avaliação, foi construído um *forest-plot* usando como medida resumo a proporção de nervos afetados. Os valores dos *forest-plot* foram obtidos assumindo modelos de efeitos aleatórios. A heterogeneidade foi avaliada através do teste Q de Cochran e da estatística I² de heterogeneidade. Para efeitos de cálculo

dos valores usou-se a plataforma R v3.3.2 e do package metafor. Os forest plot foram produzidos usando-se MS® Excel®. O nível de significância adotado foi de 0.05.

3. Resultados

3.1. Seleção dos estudos

Da pesquisa bibliográfica realizada foram identificadas 2902 publicações (Figura 1). As publicações foram importadas para o programa EndNote (Clarivate Analytics, Filadélfia, Pensilvânia, EUA) por forma a remover as publicações duplicadas. Após a avaliação dos títulos e resumos, 58 estudos foram considerados potencialmente relevantes. Em caso de incerteza, os artigos foram incluídos para leitura integral. A amostra final da revisão sistemática, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foi de 23 publicações. Sete artigos foram selecionados para análise quantitativa.⁵⁹⁻⁶⁵

As razões de exclusão dos artigos serão apresentadas no anexo 2.

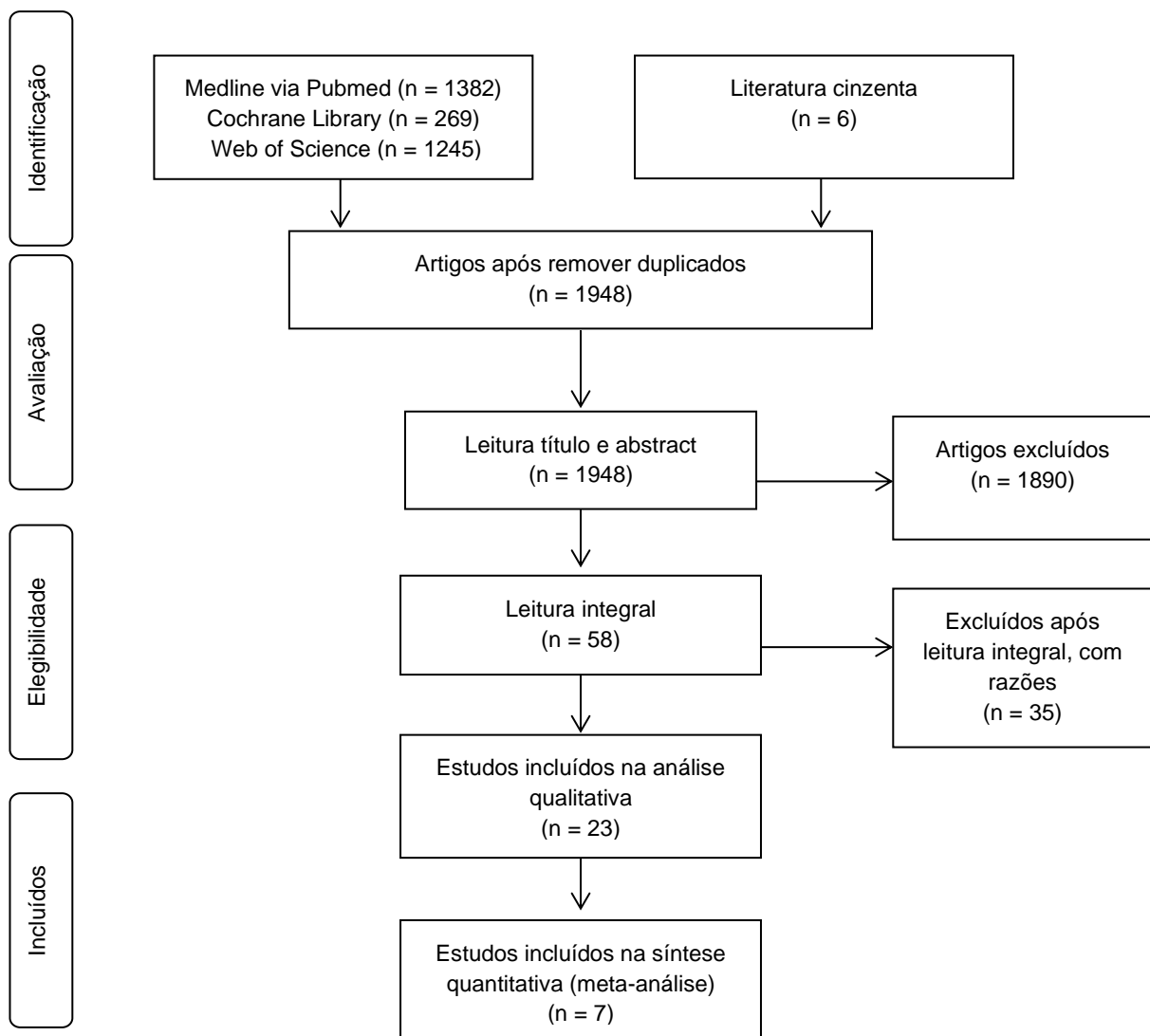


Figura 1: Fluxograma dos estudos incluídos na revisão sistemática.

3.2. Características dos estudos incluídos

As características e resultados dos estudos incluídos encontram-se sumarizados na tabela 3. Os estudos incluídos foram publicados entre 1990 e 2020 e, apresentam todos um desenho de estudo prospetivo à exceção de quatro artigos.

O número de participantes em cada estudo é variável, verificando-se um mínimo de 10 doentes¹² e um máximo de 376⁶⁶. A maioria dos estudos, apresenta um maior número de indivíduos do sexo feminino. Por outro lado, a idade dos doentes incluídos variou entre os 14 aos 66 anos.⁶⁶ Relativamente à intervenção cirúrgica, 294 pacientes foram submetidos a osteotomia maxilar Le Fort I, 957 a BSSO, 3 a osteotomia sagital unilateral do ramo mandibular, 111 a osteotomia IVRO e 5 a mentoplastia. A maioria dos estudos avalia a presença dos distúrbios neuro-sensoriais na BSSO (21 publicações), seguida pela IVRO (5 publicações), osteotomia Le Fort I (4 publicações) e mentoplastia (1 publicação). Contudo, os estudos incluídos não são consensuais relativamente à deformidade dentofacial estudada.

Os procedimentos cirúrgicos que não foram alvo de avaliação da DNS considerados procedimentos concomitantes, tais como: mentoplastia⁶⁶⁻⁷¹, procedimentos sub-apicais mandibulares⁶⁸, cirurgia mandibular anterior (mentoplastia e/ou osteotomia anterior sub-apical)^{72,73} e extração de terceiros molares inferiores⁷⁰. Não foram realizados procedimentos concomitantes no maxilar superior. As combinações cirúrgicas mais frequentes são a BSSO com mentoplastia (118 casos) e BSSO com cirurgia mandibular anterior (70 casos).

O número total de NAI em risco durante cada cirurgia mandibular foi 1917 durante osteotomia sagital do ramo mandibular, 222 durante osteotomia intra-oral vertical do ramo mandibular e 10 durante mentoplastia. Durante osteotomia maxilar Le Fort, 588 NIO foram colocados em risco de dano nervoso.

Tabela 3: Características gerais dos estudos incluídos.

Primeiro autor, ano	Desenho do estudo	Pacientes	Deformidade dentofacial	Procedimentos cirúrgicos	Cirurgia ortognática alvo de estudo	Movimento cirúrgico (média ± desvio)	Técnica cirúrgica
		T (M/F) Intervalo idades (média ± desvio) (anos)					
Nestor D. Karas, 1990 ⁶⁷	Pros.	22 (6/16) 16-50 (27)	–	LF (N=8), LF + MP (N=5) BSSO (N=1), BSSO + MP (5) IVRO (N=6), IVRO + MP (N=3) MP (N=5)	LF (N=13) BSSO (N=6) IVRO (N=9) MP (N=5)	–	–
Larry L. Cunningham, 1996 ⁶⁸	Pros.	101 (25/76) 14-55 (29)	Classe II	BSSO (N=101) MP Procedimentos sub-apicais	BSSO (N=101)	Av Md	–
S.K. Jääskeläinen, 1996 ⁶⁹	Pros.	23 (9/14) 15-42 (28.3)	Retro Md (N=13) Pro Md (N=6) Outro (N=4)	BSSO (N=20) SSO + IVRO (N=2) Osteotomia segmental (N=1)	BSSO (N=20) SSO (N=2)	–	Epker
K. Nakagawa, 1997 ⁷⁴	Pros.	20 (7/13) 16-39	–	BSSO (N=20)	BSSO (N=20)	Rec Md	–
John Eric Blomqvist, 1998 ⁶⁹	Pros.	50 (18/32) 16-62 (29)	Classe III (N=24) Classe II (N=26)	BSSO (N=16) BSSO + osteotomia Mx (N=24) BSSO + MP (N=10)	BSSO (N=50)	Av Md 3.5-15 mm ± 6.7 mm Rec Md 2-15 mm ± 6.9 mm	Dalpont e Hunsuck
L. Ylikontiola, 1998 ⁷⁵	Pros.	30 (10/20) 16-48 (28)	Pro Md (N=8) Retro Md (N=22)	BSSO (N=30)	BSSO (N=30)	Rec Md (7.8 mm) Av Md (6.2 mm)	Dal Pont
Kiyomasa Nakagawa, 2001 ⁶⁰	Pros.	10 (2/8) 17-47 (24.0)	Pro Md	BSSO (N=10)	BSSO (N=10)	Rec Md 5-14 mm (7.5 mm)	–
Stefan Schultze-Mosgau, 2001 ⁶¹	Pros.	19 (11/8) 15-39 (24.9)	Retro Mx (N=6), Retro Md (N=2), Pro Mx (N=4), Pro Md (N=1) Retro Mx + Pro Md (N=5) Pro Mx + Retro Md (N=1)	LFI (N=7) BSSO (N=1) LFI + BSSO (N=11)	LFI (N=18) BSSO (N=12)	Av Mx 2-7 mm, Rec Mx 3 mm Av Md 3-4 mm, Rec Md 3-5 mm	LFI: Bell BSSO: Obwegeser Dal Pont, modificação Hunsuck
Roberto Becelli, 2002 ⁷⁰	Pros.	60 (23/37) 17-40 (25.8)	Retro Md (N=35) Pro Md (N=25)	BSSO (N=5) LFI + BSSO (N=55) Extração sisos (N=10), MP (N=4), Septoplastia (N=4) Extração sisos + septoplastia (N=1), MP + extração sisos (N=1)	BSSO (N=60)	Rec Md 2-5 mm Av Md 2-7 mm	–

Tabela 3 (continuação).

Primeiro autor, ano	Desenho do estudo	Pacientes	Deformidade dentofacial	Procedimentos cirúrgicos	Cirurgia ortognática alvo de estudo	Movimento cirúrgico (média ± desvio)	Técnica cirúrgica
		T (M/F) Intervalo idades (média ± desvio), anos					
Kiyomasa Nakagawa, 2003 ⁶²	Pros.	28 (11/27) 17-47 (22.8)	Pro Md	BSSO (N=28)	BSSO (N=28)	Rec Md LD 5-10 mm ± 7.5 mm Rec Md LE 0-14 mm ± 7.4 mm	–
T. Teerijoki-Oksa, 2003 ⁷⁶	Pros.	20 (12/8) 17-51 (32.8)	Retro Md	BSSO (N=20)	BSSO (N=20)	Av Md	–
S.K. Jääskeläinen, 2004 ⁶⁴	Pros.	20 (12/8) 17-51 (32.8)	Pro Md	BSSO (N=20)	BSSO (N=20)	–	Métodos standard, Terry e White modificado
T. Teerijoki-Oksa, 2004 ⁶⁵	Pros.	20 (12/8) 17-51 (32.8)	Retro Md	BSSO (N=20)	BSSO (N=20)	–	–
Koichiro Ueki, 2007 ⁶³	Pros.	25 (8/7) 16-34 (23.6 ± 4.8)	Pro Md + retro Mx Pro Md c/s assimetria Bx	LFI + BSSO (N=16) LFI (N=1) LFI + IVRO (N=8)	LFI (N=25) BSSO (N=16) IVRO (N=8)	–	Obwegeser
Marcelo Silva Monnazzi, 2012 ⁷¹	Pros.	30 (17/13) 17-50 (29.36)	–	BSSO (N=5) BSSO + cirurgia Mx (N=11) BSSO + cirurgia Mx + MP (N=14)	BSSO (N=30)	–	–
T. Hasegawa, 2013 ⁷²	Retro.	46 (20/26) 16-54 (26.5)	Classe III, Pro Md	IVRO (N=46)	IVRO (N=46)	(6.8 ± 3.6 mm)	Terry e White

Tabela 3 (continuação).

Primeiro autor, ano	Desenho do estudo	Pacientes		Deformidade dentofacial	Procedimentos cirúrgicos	Cirurgia ortognática alvo de estudo	Movimento cirúrgico (média ± desvio)	Técnica cirúrgica
		T (M/F)	Intervalo idades (média ± desvio), anos					
Albraa Badr Alolayan, 2014 ⁵¹	Retro.	238 (90/148)	(25.1 ± 5.6)	Hipoplasia Mx/Md, hiperplasia Md, hiperplasia dento-alveolar Mx/Md	LFI (N=238) BSSO (N=5) BSSO + CMA (N=56) VSSO (N=26) VSSO + CMA (N=125) CMA (N=26)	LFI (N=238) BSSO (N=5) BSSO + CMA (N=56) VSSO (N=26) VSSO + CMA (N=125) CMA (N=26)	–	–
Sunanda Roychoudhury, 2015 ⁷⁷	Retro.	15 (8/7)	(22.4 ± 3)	–	BSSO + cirurgia Mx (N=13) BSSO (N=2)	BSSO (N=15)	Av Md (1) Rec Md (14)	Trauner, Obwegeser modificação Hunsuck e Dal Pont
T. Hasegawa, 2015 ⁷³	Retro.	30 (22/8)	16-54 (26.5)	Classe III, Pro Md	SSO (N=30)	BSSO (N=29) SSO (N=1)	(7.7 ± 3.4 mm)	Dal Pont
Albraa Badr Alolayan, 2017 ⁴³	Prosp.	66 (23/43)	(26.3 ± 6.4)	–	IVRO (N=13) BSSO (N=1) CMA (N=4) IVRO + CMA (N=34) BSSO + CMA (N=14)	IVRO (N=13) BSSO (N=1) CMA (N=4) IVRO + CMA (N=34) BSSO + CMA (N=14)	–	–
P.G. Antony, 2017 ¹²	Prosp.	24 (16/8)	18-27	-	BSSO (N=20) LFI + BSSO (N=2) BSSO + cirurgia Mx anterior (N=2)	BSSO (N=24)	–	Hunsuck, Epker
L.A.R. Righesso, 2018 ⁸	Prosp.	10 (2/8)	19-44 (27.5)	–	IVRO (N=10)	IVRO (N=10)	–	–
O. Da Costa Senior, 2020 ⁶⁶	Prosp.	376 (133/243)	14-66 (26 ± 11)	–	BSSO + LFI (N=156) BSSO + MP (N=84)	BSSO (N=376)	Rec Md Av Md: LE 8.34 ± 3.18 mm, LD 7.89 ± 2.91 mm	Osteotomia sagital bucal modificada

Prop. (prospetivo), Retro. (restrospetivo), T (número total de pacientes), M (número pacientes do gênero masculino), F (número pacientes do gênero feminino), Pro (prognatia), Retro (retrognatia), Mx (maxilar), Md (mandibular), Bx (bimaxilar), N (número pacientes), BSSO (osteotomia sagital bilateral do ramo mandibular), LFI (osteotomia maxilar Le Fort I), SSO (osteotomia sagital unilateral do ramo mandibular), MP (mentoplastia), CMA (cirurgia mandibular anterior – mentoplastia e/ou osteotomia anterior sub-apical), IVRO (osteotomia intra-oral vertico-sagital do ramo mandibular), VSSO (osteotomia vertical subsigmoide), LD (lado direito face), LE (lado esquerdo face), Av (avanço), Rec (recuo), mm (milímetros).



3.3. Análise do risco

Os resultados da análise de risco são sumarizados na figura 2. Doze estudos foram considerados de risco moderado e seis estudos com risco indeterminado, principalmente devido a viés na avaliação de outcome. Os restantes estudos apresentaram baixo risco de viés.

	Confundimento	Seleção de participantes	Classificação da intervenção	Desvios da intervenção	Perda de informação	Avaliação do outcome	Relato seletivo do desfecho	Risco total
Nestor D. Karas, 1990 ⁶⁷	+	+	+	+	+	+	+	+
Larry L. Cunningham, 1996 ⁶⁸	+	+	+	+	+	-	+	-
S.K. Jääskeläinen, 1996 ⁵⁹	+	+	+	+	+	?	+	?
K. Nakagawa, 1997 ⁷⁴	+	+	+	+	+	+	+	+
John Eric Blomqvist, 1998 ⁶⁹	+	+	+	+	+	-	+	-
L. Ylikontiola, 1998 ⁷⁵	+	+	+	+	+	-	+	-
Kiyomasa Nakagawa, 2001 ⁶⁰	+	+	+	+	+	+	+	+
Stefan Schultze-Mosgau, 2001 ⁶¹	+	+	+	+	+	?	+	?
Roberto Becelli, 2002 ⁷⁰	+	+	+	+	+	?	+	?
Kiyomasa Nakagawa, 2003 ⁶²	+	+	+	+	+	+	+	+
T. Teerijoki-Oksa, 2003 ⁷⁶	+	+	+	+	+	-	+	-
S.K. Jääskeläinen, 2004 ⁶⁴	+	+	+	+	+	-	+	-
T. Teerijoki-Oksa, 2004 ⁶⁵	+	+	+	+	?	-	+	-
Koichiro Ueki, 2007 ⁶³	+	+	+	+	+	+	+	+
Marcelo Silva Monnazzi, 2012 ⁷¹	+	+	+	+	+	-	+	-
T. Hasegawa, 2013 ⁷²	+	+	+	+	+	?	+	?
Albraa Badr Alolayan, 2014 ⁵¹	+	+	+	+	+	-	+	-
Sunanda Roychoudhury, 2015 ⁷⁷	+	+	+	+	+	-	+	-
T. Hasegawa, 2015 ⁷³	+	+	+	+	+	?	+	?
Albraa Badr Alolayan, 2017 ⁴³	+	+	+	+	+	-	+	-
P.G. Antony, 2017 ¹²	+	+	+	+	+	-	+	-
L.A.R. Righesso, 2018 ⁸	+	+	+	+	+	-	+	-
O. Da Costa Senior, 2020 ⁶⁶	+	+	+	+	+	?	+	?

Figura 2: Análise de risco dos estudos incluídos.

Legenda:

	Risco baixo		Risco alto
	Risco moderado		Risco indeterminado

3.4. Análise qualitativa dos resultados

Os métodos de avaliação da função neuro-sensorial podem ser divididos em três grupos: testes sensoriais clínicos (mecanorreceptores, térmicos, nociceptores), testes eletrofisiológicos e relato do paciente.

Os testes sensoriais clínicos mecanorreceptores reportados foram os seguintes: discriminação de dois pontos (n=10)^{8,12,43,61,66,67,69,70,74,75}, limiar de detecção do toque com filamentos Semmes Weinstein (SW) (n=10)^{43,51,64,65,67,68,71-73,76}, discriminação da direção do estímulo (n=6)^{8,12,65,67,68,76}, toque leve (n=6)^{12,59,66,69,75,77}, discriminação afiado-rombo (n=3)^{61,65,76}, discriminação da orientação de grade (n=1)⁷⁶ e limiar de vibração (n=1)⁶⁹. Para avaliação da sensibilidade térmica, utilizaram-se os seguintes testes: discriminação quente/frio (n=6)^{8,12,65,70,75,76} e limiar de detecção de frio/calor (n=4)^{44,61,65,76}.

A sensibilidade nociceptiva foi avaliada através do teste pinprick/punctura com agulha (n=5)^{59,66,69,70,77}, limiar de dor (n=4)^{12,43,51,75} e limiar de dor ao calor (n=3)^{64,65,76}.

Os testes eletrofisiológicos mais utilizados foram o reflexo de piscar associado ao nervo mentoneano (MN BR, do acrónimo anglo saxónico "Mental Nerve Blink Reflex") (n=4)^{59,64,65,76}, potencial somato-sensorial trigeminal provocado (TSEP, do acrónimo anglo saxónico "Trigeminal Somatosensory Evoked Potential") (n=4)^{60,63,70,74} estudo de condução nervosa (NCS, do acrónimo anglo saxónico "Nerve Conduction Study") (n=3)^{64,65,76} e registo eletromiográfico do reflexo do masséter (n=1)⁶¹.

De ressaltar que a avaliação através do relato do doente foi realizada por diversos métodos: questionários com ilustrações da face, identificação de sintomas como dormência, parestesia, formiguelo, queimadura, choque elétrico e escala de severidade (7 pontos)⁶⁸; questionários com ilustrações da face onde o doente deve indicar as regiões com a sensação alterada (lápis amarelo) e com total anestesia (lápis azul)⁷⁶; questionários com escala visual e caracterização dos sintomas (formiguelo, queimadura, choque)⁸; escalas numéricas^{43,51,75,77} e avaliação de sintomas subjetivos (incluindo desconforto e dor)^{12,64,65,69}.

Na tabela 4 são apresentados os momentos de avaliação da função neuro-sensorial, locais faciais avaliados por doente e unidade de apresentação de distúrbios neuro-sensoriais para os testes sensoriais clínicos e testes eletrofisiológicos. A avaliação pós-operatória variou entre 1 dia¹² e 28 meses⁶⁶. Os momentos avaliativos mais frequentes foram 1 mês, 3 meses, 6 meses e 12 meses. As regiões cutâneas avaliadas com maior frequência após osteotomia Le Fort I no andar médio da face são a região infraorbitária e lábio superior bilateralmente^{51,67} e, após CO mandibular, o lábio inferior e mento bilateralmente^{8,12,43,59,61,70,75-77}.

A avaliação da sensibilidade da face pode ser dividida de forma mais complexa em áreas ou pontos cutâneos. John Eric Blomqvist e colaboradores (1998) dividem a face em 8 áreas

cutâneas (andar inferior da face, quatro áreas no lado esquerdo e quatro áreas no lado direito), de acordo com a distribuição do ramo labial e ramo mental do nervo alveolar inferior.⁶⁹ Marcelo Silva Monnazzi e colaboradores (2012) dividem unilateralmente a face nas regiões: mediana do mento e lábio inferior, 1 cm da sínfise mandibular; paramediana, 2 cm da sínfise mandibular; área do forâmen mentoneano; vermilion do lábio inferior.⁷¹ Mais recentemente, Hasegawa e colaboradores aplicaram os testes sensoriais em 3 pontos cutâneos unilaterais, com localização específica baseada nas três ramificações do nervo mentoneano (no total de seis pontos): vermilion do lábio inferior, a 1/3 da distância entre ângulos orais (ramo labial inferior); 5 mm inferior ao ângulo oral (ramo oral angular); ponto médio de uma linha perpendicular desde o vermilion do lábio inferior à margem inferior do mento. É também avaliada a mucosa oral e a gengiva de região incisiva e molar.^{72,73}

Os testes eletrofisiológicos avaliaram a área de inervação do nervo infraorbitário^{61,63} e área de inervação do nervo alveolar inferior^{61,62,64,65,74,76}. Os distúrbios neuro-sensoriais são, na maioria dos casos, apresentados segundo número/percentagem de lados faciais/nervos, separadamente para cada região avaliada (região infraorbitária e lábio superior/lábio inferior e mento)^{12,66,67,76} ou com a combinação das áreas^{43,59,61,70,75,77}. Três estudos apresentam os resultados segundo pontos cutâneos^{69,72,73} ou pacientes doentes^{8,71}. Noutros casos, para cada momento de *follow-up* foi calculado o valor médio total das avaliações de todos os doentes^{60,67,72,73} ou o valor médio para cada área cutânea específica^{8,69} e os resultados apresentados segundo unidades de medida. A tabela 5 resume as características metodológicas dos testes sensoriais clínicos (quantificação do estímulo e definição de distúrbio neuro-sensorial presente).

Tabela 4: Momentos avaliativos no follow-up, locais faciais avaliados por paciente e unidade de apresentação de distúrbios neuro-sensoriais.

Primeiro autor, ano	Momentos avaliativos	Locais faciais avaliados/paciente	Unidade apresentação DNS (nº ou %)
Nestor D. Karas, 1990 ⁶⁷	PO, 3d, 1s, 1m, 3m, 6m	RIO (BL), LS (BL) LI (BL), M (CL)	Lados RIO, lados LS, lados LI, lados M *D-2P (mm)
Larry L. Cunningham, 1996 ⁶⁸	PO, 6m	Face (BL)	Pacientes + lados
S.K. Jääskeläinen, 1996 ⁵⁹	PO, 2s, 2m, 6m, 12m	LI (BL), M (BL)	Nervos
K. Nakagawa, 1997 ⁷⁴	PO, 1s, 3m, 6m, 12m	M (BL) Área inervação NAI (BL)	Lados
John Eric Blomqvist, 1998 ⁶⁹	PO, 2d, 3m, 12m	8 pontos cutâneos 2 LI (LD), 2 LI (LE), 2 M (LD), 2 M (LE)	Pontos *voltagem
L. Ylikontiola, 1998 ⁷⁵	PO, 4d, 3s, 3m, 6m, 12m	LI (BL), M (BL)	Lados
Kiyomasa Nakagawa, 2001 ⁶⁰	PO, 2s, 1m, 3m, 6m	Área inervação NAI (BL)	Lados
Stefan Schultze-Mosgau, 2001 ⁶¹	PO, 1s, 1m, 3m, 6m, 12m	Região paranasal (BL) LI (BL), M (BL) Área inervação NAI (BL) e NIO (BL)	Nervos *D-2P (mm) *T (°C)
Roberto Becelli, 2002 ⁷⁰	1s, 1m, 6m, 12m	M (BL) / LI (BL)	Lados
Kiyomasa Nakagawa, 2003 ⁶²	PO, 1s, 2s, 1m, 3m, 6m, 12m	Área inervação NAI (BL)	Lados
T. Teerijoki-Oksa, 2003 ⁷⁶	PO, 2s	LI (BL), M (BL) Área inervação NM (BL)	Lados LI, lados M Lados
S.K. Jääskeläinen, 2004 ⁶⁴	PO, 2s, 1m, 3m, 6m, 12m	M (BL) Área inervação NAI (BL)	Nervos
T. Teerijoki-Oksa, 2004 ⁶⁵	PO, 2s, 1m, 3m, 6m, 12m	M (BL) Área inervação NM (BL)	Lados
Koichiro Ueki, 2007 ⁶³	PO, 1s, 2s, 1m, 3m, 6m, 12m	Área inervação NIO (BL) e NAI (BL)	Lados

Tabela 4 (continuação).

Primeiro autor, ano	Momentos avaliativos	Locais faciais avaliados/paciente	Unidade apresentação DNS (nº ou %)
Marcelo Silva Monnazzi, 2012 ⁷¹	PO, 1s, 1m, 2m, 6m	8 zonas cutâneas Área 1 - região mediana M e LI (BL) Área 2 - região paramediana M (BL) Área 3 - foramen mentoneano (BL) Área 4 - vermillion LI (BL)	Pacientes
T. Hasegawa, 2013 ⁷²	PO, 1s, 2s, 1m, 8s, 3m, 6m	6 pontos cutâneos - LI (BL), M (BL), ângulo oral (BL) 4 pontos gengivais - região incisiva (BL), região molar (BL) 4 pontos mucosos - região incisiva (BL), região molar (BL)	Pontos
Albraa Badr Alolayan, 2014 ⁵¹	PO, 6m, 12m, 24m	RIO (BL) M (BL)	Lados/pacientes *Nº filamento
Sunanda Roychoudhury, 2015 ⁷⁷	≥ 12 m	LI (BL), M (BL)	Lados
T. Hasegawa, 2015 ⁷³	PO, 1s, 1m, 8s, 3m, 6m	6 pontos cutâneos - LI (BL), M (BL), ângulo oral (BL) 4 pontos gengivais - região incisiva (BL), região molar (BL) 4 pontos mucosos - região incisiva (BL), região molar (BL)	Pontos
Albraa Badr Alolayan, 2017 ⁴³	PO, 2s, 6s, 3m, 6m, 12m, 24m	LI (BL) / M (BL)	Lados *Nº filamento, *D-2P (mm), *peso (g)
P.G. Antony, 2017 ¹²	1d, 1s, 1m, 3m, 6m	LI (BL), M (BL)	Lados LI, lados M
L.A.R. Righesso, 2018 ⁸	PO, 1s, 1m, 3m, 6m	LI (BL), M (BL)	Pacientes *D-2P (mm)
O. Da Costa Senior, 2020 ⁶⁶	PO, 1s, 6s, 3m, 6m, 12m, 28m	LI (BL), M (CL)	Lados LI, locais M

PO (pré-operatório), d (dias), s (semanas), m (meses), RIO (região infraorbitária), LS (lábio superior), LI (lábio inferior), M (mento), NAI (nervo alveolar inferior), NIO (nervo infraorbitário), BL (bilateralmente, em relação à linha média vertical da face), CL (centralmente na face, sobre a linha média), LD (lado direito da face), LE (lado esquerdo da face), nº (número), % (percentagem), *apresentação de resultados em unidades de medida (não em nº ou %), *D-2P (distância entre dois pontos de estímulo cutâneo), mm (milímetros), *T (temperatura), °C (graus celsius), *Nº filamento (número do filamento calibrado), g (gramas).

Tabela 5: Quantificação do estímulo e definição da presença de distúrbio neuro-sensorial para os testes sensoriais clínicos.

Método avaliação	Quantificação estímulo	Distúrbio neuro-sensorial presente
Toque leve	NA	Resposta dicotômica ▪ Resposta negativa: não sente ⁶⁹
		Percentagem respostas positivas ▪ < 2 respostas positivas/ 3 repetições ^{12,75} ▪ < 3 respostas positivas/ 4 repetições ⁷⁷
		Caraterização da resposta ▪ Score. Sensação normal - 0 pontos; sensação reduzida (hipoestesia) - 1 ponto; parestesia (formigueiro, arrepio, dormência) – 1 ponto; sensação ausente (anestesia) – 2 pontos ⁵⁹ ▪ Hipoestesia ou fenômenos sensoriais “positivos” (hiperestesia, disestesia, parestesia) ⁶⁶
Limiar detecção toque filamentos SW	Aumento nº filamento/força exercida. Limiar = menor nº filamento / força (g) sentida	Avaliação pré-operatória (baseline) ▪ Limiar pós-operatório > limiar pré-operatório ^{43,67,68} ▪ Limiar superior normal é o maior limiar pré-operatório (filamentos 2.83 e 3.22) ^{64,65,76}
		Valores de referência ▪ Função neuro-sensorial normal 1.65 Fmg; função neuro-sensorial reduzida 2.36-2.83 Fmg; distúrbio neuro-sensorial > 3.22 Fmg ^{72,73}
		Caraterização da resposta ▪ Filamentos numerados 1-7. Sensibilidade normal: filamento 1; dormência total: filamento 7 ⁷¹
Limiar vibração	BioThesiometer®. Aumento voltagem. Limiar = menor vibração sentida	Avaliação pré-operatória (baseline) ▪ Limiar pós-operatório > limiar pré-operatório ⁶⁹
Discriminação afiado-rombo	NA	Percentagem respostas corretas ▪ Aplicação aleatória afiado/rombo. Opções resposta: afiado ou rombo < 80% respostas corretas/ 10 repetições ^{76,65}
		Caraterização da resposta ▪ Aplicação aleatória afiado/rombo. Resposta aberta: sensação experienciada. Classificação sensação (% respostas corretas/4 testes): normal (4/4), hipestesia (3/4), parestesia (2/4), anestesia (0/4) ⁶¹
Discriminação orientação de grade	Aumento distância entre grades. Limiar = menor distância sentida (mm)	Avaliação pré-operatória (baseline) ▪ Limiar superior normal é o maior limiar pré-operatório (3 mm) ⁷⁶

Tabela 5 (continuação).

Método avaliação	Quantificação estímulo	Distúrbio neuro-sensorial presente
Discriminação direção estímulo	Aumento nº filamento. Limiar = menor filamento sentido ⁶⁸	<p>Avaliação pré-operatória (baseline) Menor filamento pós-operatório > menor filamento pré-operatório⁶⁸</p> <p>Percentagem respostas corretas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicação aleatória direção horizontal/vertical. Resposta aberta: direção do movimento. < 3 respostas corretas/3 repetições⁶⁷ ▪ Aplicação aleatória direção direita-esquerda/vice-versa. Opções resposta: método escolha forçada. < 80% respostas corretas/ 10 repetições^{65,76} ▪ Aplicação aleatória direção direita/esquerda/vice-versa. Resposta aberta: direção do movimento. < 2 respostas corretas / 3 repetições¹²
Discriminação de dois pontos	Aumento D-2P. Limiar = menor distância em que deteta 2 pontos (mm)	<p>Avaliação pré-operatória (baseline)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ D-2P pós-operatório > D-2P pré-operatório^{61,67,74} ▪ D-2P pós-operatório > D-2P pré-operatória + 2mm^{12,61,75} ▪ D-2P média (todos pacientes) pós-operatório > D-2P média (todos pacientes) pré-operatório^{8,43} <p>Valores de referência Resposta negativa se:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ D-2P > 14 mm⁶⁹ ▪ D-2P > 5 mm⁷⁰ <p>Caraterização da resposta</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hipoestesia ou fenómenos sensoriais "positivos" (hiperestesia, disestesia, parestesia)⁶⁶
Discriminação quente/frio	NA	<p>Percentagem respostas corretas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicação aleatória quente/frio. Resposta: quente, frio ou toque. < 2 respostas corretas/ 3 repetições⁷⁵ ▪ Aplicação aleatória quente/frio. Resposta: quente ou frio. < 80% respostas corretas/10 repetições^{65,76} <p>▪ 1º aplicação estímulo frio. Opções resposta: frio/fresco, normal/não frio, apenas toque. Resposta correta: frio/fresco</p> <p>2º aplicação estímulo quente. Opções resposta: quente, frio, apenas toque. Resposta correta: quente</p> <p>< 2 respostas corretas/ 3 repetições¹²</p> <p>Caraterização da resposta</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1º aplicação estímulo frio. 2º aplicação estímulo quente. Grau de sensibilidade térmica relatado pelo paciente: alto grau, médio grau, baixo grau, sem sensibilidade⁷⁰

Tabela 5 (continuação).

Método avaliação	Quantificação estímulo	Distúrbio neuro-sensorial presente
Testes quantitativos térmicos	Aumento/redução temperatura. Limiar detecção frio/quente, limiar de dor ao calor = menor temperatura (°C) em que sente frio/quente/dor	Avaliação pré-operatória (baseline) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Limiar detecção quente. Teste <i>PATH</i>®: temperatura média pós-operatório > temperatura média pré-operatório + 1.8-2°C⁶¹ ▪ Limiar detecção frio, limiar detecção quente, limiar dor ao calor. <i>Thermotest</i>®: alteração de temperatura (°C) relativamente à baseline (30°C) e comparação c/valores de referência laboratoriais^{64,65,76}
<i>Pinprick</i> punctura com agulha	NA	Resposta dicotômica Resposta negativa (não sente): anestesia presente ⁶⁶ Resposta correta/incorreta <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sem opções resposta. Resposta correta: dor aguda intensa, não maçante⁶⁹ ▪ 3 opções resposta: dormência, dor maçante, dor aguda. Resposta correta: dor aguda⁷⁰ Percentagem respostas positivas <ul style="list-style-type: none"> ▪ < 3 respostas positivas/4 repetições⁷⁷ Caraterização da resposta <ul style="list-style-type: none"> ▪ Score. Sensação normal - 0 pontos; sensação reduzida (hipoalgesia) - 1 ponto; parestesia (formigueiro, arrepio, dormência) – 1 ponto; sensação ausente (analgesia) – 2 pontos⁵⁹
Limiar de dor	Aumento peso. Limiar = menor peso em que sente dor (g)	Avaliação pré-operatória (baseline) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor pós-operatório > valor pré-operatório + 1g^{12,75} ▪ Peso médio (todos pacientes) pós-operatório > peso médio (todos pacientes) pré-operatório⁴³

NA (não apresenta), < (inferior), > (superior), % (percentagem), g (gramas), Fmg (força miligramas), mm (milímetros), n° (número), D-2P (distância entre dois pontos de estímulo cutâneo), °C (graus celsius)

3.5. Análise quantitativa

A tabela 6 apresenta a avaliação quantitativa dos nervos/lados faciais com função neuro-sensorial alterada de acordo com o relato do paciente, testes sensoriais clínicos e testes eletrofisiológicos. A percentagem média de lados faciais/nervos com distúrbio neuro-sensorial

(calculada utilizando fórmulas Excel®) após osteotomia Le Fort I e BSSO (isolada) é apresentada na figura 3.

Tendo em conta a diversidade da informação e o número de observações realizadas, optou-se por realizar uma meta-análise considerando como método de avaliação os testes eletrofisiológicos para as cirurgias Le Fort I e BSSO isolada. Para cada cirurgia e intervalo de avaliação, foi construído um gráfico *forest-plot* usando como medida a proporção de nervos afetados (figura 4).

Na avaliação quantitativa foi ainda possível verificar uma tendência na diminuição da proporção dos nervos sensoriais com alteração da função ao longo do tempo, indicando que a recuperação melhora com o tempo. No entanto, os intervalos de confiança sobrepõem-se entre si, o que indica não existir significância estatística (figura 5).

Tabela 6: Percentagem de nervos associados a alteração da função neuro-sensorial no *follow-up* (≤ 1 mês;]1, 3] meses;]3, 6] meses;]6,12] meses; > 12 meses) de cirurgia ortognática maxilar e mandibular.

Le Fort I																		
Método avaliação		Primeiro autor, ano	NIO risco	≤ 1 mês			]1, 3] meses			]3, 6] meses			]6,12]			> 12 meses		
				Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%
Relato paciente	-	Albraa Badr Alolayan, 2014 ⁵¹	210	-	-	-	-	-	-	210	34	16,2	164	21	13	102	10	9,8
Testes sensoriais clínicos	MR	Nestor D. Karas, 1990 ⁶⁷	26	26	4	13,5	26	0	1,5	26	1	3,8	-	-	-	-	-	-
		Stefan Schultze-Mosgau, 2001 ⁶¹	36	36	27	75	36	18	50	36	10	27,8	36	2	6	-	-	-
Testes eletrofisiológicos	EM TSEP	Stefan Schultze-Mosgau, 2001 ⁶¹	36	32	18	56,3	32	1	3,1	36	0	0	36	0	0	-	-	-
		Koichiro Ueki, 2007 ⁶³	50	50	14	28	50	11	22	50	1	2	50	0	0	-	-	-
BSSO																		
Método avaliação		Primeiro autor, ano	NAI risco	≤ 1 mês			]1, 3] meses			]3, 6] meses			]6,12]			> 12 meses		
				Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%
Relato paciente	-	L. Ylikontiola, 1998 ⁷⁵	60	60	26	43	60	13	22	60	6	10	60	0	0	-	-	-
		T. Teerijoki-Oksa, 2003 ⁷⁶	40	40	33	82,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		S.K. Jääskeläinen, 2004 ⁶⁴	21	21	13	63	21	7	34	21	3	15	21	4	20	-	-	-
		S.K. Jääskeläinen, 2004 ⁶⁴	15	15	14	93	15	12	80	15	11	78	15	11	74	-	-	-
		T. Teerijoki-Oksa, 2004 ⁶⁵	40	40	30	75	40	19	47,5	40	15	37	40	15	37	-	-	-
		Sunanda Roychoudhury, 2015 ⁷⁷	30	30	22	73,3	-	-	-	-	-	-	30	4	13,3	30	4	13,3
		P.G. Antony, 2017 ¹⁰	48	48	20	41,7	48	12	25	48	0	0	-	-	-	-	-	-
Albraa Badr Alolayan, 2017 ³⁹	2	2	1	50	2	1	50	2	0	0	2	0	0	-	-	-		
Testes sensoriais clínicos	MR	L. Ylikontiola, 1998 ⁷⁵	60	60	10	16	60	1	2	60	0	0	60	0	0	-	-	-
		Stefan Schultze-Mosgau, 2001 ⁶¹	24	24	20	83	24	15	62,5	24	14	58,3	24	4	16,7	-	-	-
		T. Teerijoki-Oksa, 2003 ⁷⁶	40	40	9	22,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		T. Teerijoki-Oksa, 2003 ⁷⁶	32	32	13	39,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		S.K. Jääskeläinen, 2004 ⁶⁴	21	21	7	33	21	4	17	21	1	7	21	2	10	-	-	-
		S.K. Jääskeläinen, 2004 ⁶⁴	15	15	12	79	15	5	35	15	6	39	15	4	27	-	-	-
		T. Teerijoki-Oksa, 2004 ⁶⁵	40	40	12	29	40	4	10	40	3	8,3	40	3	6,8	-	-	-
P.G. Antony, 2017 ¹⁰	48	48	20	41,6	48	8	16,7	48	0	0	-	-	-	-	-	-		
	D-2P	K. Nakagawa, 1997	39	-	-	-	-	-	-	39	11	28,2	39	5	12,8	-	-	-
		L. Ylikontiola, 1998 ⁷⁵	60	60	19	32	60	9	14,5	60	3	5	60	2	3,5	-	-	-
		P.G. Antony, 2017 ¹⁰	48	48	16	33,3	48	16	33,4	48	8	16,7	-	-	-	-	-	-

Tabela 6 (continuação).

		BSSO																
Método avaliação		Primeiro autor, ano	NAI risco	≤ 1 mês			]1, 3] meses			]3, 6] meses			]6,12]			> 12 meses		
				Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%
Testes sensoriais clínicos	TR	T. Teerijoki-Oksa, 2003 ⁷⁶	40	40	14	34,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		T. Teerijoki-Oksa, 2003 ⁷⁶	32	32	10	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		S.K. Jääskeläinen, 2004 ⁶⁴	21	21	5	23,5	21	2	9	21	2	9	21	2	9	-	-	-
		S.K. Jääskeläinen, 2004 ⁶⁴	15	15	12	77	15	7	47	15	6	43	15	7	46,5	-	-	-
		T. Teerijoki-Oksa, 2004 ⁶⁵	40	40	16	40	40	6	15	40	5	12,5	40	6	15	-	-	-
		P.G. Antony, 2017 ¹²	48	48	16	75	-	-	-	48	13	27,6	-	-	-	-	-	-
	NR	L. Ylikontiola, 1998 ⁷⁵	60	60	19	31	60	4	7	60	5	8	60	1	2	-	-	-
		T. Teerijoki-Oksa, 2003 ⁷⁶	40	40	14	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		P.G. Antony, 2017 ¹²	48	48	36	75	48	24	50	48	14	30,2	-	-	-	-	-	-
CB	S.K. Jääskeläinen, 1996 ⁵⁹	44	35	27	77,1	34	21	61,8	33	11	33,3	38	10	26,3	-	-	-	
	Sunanda Roychoudhury, 2015 ⁷⁷	30	30	20	66,7	-	-	-	-	-	-	30	4	13,3	30	2	6,7	
Testes eletrofisiológicos	MN BR	S.K. Jääskeläinen, 1996 ⁵⁹	44	35	20	57,1	34	18	52,9	33	7	21,2	38	2	5,3	-	-	-
		T. Teerijoki-Oksa, 2003 ⁷⁶	38	38	18	47,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		S.K. Jääskeläinen, 2004 ⁶⁴	21	21	10	47	21	7	34	21	2	9	21	2	9	-	-	-
		S.K. Jääskeläinen, 2004 ⁶⁴	15	15	11	74	15	9	60	15	7	46	15	4	26	-	-	-
		T. Teerijoki-Oksa, 2004 ⁶⁵	40	40	21	52,5	40	16	40	40	9	22,5	40	7	17,5	-	-	-
	EM	Stefan Schultze-Mosgau, 2001 ⁶¹	24	22	15	68,2	22	6	27,3	24	2	8,3	24	0	0	-	-	-
		TSEP	K. Nakagawa, 1997 ⁷⁴	39	-	-	-	-	-	-	39	28	71,8	39	13	33,3	-	-
	Kiyomasa Nakagawa, 2001 ⁶⁰		20	20	4	20	20	3	15	20	0	0	-	-	-	-	-	-
	Kiyomasa Nakagawa, 2003 ⁶²		56	56	26	46,4	56	18	32,1	56	9	16,1	56	5	8,9	-	-	-
	NCS	Koichiro Ueki, 2007 ⁶³	34	34	6	17,6	34	3	8,8	34	2	5,9	34	1	2,9	-	-	-
		T. Teerijoki-Oksa, 2003 ⁷⁶	36	36	28	76,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		S.K. Jääskeläinen, 2004 ⁶⁴	21	21	16	77	21	10	46	21	7	35	21	5	22	-	-	-
S.S.K. Jääskeläinen, 2004 ⁶⁴		15	15	15	100	15	14	92	15	12	77	15	10	69	-	-	-	
T. Teerijoki-Oksa, 2004 ⁶⁵		36	36	31	85,5	36	23	63,5	36	17	47,5	36	10	28	-	-	-	

Tabela 6 (continuação).

IVRO																		
Método avaliação		Primeiro autor, ano	NAI risco	≤ 1 mês			]1, 3] meses			]3, 6] meses			]6,12]			> 12 meses		
				Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%
Relato paciente	-	Albraa Badr Alolayan, 2017 ⁴³	26	26	17	65,3	26	5	19,2	26	3	11,5	26	2	7,6	26	0	0
Testes sensoriais clínicos	MR TR	L.A.R. Righesso, 2018 ⁸	20	20	0	0	-	-	-	20	0	0	-	-	-	-	-	-
Testes eletrofisiológicos	TSEP	Koichiro Ueki, 2007 ⁶³	16	16	0	0	16	0	0	16	0	0	16	0	0	-	-	-
Mentoplastia																		
Método avaliação		Primeiro autor, ano	NAI risco	≤ 1 mês			]1, 3] meses			]3, 6] meses			]6,12]			> 12 meses		
				Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%
Testes sensoriais clínicos	MR	Nestor D. Karas, 1990 ⁶⁷	12	12	1	5	12	0	0	12	0	0	-	-	-	-	-	-
BSSO combinada																		
Método		Primeiro autor, ano	NAI risco	≤ 1 mês			]1, 3] meses			]3, 6] meses			]6,12]			> 12 meses		
				Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%
Relato paciente	-	Larry L. Cunningham, 1996 ⁶⁸	202	-	-	-	-	-	-	202	117	57,9	-	-	-	-	-	-
		John Eric Blomqvist, 1998 ⁶⁹	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96	34	35,4	-	-	-
		Albraa Badr Alolayan, 2017 ⁴³	28	28	25	89,2	28	25	89,2	28	16	57,1	28	9	32,1	28	6	21,4
Testes sensoriais clínicos	MR	Nestor D. Karas, 1990 ⁶⁷	12	12	6	50	12	3	26	12	2	12,8	-	-	-	-	-	-
		Larry L. Cunningham, 1996 ⁶⁸	202	-	-	-	-	-	-	202	86	42,6	-	-	-	-	-	-
	CB	Roberto Becelli, 2002 ⁷⁰	120	120	85	70,9	-	-	-	120	20	16,7	120	6	5	-	-	-
		O. Da Costa Senior, 2020 ⁶⁶	752	-	-	-	-	-	-	752	239	31,8	752	69	9,2	752	69	9,2
IVRO combinada																		
Método avaliação		Primeiro autor, ano	NAI risco	≤ 1 mês			]1, 3] meses			]3, 6] meses			]6,12]			> 12 meses		
				Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%	Av.	Al.	%
Relato paciente	-	Albraa Badr Alolayan, 2017 ⁴³	68	68	57	83,8	68	38	55,9	68	25	36,8	68	14	20,6	68	12	17,6
Testes sensoriais clínicos	MR	Nestor D. Karas, 1990 ⁶⁷	18	18	2	8,5	18	1	3	18	0	0	-	-	-	-	-	-

NIO (nervos infraorbitário em risco de lesão durante a cirurgia), NAI (nervos alveolar inferior em risco durante a cirurgia), Av. (nervos/lados faciais avaliados), Al. (nervos/lados faciais com função neuro-sensorial alterada), MR (mecanorreceptores), TR (termorreceptores), NR (nociceptores), CB (combinações de recetores), D-2P (discriminação de dois pontos), EM (registo eletromiográfico do reflexo do masséter), TSEP (potencial somato-sensorial trigeminal provocado), MN BR (*blink reflex* do nervo mentoneano), NCS (estudo condução nervosa).

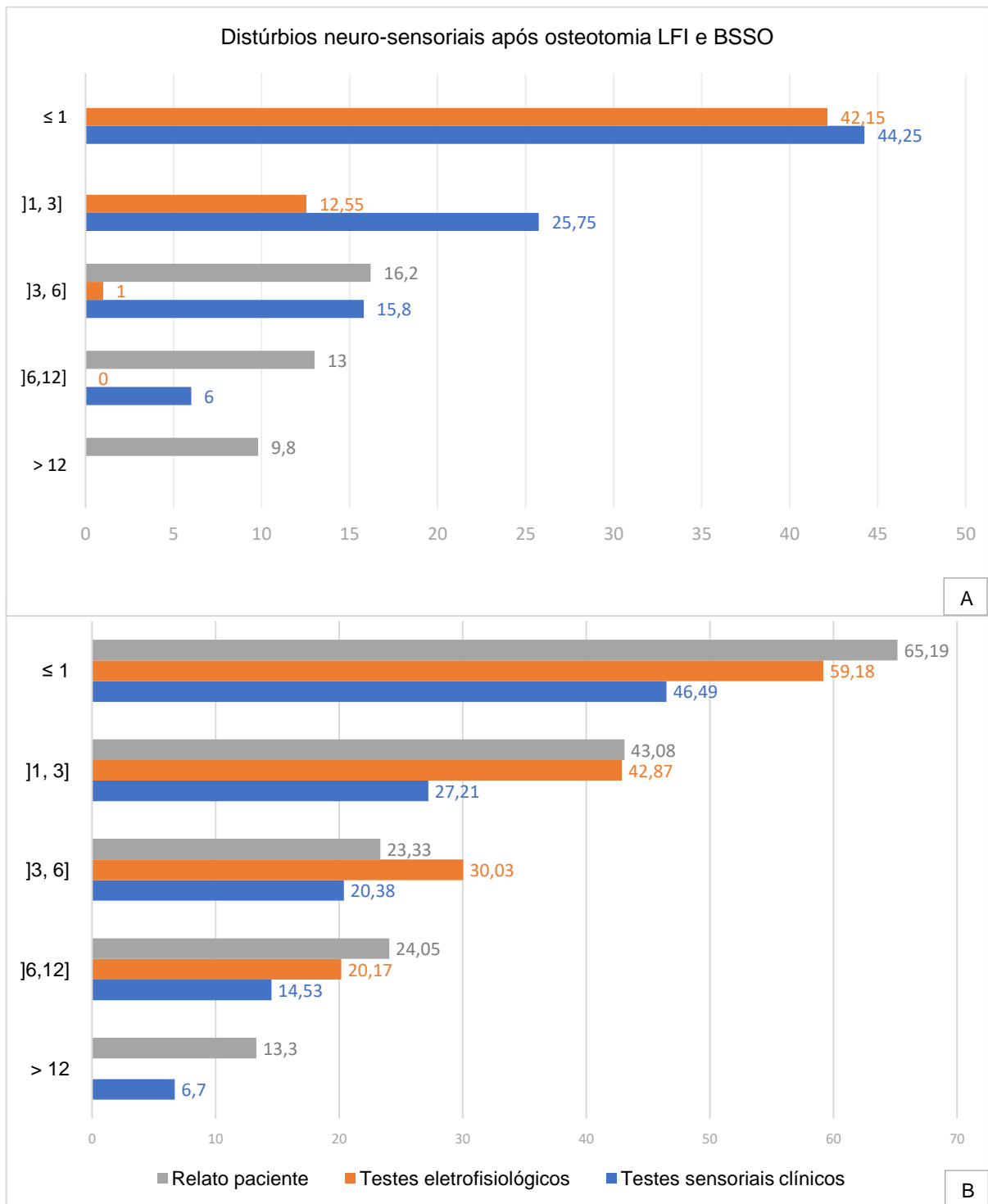


Figura 3: Percentagem média de lados faciais/nervos com distúrbio neuro-sensorial. Resultados segundo o relato do paciente, testes eletrofisiológicos e testes sensoriais clínicos nos intervalos de *follow-up* ≤1 mês,]1,3] meses,]3,6] meses,]6,12] meses e > 12 meses, após cirurgia: A) Le Fort I; B) BSSO isolada.

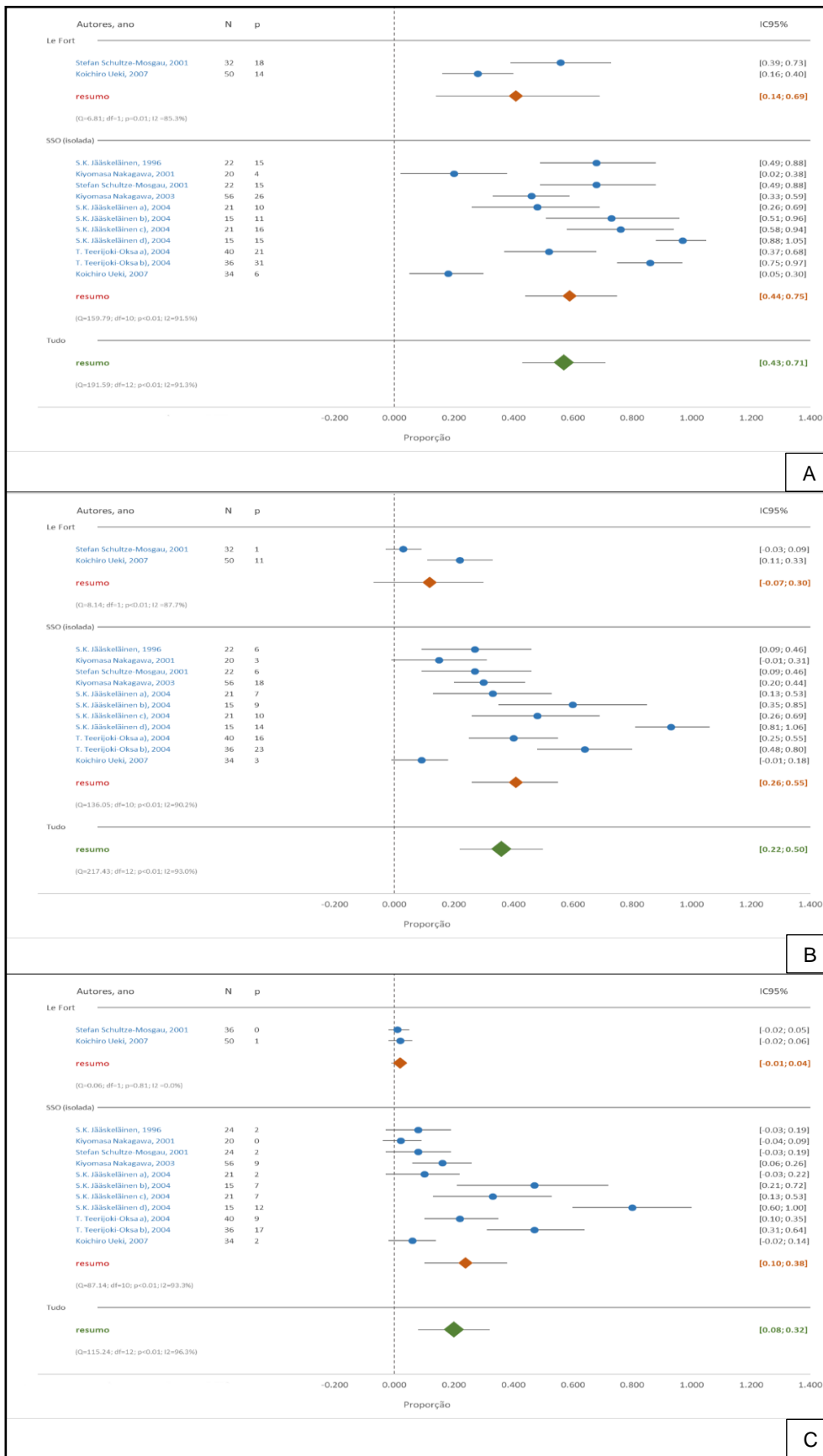


Figura 4: Proporção de nervos com alteração da função neuro-sensorial. Resultados de acordo com testes eletrofisiológicos após osteotomia Le Fort I e BSSO isolada no intervalo: A) ≤1 mês; B)]1,3] meses; C)]3,6] meses.

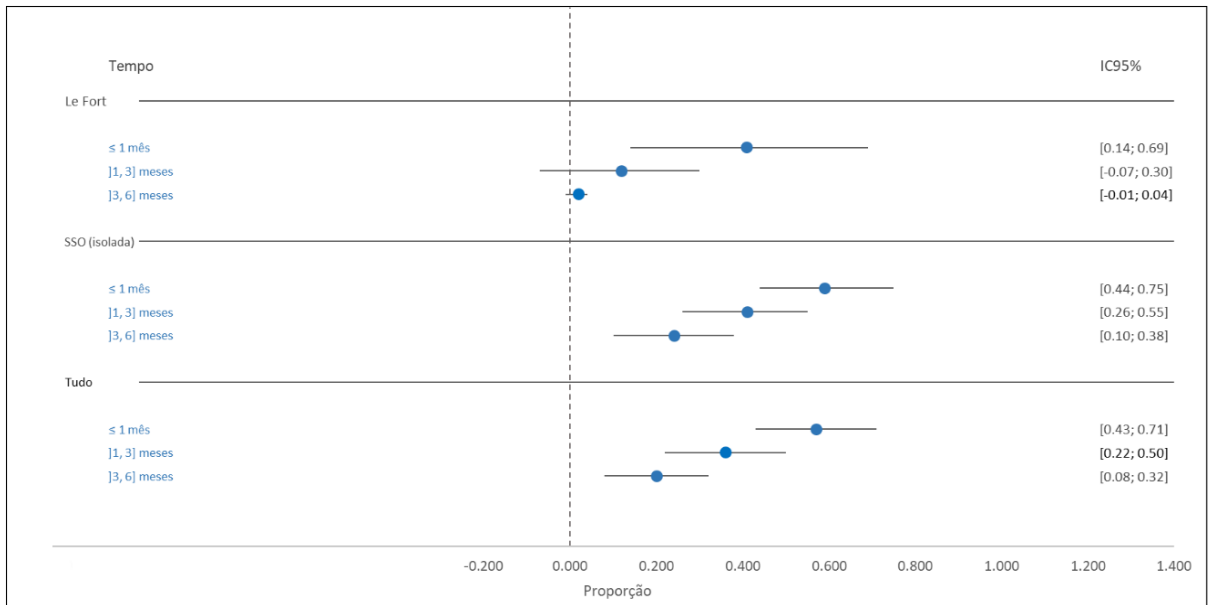


Figura 5: Avaliação da alteração da função neuro-sensorial ao longo do tempo de acordo com testes eletrofisiológicos após osteotomia Le Fort I e BSSO isolada.

4. Discussão

O dano nervoso craniano ou a alteração sensorial é a complicação mais comum após cirurgia ortognática. O objetivo desta revisão sistemática foi investigar a evolução temporal dos distúrbios neuro-sensoriais em doentes submetidos a diferentes tipos de cirurgia ortognática. Os estudos incluídos na presente revisão sistemática apresentam heterogeneidade quanto aos momentos avaliativos, unidade cutânea de avaliação, metodologia de teste e definição de distúrbio neuro-sensorial presente.

Relativamente aos momentos avaliativos, os estudos incluídos incluíam na maioria dos casos os seguintes tempos: 1 mês, 3 meses, 6 meses e 12 meses. A recuperação do dano nervoso é variável na literatura, podendo demorar até um ano após a cirurgia.⁷⁸ Estes dados estão de acordo com a meta-análise realizada, na qual é possível verificar uma melhoria na DNS ao longo do tempo. Para a realização da meta-análise optou-se pelos testes eletrofisiológicos, uma vez que estes apresentam uma maior homogeneidade na metodologia e na definição de DNS entre autores. Desta forma, a meta-análise incluiu a proporção de NIO e NAI com alteração da função de acordo com os métodos *blink reflex*, TSEP, ECN e eletromiografia do reflexo do masséter. Não obstante, algumas terapias têm vindo a ser descritas para melhorar a recuperação nervosa como o laser ou o consumo de vitamina B12.

78,79

De referir que alguns autores, para cada momento avaliativo, apresentam como resultado a média de todas as medições ou os valores para cada região cutânea em milímetros^{8,43,51,61,67}, voltagem⁶⁹, graus celsius⁶¹, número do filamento SW^{43,51} e gramas⁴³. Esta metodologia, através da comparação do pré e pós-operatório, permite avaliar a magnitude de recuperação (parcial ou total). Porém não permite definir o número de nervos associados à alteração da função neuro-sensorial. Desta forma, os resultados apresentados em unidades de medida não foram considerados na análise quantitativa.

A unidade cutânea avaliada foi heterogénea entre os estudos incluídos, sendo a região infraorbitária, o lábio superior e inferior bem como o mento as regiões mais reportadas. T. Teerijoki-Oksa e colaboradores (2003) verificaram que o mento foi a zona que apresentou mais alterações sensoriais, tendo verificado que alguns pacientes com resultados anormais no mento apresentavam resultados normais no lábio inferior.⁷⁶ No estudo de Nestor D.Karas e colaboradores (1990), 1 semana após LFI, a percentagem de locais com défice na região infraorbitária foi significativamente maior do que no lábio superior.⁶⁷ L. Ylikontiola e colaboradores (1998) referiram que era necessário apenas uma alteração no lábio ou mento para considerar o lado facial com DNS.⁷⁵ Tendo em conta as diferenças de resultados para diferentes zonas faciais e, por forma a não subestimar DNS, as áreas de distribuição de cada

nervo devem ser mapeadas, evitando zonas de sobreposição de inervação. O mapeamento da extensão cutânea afetada, respetiva medição da área e registo em figura esquemática da face ou fotografia, poderá ser útil para monitorizar o progresso da recuperação.⁸⁰ Esta metodologia permitirá reduzir o número total de zonas avaliadas ao longo do *follow-up*, reduzindo o tempo de cadeira.

Na maioria dos estudos incluídos nesta revisão, a avaliação da face é realizada bilateralmente, com a apresentação do número ou percentagem de lados faciais ou nervos afetados. Durante cirurgia ortognática, cada lado da face está associado, respetivamente, a um NIO/NAI em risco, pelo que o número de lados faciais com DNS é a melhor representação do número de nervos potencialmente lesados. Quando mais do que um ponto cutâneo está associado a um nervo, a apresentação dos resultados segundo o número de pontos cutâneos ou doentes não permite concluir acerca do número de nervos afetados. Por esta razão, a percentagem de doentes e de pontos cutâneos com DNS não foi extraída nem considerada para a análise quantitativa.

Os métodos de avaliação da função neuro-sensorial podem ser categorizados em três grupos: testes eletrofisiológicos, testes sensoriais clínicos e relato do paciente. Alguns autores referem que os testes sensoriais clínicos são testes objetivos^{12,51,77}, mas apesar de o estímulo ser objetivo, o resultado depende da reação do doente testado, o que introduz subjetividade²², pelo que devem ser considerados testes relativamente objetivos.

Os testes sensoriais qualitativos são o método mais usado devido à sua acessibilidade: utilizam instrumentos disponíveis na clínica dentária para aplicação de estímulos táteis, dolorosos e térmicos.^{81,82} A aplicação do estímulo de forma aleatória (por exemplo, frio ou quente)^{65,76} permite reduzir o viés de resposta, uma vez que o doente não sabe qual a natureza do estímulo. Por outro lado, o teste deve iniciar após o paciente fechar os olhos e separar os lábios confortavelmente⁸³, evitando falsos positivos. A repetição da aplicação do teste aumenta a confiança do resultado. No entanto, o número de repetições de teste varia entre estudos, bem como a percentagem de respostas positivas/corretas para definir alteração da função neuro-sensorial. Um baixo número de repetições, 3^{12,67,75} ou 4⁷⁷ pode resultar em falsos negativos, mas um elevado número pode levar à habituação/aprendizagem, originando falsos positivos. Nestor D. Karas e colaboradores (1990) verificaram grande variabilidade do valor médio de discriminação de dois pontos entre períodos avaliativos, mesmo nos locais de controlo, sugerindo que a aprendizagem do doente pode ter um papel importante na confiabilidade do teste.⁶⁷ O resultado nesta tipologia de testes depende da cooperação do paciente e da interpretação do examinador.⁸⁴ Além disso, a avaliação neuro-sensorial através de um exame clínico subjetivo, reduz a reprodutibilidade da avaliação e está dependente do estado de saúde, emocional e ambiental do doente.^{66,74}

Os testes sensoriais quantitativos (TSQ) têm-se revelado uma ferramenta útil na avaliação de dano em nervos sensoriais⁸⁵, uma vez que permitem a quantificação da função neuro-sensorial de forma não invasiva⁸⁶ e inferir sobre a gravidade dos sinais através de estímulos calibrados e limiares de percepção subjetivos⁸⁷. A quantificação permite comparar respostas, no entanto os autores diferem na metodologia de quantificação do estímulo, no número de repetições e na definição do limiar normal. John Eric Blomqvist e colaboradores (1998) consideraram uma alteração sensorial se a distância de detecção entre dois pontos fosse superior a 14 mm⁶⁹, enquanto no estudo de Robert Becelli e colaboradores (2002) o limite foi de 5 mm⁷⁰. Os valores de referência normais são variáveis na literatura e de acordo com o local cutâneo e gênero do paciente.^{61,80,83} O sexo feminino apresenta valores inferiores aos de referência.⁸⁸ Não obstante, estudos que utilizam o mesmo teste quantitativo podem apresentar diferentes protocolos, por exemplo no limiar de dor mecânica a intensidade do estímulo (peso em gramas) varia entre autores (3g-15g⁷⁵, 0.5g-15g¹², bem como a definição de DNS presente (comparação com valor pré-operatório, adição ou não de margem de 1 grama).^{12,43,75}

Os métodos avaliativos também apresentam variações na avaliação de DNS. O relato do paciente apresenta uma maior percentagem de DNS do que os testes sensoriais clínicos ou eletrofisiológicos (Le Fort I:]3,6] meses,]6,12] meses; BSSO: ≤1 mês,]1,3] meses,]6,12] meses, ≥12 meses). L. Ylikontiola e colaboradores (1998) referiram que um ano após cirurgia, os testes sensoriais clínicos mostraram sensibilidade anormal em 15% dos casos, enquanto o relato subjetivo foi normal em todos os casos.⁷⁵ Contrariamente, Larry L. Cunningham e colaboradores (1996) verificaram que a incidência de déficit neuro-sensorial relatado subjetivamente pelo paciente (superior a 70%) foi superior aos testes sensoriais clínicos (inferior a 60%).⁶⁸

Os estudos de condução nervosa (ECN) tais como TSEP, *blink reflex*, entre outros, são as medidas mais objetivas e repetíveis uma vez que avaliam exclusivamente a integridade de vias neurais⁸¹, informam acerca da função de fibras nervosas mielinizadas, permitindo confirmar objetivamente a presença de lesão, severidade e prognóstico.⁸⁹ Atualmente, os ECN têm sido aceites como o *gold-standard* para avaliação da função nervosa.⁹⁰ Contudo, estes testes não avaliam fibras nervosas não mielinizadas pelo que não são o método ideal para estudar sensibilidade térmica e algica.⁹¹

A realização de procedimentos cirúrgicos combinados pode introduzir um viés na avaliação do dano nervoso, uma vez que o nervo pode ser danificado em dois estágios diferentes da cirurgia (ramo e corpo mandibular). Apenas dois autores apresentam resultados separadamente para BSSO/IVRO isolada e BSSO/IVRO combinada com CMA.^{43,51}

Em todos os intervalos temporais após BSSO os testes sensoriais clínicos apresentaram uma menor percentagem de DNS do que os testes eletrofisiológicos. Isto pode ser explicado por os testes sensoriais clínicos poderem não detetar alterações residuais de DNS, que são detetáveis pelos testes eletrofisiológicos. Por outro lado, na cirurgia LFI e BSSO verificou-se que a redução da proporção de nervos com função alterada foi mais marcada entre o intervalo ≤ 1 mês e]1, 3] meses, isto é, a maioria dos nervos recuperou a sua função até aos 3 meses, o que sugere que a maioria das lesões nervosas são leves, com potencial de recuperação espontânea e completa dentro de semanas a meses e, por isso, considerados distúrbios neuro-sensoriais temporários.³⁴ Estas lesões nervosas terão ocorrido como consequência de neuropraxia ou axonotomese leve por isquémica local, tração, esmagamento leve ou compressão.³⁶

Teerijoki-Oksa e colaboradores (2002), através do registo SNAP durante BSSO verificaram latências prolongadas, amplitudes diminuídas e redução da velocidade de condução nervosa para todos os parâmetros (retração medial tecidos moles, osteotomia, *split*, possível libertação do NAI, avanço do segmento distal mandibular, fixação óssea) e as alterações mais proeminentes ocorreram durante a abertura medial.⁹² Kiyomasa Nakagawa e colaboradores (2001), através de monitorização TSEP, verificaram prolongamento da latência para cada procedimento intraoperatório em quase todos os casos, o que sugere que os distúrbios de condução são causados pelos próprios procedimentos cirúrgicos.⁶⁰

Uma das limitações deste estudo é o facto de os intervalos temporais do *follow-up* incluírem diferentes momentos avaliativos e os testes eletrofisiológicos apenas avaliarem a função de fibras de grande diâmetro e, os danos nervosos mistos, em que todas as fibras são afetadas em vários graus, são comuns em danos nervosos periféricos.⁹³ As heterogeneidades dos estudos podem ser justificadas pelas diferenças metodológicas ao longo dos estudos, nomeadamente tamanho das amostras, protocolo de intervenção, protocolo de avaliação do DNS e tempos de *follow-up*. Por fim, vários fatores que podem influenciar os resultados dos DNS não são avaliados nos estudos incluídos, nomeadamente técnica cirúrgica⁷⁰, hemorragia intra-operatória^{72,75}, magnitude do movimento mandibular^{12,72}, manipulação do nervo durante a cirurgia^{12,59}, distância entre o canal mandibular e a superfície de separação óssea⁶², idade^{45,51,66,73} e sexo do paciente⁷².

Estudos futuros, deverão desenvolver testes acessíveis, de fácil utilização e disponíveis na prática clínica diária.⁷⁵ No sentido de definir o método *gold-standard* de diagnóstico de lesão nervosa, os estudos futuros deverão correlacionar os testes sensoriais quantitativos e qualitativos em doentes com lesão nervosa documentada eletrofisiologicamente ou por imagem.⁹⁴ Não obstante, o controlo da evolução da função sensorial deve ser realizada com o doente como o seu próprio controlo (baseline individual e controlo ao longo do *follow-up*) e

considerar-se alteração sensorial quando o limiar pós-operatório for superior ao limiar pré-operatório individual, tendo em conta a definição de um número ideal de repetições de teste e respetiva margem de erro do resultado quantitativo. A apresentação dos resultados deve ser subdividida de acordo com as faixas etárias, sexo, estado do nervo observado macroscopicamente durante a cirurgia, grupos de complicações cirúrgicas, técnicas cirúrgicas e magnitude do movimento ósseo. Por fim, a utilização de testes psicofisiológicos (TSQ) deve ser ponderada, uma vez que este teste mede as sensações percebidas pelo doente em resposta à aplicação de um estímulo físico e inclui a resposta integrada de todo o sistema somato-sensorial.⁹⁵

5. Conclusão

Apesar das limitações dos estudos incluídos em termos de tamanho da amostra, protocolos de intervenção, avaliação e períodos de *follow-up* heterogêneos, foi possível verificar uma redução da proporção de NIO e NAI com função alterada após osteotomia Le Fort I e BSSO até aos 3 meses, sugerindo que a maioria das lesões são neuropraxia ou axonotemese leve. Não obstante, estas lesões tendem a recuperar na plenitude e de forma espontânea.

Os testes eletrofisiológicos revelaram ser o método mais homogêneo e objetivo, mas não estão disponíveis na prática clínica diária, pelo que é necessário desenvolver testes acessíveis e de fácil utilização. Assim, estudos futuros deverão desenvolver métodos confiáveis, padronizados e acessíveis à prática clínica diária.

6. Agradecimentos

O meu agradecimento profundo a todos aqueles que nos momentos de insegurança, desânimo e receio foram o meu pilar para continuar esta longa caminhada. Aos amigos e eternos companheiros desta aventura que foi a universidade, Mariana Ponte e João, obrigada pela vossa amizade. Obrigada a ti Mariana Serrazes porque desde o primeiro dia me deste a mão, pelas lágrimas, momentos de felicidade e pura amizade. À Shirin, minha binómia e eterna companheira que tornou todos os meus dias melhores. Obrigada pelo teu apoio e memórias felizes. Ana Ralho, minha madrinha de praxe e de coração, obrigada pelo carinho, conselhos, ajuda e por estares sempre presente.

A vocês, família, mãe e irmã, pela compreensão diária, suporte, entreaajuda, amor e orgulho. Sem vocês nada seria possível. E a ti, Inês Pedro, minha segunda família, agradeço as conversas de coragem, brincadeiras e memórias bonitas.

Agradecer a orientação e acompanhamento do Prof. Doutor Francisco do Vale e Prof. Doutora Maria João Rodrigues. Expressar também a minha profunda gratidão ao Prof. Francisco Caramelo pela sua contribuição essencial para a realização desta dissertação. Um agradecimento especial a si Mestre Inês Francisco pela sua compreensão e paciência, ajuda inestimável, força e confiança que depositou em mim. Ficar-lhe-ei eternamente grata.

Por fim, um agradecimento a todos os que contribuíram para a concretização desta dissertação, pelo estímulo intelectual e emocional.

7. Referências Bibliográficas

1. Posnick JC. Orthognathic Surgery - Principles and Practice. 1st. St Louis: Elsevier;2013. 61–68.
2. Alhammadi MS, Halboub E, Fayed MS, Labib A E-SC. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dent Press J Orthod.* 2018;23(6):40.e1-40.e10.
3. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary Orthodontics. 5th. St Louis: MO, Mosby;2013. 754.
4. Zamboni R, de Moura FRR, Brew MC, Rivaldo EG, Braz MA, Grossmann E, et al. . Impacts of Orthognathic Surgery on Patient Satisfaction, Overall Quality of Life, and Oral Health-Related Quality of Life: A Systematic Literature Review. *Int J Dent.* 2019;2019:2864216.
5. Meger MN, Fatturi AL, Gerber JT, Weiss SG, Rocha JS, Scariot R, et al. Impact of orthognathic surgery on quality of life of patients with dentofacial deformity: a systematic review and meta-analysis. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2021;59(3):265–71.
6. Ryan FS, Barnard M, Cunningham SJ. Impact of dentofacial deformity and motivation for treatment: A qualitative study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2012 ;141(6):734–42.
7. Park JW, Choung PH, Kho HS, Kim YK CJ. A comparison of neurosensory alteration and recovery pattern among different types of orthognathic surgeries using the current perception threshold. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;111(1):24-33.
8. Righesso LAR, Gil LF, Pantoja DSMC, Marin C, Granato R GJ. Evaluation of neurosensory disturbances of the inferior alveolar nerve after intraoral verticosagittal ramus osteotomy. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.*2018;119(3):192–5.
9. Monson LA. Bilateral sagittal split osteotomy. *Semin Plast Surg.* 2013;27(3):145–8.
10. Mackinnon E, Bajaj K, Tighe D, Williams M. Subjective perception of paraesthesia of the lower lip after bilateral sagittal split osteotomy at a district general hospital. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2018;56(6):490-495.

11. Böckmann R, Meyns J, Dik E, Kessler P. The modifications of the sagittal ramus split osteotomy: a literature review. *Plast Reconstr Surg Glob Open*.2014;2(12):e271.
12. Antony PG, Sebastian A, Varghese KG, Sobhana CR, Mohan S, Soumithran CS, et al. Neurosensory evaluation of inferior alveolar nerve after bilateral sagittal split ramus osteotomy of mandible. *J Oral Biol Craniofacial Res*. 2017;7(2):81–8.
13. Iwanaga J, Kikuta S, Nakamura M, Koba A, Ogata K, Toyofuku S, et al. Intraoral vertico-sagittal ramus osteotomy: modification of the L-shaped osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2017;46(12):1552–6.
14. Choung PH. A new osteotomy for the correction of mandibular prognathism: techniques and rationale of the intraoral vertico-sagittal ramus osteotomy. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg*. 1992;20(4):153–62.
15. McKenna SJ, King EE. Intraoral Vertical Ramus Osteotomy Procedure and Technique. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2016;24(1):37–43.
16. Ohtani T, Habu M, Nakahara T, Tominaga K, Yoshioka I. Simple patient-specific instrument for intraoral vertical ramus osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2019;57(4):381–2.
17. Lin H-H, Denadai R, Sato N, Hung Y-T, Pai BC, LO LJ. Avoiding Inferior Alveolar Nerve Injury during Osseous Genioplasty: A Guide for the Safe Zone by Three-Dimensional Virtual Imaging. *Plast Reconstr Surg*. 2020;146(4):847–58.
18. Japatti SR, Chourasia N, Siddegowda CY, Shriram P, Yajurvedi R, Bearwerwala T. Sagittal Genioplasty: New Techniques. *J Maxillofac Oral Surg*. 2020;19(4):638–41.
19. Buchanan E, Hyman C. LeFort I Osteotomy. *Semin Plast Surg*. 2013;27(3):149–54.
20. Thygesen TH, Bardow A, Norholt SE, Jensen J, Svensson P. Surgical risk factors and maxillary nerve function after Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2009;67(3):528–36.
21. Price S, Daly DT. Neuroanatomy, Trigeminal Nucleus. *StatPearls*. 2021.
22. Liu X, Daugherty R, Konofaos P. Sensory Restoration of the Facial Region. *Ann Plast Surg*.2019; 82(6):700–7.
23. Cruyssen FVF, Politis C. Neurophysiological aspects of the trigeminal sensory system:

- an update. *Rev Neurosci*. 2018;29(2):115–23.
24. Phillips C, Essick G. Inferior alveolar nerve injury following orthognathic surgery: a review of assessment issues. *J Oral Rehabil*. 2011;38(7):547–54.
 25. Degala S, Shetty SK, Bhanumathi M. Evaluation of neurosensory disturbance following orthognathic surgery: a prospective study. *J Maxillofac Oral Surg*. 2015;14(1):24-31.
 26. McGlone F, Reilly D. The cutaneous sensory system. *Neurosci Biobehav Rev*. 2010;34(2):148–59.
 27. Siemionow M, Gharb BB, Rampazzo A. The face as a sensory organ. *Plast Reconstr Surg*. 2010;127(2):652–62.
 28. Owens DM, Lumpkin EA. Diversification and specialization of touch receptors in skin. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2014;4(6):a013656.
 29. Nemzek WR. The trigeminal nerve. *Top Magn Reson Imaging TMRI*. 1996;8(3):132–54.
 30. Sankland WE. The trigeminal nerve. Part III: The maxillary division. *Cranio*. 2001;19(2):78–83.
 31. Marur T, Tuna Y, Demirci S. Facial anatomy. *Clin Dermatol*. 2014;32(1):14–23.
 32. Nardi NM, Alvarado AC, Schaefer TJ. Infraorbital Nerve Block. *StatPearls*. 2020.
 33. Filo K, Schneider T, Locher MC, Kruse AL, Lubbers HT. The inferior alveolar nerve's loop at the mental foramen and its implications for surgery. *J Am Dent Assoc*. 2014;145(3):260–9.
 34. Wang ML, Rivlin M, Graham JG, Beredjiklian PK. Peripheral nerve injury, scarring, and recovery. *Connect Tissue Res*. 2019;60(1):3–9.
 35. Lee SK, Wolfe SW. Peripheral nerve injury and repair. *J Am Acad Orthop Surg*. 2000;8(4):243–52.
 36. Hussain G, Wang J, Rasul A, Anwar H, Qasim M, Zafar S, et al. Current Status of Therapeutic Approaches against Peripheral Nerve Injuries: A Detailed Story from Injury to Recovery. *Int J Biol Sci*. 2020;16(1):116-134.
 37. Jędrzejewski M, Smektała T, Sporniak-Tutak K, Olszewski R. Preoperative,

- intraoperative, and postoperative complications in orthognathic surgery: a systematic review. *Clin Oral Investig*. 2015;19(5):969–77.
38. Phillips C, Essick G, Zuniga J, Tucker M, Blakey G. Qualitative descriptors used by patients following orthognathic surgery to portray altered sensation. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2006;64(12):1751–60.
 39. Rosenberg A SH. A prospective study on changes in the sensibility of the oral mucosa and the mucosa of the upper lip after Le Fort I osteotomy. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg*. 1994;22(5):286–93.
 40. Meyer RA BS. Etiology and Prevention of Nerve Injuries. Em Miloro M, Ed *Trigeminal Nerve Inj*. Berlin: Heidelb Springer Berlin Heidelb. 2013. 27–61.
 41. Al-Din OF, Coghlan KM, Magennis P. Sensory nerve disturbance following Le Fort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1996;25(1):13–9.
 42. Ow A, Cheung LK. Bilateral sagittal split osteotomies versus mandibular distraction osteogenesis: a prospective clinical trial comparing inferior alveolar nerve function and complications. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2010;39(8):756–60.
 43. Alolayan AB LY. Resolution of neurosensory deficit after mandibular orthognathic surgery: A prospective longitudinal study. *J CranioMaxillofac Surg*. 2017;45(5):755–61.
 44. Mensink G, Zweers A, Wolterbeek R, Dicker GGJ, Groot RH, Merkesteyn RJPR. Neurosensory disturbances one year after bilateral sagittal split osteotomy of the mandibula performed with separators: a multi-centre prospective study. *J CranioMaxillofac Surg*. 2012;40(8):763–7.
 45. Verweij JP, Mensink G, Fiocco M, Merkesteyn JPR. Incidence and recovery of neurosensory disturbances after bilateral sagittal split osteotomy in different age groups: a retrospective study of 263 patients. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2016;45(7):898–903.
 46. Nesari S, Kahnberg K-E, Rasmusson L. Neurosensory function of the inferior alveolar nerve after bilateral sagittal ramus osteotomy: a retrospective study of 68 patients. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2005;34(5):495–8.
 47. Jääskeläinen SK, Teerijoki-Oksa T, Forssell K, Vähätalo K, Peltola JK, Forssell H. Intraoperative monitoring of the inferior alveolar nerve during mandibular sagittal-split osteotomy. *Muscle Nerve*. 2000;23(3):368–75.

48. Essick GK, Phillips C, Turvey TA, Tucker M. Facial altered sensation and sensory impairment after orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007;36(7):577–82.
49. Essick GK. Psychophysical assessment of patients with posttraumatic neuropathic trigeminal pain. *J Orofac Pain.* 2004;18(4):345–54.
50. Lemke RR, Rugh JD, Van Sickels J, Bays RA, Clark GM. Neurosensory differences after wire and rigid fixation in patients with mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000;58(12):1354–9; discussion 1359-1360.
51. Alolayan AB, Leung YY. Risk factors of neurosensory disturbance following orthognathic surgery. *PLoS One.* 2014;9(3):e91055.
52. Hillerup S. Iatrogenic injury to the inferior alveolar nerve: etiology, signs and symptoms, and observations on recovery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008;37(8):704–9.
53. Kim YK, Kim SG, Kim JH. Altered sensation after orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(3):893–8.
54. Dezawa K, Noma N, Watanabe K, Sato Y, Kohashi R, Tonogi M, et al. Short-term effects of orthognathic surgery on somatosensory function and recovery pattern in the early postoperative period. *J Oral Sci.* 2016;58(2):177–84.
55. D'Agostino A, Trevisiol L, Gugole F, Bondí V, Nocini PF. Complications of orthognathic surgery: the inferior alveolar nerve. *J Craniofac Surg.* 2010;21(4):1189–95.
56. Çakır M, Karaca IR, Peker E, Ogutlu F. Effects of Inferior Alveolar Nerve Neurosensory Deficits on Quality of Life. *Niger J Clin Pr.* 2018;21(2):206–11.
57. Phillips C, Essick G, Blakey G, Tucker M. Relationship between patients' perceptions of postsurgical sequelae and altered sensations after bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(4):597–607.
58. Lee EGL, Ryan FS, Shute J CS. The impact of altered sensation affecting the lower lip after orthognathic treatment. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(11):e431-445.
59. Jääskeläinen SK, Peltola JK, Lehtinen R. The mental nerve blink reflex in the diagnosis of lesions of the inferior alveolar nerve following orthognathic surgery of the mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1996;34(1):87-95.

60. Nakagawa K, Ueki K, Takatsuka S, Takazakura D, Yamamoto E. Somatosensory-evoked potential to evaluate the nerve trigeminal after sagittal split osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001;91(2):146-52.
61. Schultze-Mosgau S, Krems H, Ott R, Neukam FW. A prospective electromyographic and computer-aided thermal sensitivity assessment of nerve lesions after sagittal split osteotomy and Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001;59(2):128-38; discussion 138-9.
62. Nakagawa K, Ueki K, Takatsuka S, Yamamoto E. Trigeminal nerve hypesthesia after sagittal split osteotomy in setback cases: correlation of postoperative computed tomography and long-term trigeminal somatosensory evoked potentials. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61(8):898-903.
63. Ueki K, Nakagawa K, Marukawa K, Shimada M, Yoshida K, Hashiba Y, et al. Evaluation of upper lip hypoesthesia with a trigeminal somatosensory-evoked potential following Le Fort I osteotomy in combination with mandibular osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(2):169-74.
64. Jääskeläinen SK, Teerijoki-Oksa T, Virtanen A, Tenovuori O, Forssell H. Sensory regeneration following intraoperatively verified trigeminal nerve injury. *Neurology.* 2004;62(11):1951-7.
65. Teerijoki-Oksa T, Jääskeläinen SK, Forssell K, Forssell H. Recovery of nerve injury after mandibular sagittal split osteotomy. Diagnostic value of clinical and electrophysiologic tests in the follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2004;33(2):134-40.
66. da Costa Senior O, Gemels B, Van der Cruyssen F, Agbaje JO, De Temmerman G, Shaheen E, et al. Long-term neurosensory disturbances after modified sagittal split osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2020;58(8):986-991.
67. Karas ND, Boyd SB, Sinn DP. Recovery of neurosensory function following orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990;48(2):124-34.
68. Cunningham LL, Tiner BD, Clark GM, Bays RA, Keeling SD, Rugh JD. A comparison of questionnaire versus monofilament assessment of neurosensory deficit. *J Oral Maxillofac Surg.* 1996;54(4):454-9; discussion 459-60.
69. Blomqvist JE, Alberius P, Isaksson S. Sensibility following sagittal split osteotomy in the mandible: a prospective clinical study. *Plast Reconstr Surg.* 1998;102(2):325-33.

70. Becelli R, Renzi G, Carboni A, Cerulli G, Gasparini G. Inferior alveolar nerve impairment after mandibular sagittal split osteotomy: an analysis of spontaneous recovery patterns observed in 60 patients. *J Craniofac Surg.* 2002;13(2):315-20.
71. Monnazzi MS, Real-Gabrielli MF, Passeri LA, Gabrielli MAC. Cutaneous sensibility impairment after mandibular sagittal split osteotomy: a prospective clinical study of the spontaneous recovery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70(3):696-702.
72. Hasegawa T, Tateishi C, Asano M, Takata N, Akashi M, Shigeta T, et al. Changes in the sensitivity of cutaneous points and the oral mucosa after intraoral vertical ramus osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2013;42(11):1454-61.
73. Hasegawa T, Tateishi C, Asai M, Imai Y, Okamoto N, Shioyasono A, et al. Retrospective study of changes in the sensitivity of the oral mucosa: sagittal split ramus osteotomy (SSRO) versus intraoral vertical ramus osteotomy (IVRO). *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44(3):349-55.
74. Nakagawa K, Ueki K, Matsumoto N, Takatsuka S, Yamamoto E, Ooe H. The assessment of trigeminal sensory nerve paraesthesia after bilateral sagittal split osteotomy: modified somatosensory evoked potentials recording method. *J Craniomaxillofac Surg.* 1997;25(2):97-101.
75. Ylikontiola L, Kinnunen J, Oikarinen K. Comparison of different tests assessing neurosensory disturbances after bilateral sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1998;27(6):417-21.
76. Teerijoki-Oksa T, Jääskeläinen S, Forssell K, Virtanen A, Forssell H. An evaluation of clinical and electrophysiologic tests in nerve injury diagnosis after mandibular sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2003;32(1):15-23.
77. Roychoudhury S, Nagori SA, Roychoudhury A. Neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy: A retrospective study. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2015;5(2):65-8.
78. Lee CH, Lee BS, Choi BJ, Lee JW, Ohe JY, Yoo HY. Recovery of inferior alveolar nerve injury after bilateral sagittal split ramus osteotomy (BSSRO): a retrospective study. 2016;38(1): 25.
79. Temprano AVB, Piva FH, Omana JO, Guevara HG, Souza DP. Laser therapy for neurosensory recovery after sagittal split ramus osteotomy. *Revista espanola de*

- cirurgia oral y maxilofacial. 2017;39(4):191–8.
80. Meyer RA, Bagheri SC. Clinical evaluation of peripheral trigeminal nerve injuries. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2011;19(1):15-33.
 81. Van der Cruyssen F, Van Tieghem L, Croonenborghs TM, Baad-Hansen L, Svensson P, Renton T, et al. Orofacial quantitative sensory testing: Current evidence and future perspectives. *Eur J Pain.* 2020;24(8):1425-1439.
 82. Pillai RS, Pigg M, List T, Karlsson P, Mladenović Ž, Vase L, et al. Assessment of Somatosensory and Psychosocial Function of Patients With Trigeminal Nerve Damage. *Clin J Pain.* 2020;(36(5):321-335).
 83. Ghali GE, Epker BN. Clinical neurosensory testing: practical applications. *J Oral Maxillofac Surg.* 1989;47(10):1074-8.
 84. Hong WT, Choi JH, Kim JH, Kim YH, Yang CE, Kim J, et al. Trigeminal somatosensory evoked potential test as an evaluation tool for infraorbital nerve damage. *Arch Craniofac Surg.* 2019;20(4):223-227.
 85. Yekta SS, Smeets R, Stein JM, Ellrich J. Assessment of trigeminal nerve functions by quantitative sensory testing in patients and healthy volunteers. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68(10):2437-51.
 86. Siao P, Cros DP. Quantitative sensory testing. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2003;14(2):261-86.
 87. Mücke M, Cuhls H, Radbruch L, Baron R, Maier C, Tölle T, et al. Quantitative sensory testing (QST). *Schmerz.* 2016.
 88. Won SY, Kim HK, Kim ME, Kim -SK. Two-point discrimination values vary depending on test site, sex and test modality in the orofacial region: a preliminary study. *J Appl Oral Sci.* 2017;25(4):427-435.
 89. Murayama M, Sasaki K, Shibahara T. Electrophysiological evaluation of nerve function in inferior alveolar nerve injury: relationship between nerve action potentials and histomorphometric observations. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44(12):1529-39.
 90. Karagoz H, Ozturk S, Sieemionow M. Comparison of Neurosensory Assessment Methods in Plastic Surgery. *Ann Plast Surg.* 2016;77(2):206-12.

91. Tavee J. Nerve conduction studies: Basic concepts. *Handb Clin Neurol.* 2019;160:217-24.
92. Teerijoki-Oksa T, Jääskeläinen SK, Forssell K, Forssell H, Vähätalo K, Tammisalo T, et al. Risk factors of nerve injury during mandibular sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2002;31(1):33-9.
93. Rolke R, Magerl W, Campbell KA, Schalber C, Caspari S, Birklein F, et al. Quantitative sensory testing: a comprehensive protocol for clinical trials. *Eur J Pain.* 2006;10(1):77-88.
94. Agbaje J, De Laat A, Constantinus P, Svensson P, Baad-Hansen L. Agreement between quantitative and qualitative sensory testing of changes in oro-facial somatosensory sensitivity. *J Oral Rehabil.* 2017;44(1):30-42.
95. Osborne NR, Anastakis DJ, Davis KD. Peripheral nerve injuries, pain, and neuroplasticity. *J Hand Ther.* 2018;31(2):184-194.

8. Anexos

Anexo I - Parâmetros da questão PICO

Parâmetro	Método de d
População	Doentes portadores de deformidade dentofacial com indicação para tratamento ortodôntico-cirúrgico
Intervenção	Cirurgia ortognática maxilar e/ou mandibular para correção da deformidade dentofacial
Comparação	Estado neuro-sensorial pré-operatório
Outcome	Avaliação da recuperação da capacidade neuro-sensorial por testes eletrofisiológicos, relato do paciente e/ou testes sensoriais clínicos

Anexo II - Artigos excluídos após leitura integral

Primeiro autor, ano	Critério exclusão
Roberto Brusati, 1981 Paul H. Bailey, 1984 Henry S. Zaytoun, 1986 Gary J. Nishioka, 1987 Gary J., 1988 C. A. Pratt, 1996 O. F. Shehab Al-Din, 1996 L. Ylikontiola, 2000 Stefan Bothur, 2003 C. Jarrosson, 2005 S. Nesari, 2005 Yuhji Kabasawa, 2006 D. Takazakura, 2007 Antonio D'Agostino, 2010 Young-Kyun Kim, 2011 Chi-Heun Lee, 2016	Informação ausente acerca do estado sensorial pré-operatório
Antoine Rosenberg, 1994 Joon-Gil Lee, 2007 Ji Woon Park, 2011 Koichiro Ueki, 2014 Ko Dezawa, 2016 Erita Cordero, 2017 Toru Yamamoto, 2017	Publicações que não apresentam resultados de incidência de distúrbios neuro-sensoriais e não apresentam resultados individuais para testes sensoriais clínicos, relato do paciente ou testes eletrofisiológicos
Dulguun Batbold, 2020	Não avalia alterações sensoriais após cirurgia ortognática
Marianne de Jongh, 1986	Não realiza avaliação da função sensorial cutânea
Christof Urs Joss, 2007	Momentos avaliativos do <i>follow-up</i> indefinidos
Saikrishna Degala, 2013	Doentes portadores de síndromes ou de anomalias congénitas craniofaciais
Ceib Phillips, 2006 Ceib Phillips, 2007 G.K. Essick 2007	Exclusão de pacientes sem distúrbio neuro-sensorial na avaliação à 1 semana após cirurgia
Meredith August, 1998 Aldo Bruno Gianni, 2002	Não apresenta separação dos resultados da sensibilidade cutânea de outras regiões da face (mucosa intra-oral, dentes, língua...)
Tsuneo Yoshida, 1989 Gertjan Mensink, 2012 J.P. Verweij, 2016	Publicações que não apresentam resultados individuais para testes sensoriais clínicos, relato do paciente ou testes eletrofisiológicos