



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MORFOFUNCIONAIS

ITANA LISANE SPINATO

**ADIÇÃO DA ELETROACUPUNTURA AO PROTOCOLO DE FISIOTERAPIA
PARA TRATAMENTO DA SENSIBILIDADE TÁTIL E FUNÇÃO
MASTIGATÓRIA EM PACIENTES PÓS-CIRURGIA ORTOGNÁTICA E
MENTOPLASTIA: ensaio clínico randomizado**

FORTALEZA

2025

ITANA LISANE SPINATO

**ADIÇÃO DA ELETROACUPUNTURA AO PROTOCOLO DE FISIOTERAPIA
PARA TRATAMENTO DA SENSIBILIDADE TÁTIL E FUNÇÃO
MASTIGATÓRIA EM PACIENTES PÓS-CIRURGIA ORTOGNÁTICA E
MENTOPLASTIA: ensaio clínico randomizado**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais da Universidade Federal do Ceará como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Ciências Morfofuncionais

Área de Concentração: Neurociência

Orientadora: Profa. Dra. Delane Viana Gondim

Coorientadora: Daniela Aparecida Biasotto-Gonzalez

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S739a Spinato, Itana Lisane.

Adição da eletroacupuntura ao protocolo de fisioterapia para tratamento da sensibilidade tátil e função mastigatória em pacientes pós-cirurgia ortognática e mentoplastia: ensaio clínico randomizado : Ensaio clínico / Itana Lisane Spinato. – 2025.

92 f. : il. color.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências Morfofuncionais, Fortaleza, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Delane Viana Gondim.

Coorientação: Prof. Dr. Daniela Aparecida Biasotto-Gonzalez.

1. Fisioterapia. 2. Eletroacupuntura. 3. Cirurgia ortognática. 4. Lesões do nervo alveolar inferior. 5. Estimulação elétrica terapêutica. I. Título.

CDD 611

ITANA LISANE SPINATO

ADIÇÃO DA ELETROACUPUNTURA AO PROTOCOLO DE FISIOTERAPIA
PARA TRATAMENTO DA SENSIBILIDADE TÁTIL E FUNÇÃO
MASTIGATÓRIA EM PACIENTES PÓS-CIRURGIA ORTOGNÁTICA E
MENTOPLASTIA: ensaio clínico randomizado

Tese de Doutorado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Ciências Morfofuncionais, da Faculdade
de Medicina da Universidade Federal do
Ceará, como requisito para obtenção do
Título de Doutora em Ciências
Morfofuncionais. Área de concentração:
Neurociência

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Dra. Delane Viana Gondim (orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Bernardo Diniz Coutinho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Eduardo Costa Studart Soares
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dra. Daniela Aparecida Biasotto-Gonzalez
Universidade Nove de Julho (UNINOVE)

Dr. Francisco Fleury Uchoa Santos Júnior
Universidade Federal de São Paulo (USP)

À minha Mãe Virginia Paiva Spinato.

AGRADECIMENTOS

Com grande emoção e gratidão, inicio meus agradecimentos, reconhecendo que esta jornada só foi possível com o apoio precioso de muitas pessoas.

Primeiramente, agradeço a Deus, fonte de toda inspiração e força. À minha amada família, meu porto seguro: ao meu marido Clóvis Acário Maciel Junior, agradeço pela infinita paciência e compreensão durante todo o processo de escrita. Ao meu filho Miguel Spinato Dalcastel e minhas enteadas Yasmim Brum Acário Maciel e Lia Brum Acário Maciel, sou grata pelo incentivo constante e por acreditarem em mim. Aos meus pais Virginia Paiva e Eroni Spinato, bem como ao meu irmão João Marcelo Spinato, meu muito obrigada pela torcida e apoio incondicionais.

Expresso minha gratidão à Universidade Federal do Ceará, na pessoa do Reitor, Prof. Custódio Luís Silva de Almeida, e à Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ciências Morfofuncionais, Profa. Dra. Roberta Jeane Bezerra Jorge, pela oportunidade e estrutura oferecidas.

À minha orientadora, Dra. Delane Viana Gondim, minha eterna gratidão. Sem sua orientação, este doutorado não seria possível. Agradeço por ter me acolhido no programa de pós-graduação, por ter acreditado na minha proposta de pesquisa e por me guiar com sabedoria e dedicação em cada etapa.

De todo o coração, agradeço à Dra. Daniela Biasotto, que não apenas foi minha coorientadora, mas também uma amiga, um porto seguro em todos os momentos, que plantou a semente do doutorado e esteve ao meu lado desde a idealização do projeto até o momento final. Sua amizade, incentivo e paciência foram fundamentais para superar os desafios e seguir em frente.

Agradeço ao Dr. Eduardo Costa Studart Soares, pelo apoio desde o início e por abrir as portas da residência em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da Universidade Federal do Ceará para a coleta de dados. Sem seu apoio, a pesquisa não teria sido possível.

Ao Centro Universitário Estácio do Ceará e ao seu reitor, Josué Viana de Oliveira Neto, agradeço pela cessão da clínica escola de fisioterapia para a realização dos atendimentos.

Aos meus dedicados alunos que participaram do projeto de fisioterapia bucomaxilofacial, em especial à Ruth Ellen Nogueira Izidio, agradeço pela teimosia e determinação em continuar trabalhando mesmo em meio a desafios de saúde.

Agradeço também a Karine Costa da Silva, Samara de Sousa Marinho e Edyla Alzira Viana Bessa, que estiveram comigo na coleta de dados com incansável dedicação, mesmo durante a pandemia, feriados e datas comemorativas.

Agradeço aos pacientes que participaram da pesquisa e possibilitaram o avanço do conhecimento.

Agradeço ao Dr. Francisco Samuel Rodrigues Carvalho, pela valiosa contribuição na disciplina de produção textual. Aos cirurgiões bucomaxilofaciais Dr. João Hyppólito e Dr. Rafael Linard Avelar, agradeço por auxiliarem no encaminhamento dos pacientes.

Aos amigos Dr. Francisco Fleury Uchoa Santos Júnior, agradeço pelo apoio constante e pelas valiosas contribuições que enriqueceram meu raciocínio em diversas etapas, e por ter participado da minha banca de qualificação; e Dr. Bernardo Diniz Coutinho, agradeço pela paciência e disponibilidade em me capacitar com as agulhas e nas análises estatísticas.

À minha amiga Raimunda Hermelinda Maia Macena, agradeço pelo carinho, preocupação e incentivo que me ajudaram a superar momentos difíceis. E a todas as pessoas que acreditaram no meu trabalho e que de alguma forma me auxiliaram neste processo, o meu sincero agradecimento.

RESUMO

A cirurgia ortognática é um procedimento que visa corrigir deformidades dento faciais, que podem comprometer a função mastigatória, a estética facial e a qualidade de vida dos pacientes. No entanto, o pós-operatório pode ser desafiador, com alterações na sensibilidade tátil e na função muscular mastigatória. A fisioterapia vem sendo utilizada no pós-cirúrgico desses pacientes, mesmo sem um protocolo estabelecido. A eletroacupuntura tem sido utilizada como uma terapia complementar para diversas condições, mas seus efeitos na recuperação pós-cirúrgica ortognática ainda são pouco explorados. Desse modo o objetivo do estudo foi investigar o efeito da adição da eletroacupuntura a um protocolo de fisioterapia na recuperação da sensibilidade tátil e função mastigatória em pacientes submetidos à cirurgia ortognática e mentoplastia. Para isso foi realizado um ensaio clínico randomizado, simples-cego e controlado, realizado no período de março de 2020 a janeiro de 2022. A amostra foi composta por 118 pacientes, submetidos à cirurgia ortognática bimaxilar associada à mentoplastia. Os participantes foram randomizados em dois grupos: Grupo Fisioterapia (GF), que recebeu um protocolo de fisioterapia convencional com 50 minutos de duração, e Grupo Fisioterapia + Eletroacupuntura (GFEA), que recebeu o mesmo protocolo de fisioterapia, acrescido de sessões de EA com duração de 30 minutos, com agulhas descartáveis e a corrente elétrica foi aplicada nos seguintes parâmetros: tempo de repetição 1 seg.; (F1- 10 Hz, F2= 45 Hz; T=220 ms). As intervenções foram realizadas uma vez por semana, ao longo de seis semanas, com avaliações semanais e reavaliações após 3 e 6 meses. Os desfechos avaliados foram: sensibilidade tátil, edema facial amplitude de movimento mandibular e qualidade da mastigação. Como resultados não houve diferenças significativas entre os grupos em relação à recuperação da sensibilidade tátil. No entanto, o GFEA apresentou melhora significativa na qualidade da mastigação após 6 meses de acompanhamento ($P = 0,007$; $ES = 0,58$). Em relação à amplitude de movimento mandibular, o GF apresentou melhora significativa na lateralidade direita e esquerda, em comparação ao GFEA ($p < 0,001$). Não houve interação significativa entre os grupos em relação ao edema facial. Em conclusão observou-se que a adição da eletroacupuntura ao protocolo de fisioterapia não acelerou a recuperação da sensibilidade tátil, mas promoveu melhora na qualidade da mastigação após 6 meses. Os resultados sugerem que a eletroacupuntura pode ser uma ferramenta útil para melhorar a função mastigatória em pacientes submetidos à cirurgia ortognática e mentoplastia, embora não tenha demonstrado benefícios adicionais na recuperação da sensibilidade tátil, edema e da amplitude de movimento mandibular.

Registro do estudo: (ClinicalTrials.gov - NCT05310019)

Palavras-chave: Fisioterapia, Eletroacupuntura, Cirurgia Ortognática, Lesões do Nervo Alveolar Inferior, Recuperação de Função, Cirurgia Maxilo-Mandibular, Estimulação Elétrica Terapêutica.

ABSTRACT

Orthognathic surgery is a procedure aimed at correcting dentofacial deformities, which can compromise masticatory function, facial aesthetics, and patients' quality of life. However, the postoperative period can be challenging, with changes in tactile sensitivity and masticatory muscle function. Physiotherapy has been used in the postoperative care of these patients, even without an established protocol. Electroacupuncture has been used as a complementary therapy for various conditions, but its effects on post-orthognathic surgery recovery remain underexplored. Thus, the objective of this study was to investigate the effect of adding electroacupuncture to a physiotherapy protocol on the recovery of tactile sensitivity and masticatory function in patients undergoing orthognathic surgery and mentoplasty. A single-blind, randomized controlled clinical trial was conducted between March 2020 and January 2022. The sample consisted of 118 patients who underwent bimaxillary orthognathic surgery combined with mentoplasty. Participants were randomized into two groups: the Physiotherapy Group (PG), which received a conventional physiotherapy protocol lasting 50 minutes, and the Physiotherapy + Electroacupuncture Group (P+EAG), which received the same physiotherapy protocol supplemented with electroacupuncture sessions lasting 30 minutes, using disposable needles. The electrical current was applied with the following parameters: repetition time of 1 second; (F1 = 10 Hz, F2 = 45 Hz; T = 220 ms). Interventions were performed once a week for six weeks, with weekly assessments and reevaluations at 3 and 6 months. The evaluated outcomes included tactile sensitivity, facial edema, mandibular range of motion, and masticatory quality. The results showed no significant differences between the groups regarding the recovery of tactile sensitivity. However, the P+EAG group showed a significant improvement in masticatory quality after 6 months of follow-up ($P = 0.007$; ES = 0.58). Regarding mandibular range of motion, the PG showed significant improvement in right and left laterality compared to the P+EAG ($p < 0.001$). There was no significant interaction between the groups regarding facial edema. In conclusion, the addition of electroacupuncture to the physiotherapy protocol did not accelerate the recovery of tactile sensitivity but improved masticatory quality after 6 months. The results suggest that electroacupuncture may be a useful tool for improving masticatory function in patients undergoing orthognathic surgery and mentoplasty, although it did not demonstrate additional benefits in the recovery of tactile sensitivity, edema, or mandibular range of motion.

Study registration: (ClinicalTrials.gov - NCT05310019)

Keywords: Physiotherapy, Electroacupuncture, Orthognathic Surgery, Inferior Alveolar Nerve Injuries, Function Recovery, Maxillo-Mandibular Surgery, Therapeutic Electric Stimulation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características sociodemográficas e clínicas da amostra na avaliação inicial, estratificadas por grupo (GF e GFEA).....	43
Tabela 2 - Estimativas da interação grupo-tempo (GFEA vs. GF) na sensibilidade tátil facial, avaliada pelo teste do monofilamento de Semmes-Weinstein em pontos específicos da face.....	45
Tabela 3 - Valores da perimetria facial (edema) apresentados como média estimada (IC 95%) e diferença média estimada entre os grupos (GFEA vs. GF) ao longo do período de seguimento.	46
Tabela 4 - Valores da amplitude de movimento mandibular (ADM) apresentados como média estimada (IC 95%) e diferença média estimada entre os grupos (GFEA vs. GF) ao longo do período de seguimento.	48
Tabela 5 - Comparação dos escores do questionário de Avaliação da Qualidade da Mastigação (QAQM) entre os grupos, apresentados como média estimada (IC 95%) e diferença média estimada (IC 95%) ao longo do período de seguimento.	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplos de cirurgia ortognática.....	14
Figura 2 - Classificação de Seddon.....	16
Figura 3 - Nervo trigêmeo e sua área de inervação.....	17
Figura 4 - Osteossíntese após osteotomia sagital oblíqua em cirurgia ortognática. .	18
Figura 5 - Protocolo detalhado de tratamento fisioterapêutico (GF) e de eletroacupuntura (GFEA) ao longo das semanas de pós-operatório.....	29
Figura 6 - Representação dos pontos de acupuntura na face.	31
Figura 7 - Estesiômetro de Monofilamentos de Semmes-Weinstein.	33
Figura 8 - Pontos faciais analisados.....	34
Figura 9 - Divisão do rosto em cinco áreas de acordo com a inervação sensitiva do nervo trigêmeo.	35
Figura 10 - Medições do edema facial, seguindo o protocolo MD Anderson Cancer Center Head and Neck Lymphedema Protocol (MDACC HNL).....	36
Figura 11 - Fluxograma CONSORT do ensaio clínico.....	40
Figura 12 – Análise gráfica dos valores da perimetria apresentados como média estimada (IC 95%) para os GF e GFEA ao longo do tempo	47
Figura 13 – Análise gráfica da abertura máxima da boca (mm) como média estimada (IC 95%) para os GF e GFEA ao longo do tempo.....	49
Figura 14 – Análise gráfica da lateralidade direita (mm) como média estimada (IC de 95%) para os GF e GFEA ao longo do tempo	50
Figura 15 – Análise gráfica da lateralidade esquerda (mm) como média estimada (IC de 95%) para os GF e GFEA ao longo do tempo.....	50
Figura 16 – Análise gráfica da pontuação do questionário como média estimada (IC 95%) para o GF e GFEA do tempo.....	52

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Lesão nervosa em cirurgia ortognática.....	16
1.2. Fisioterapia no pós-operatório de cirurgia ortognática	20
1.3. Eletroacupuntura.....	21
2. OBJETIVOS	24
2.1. Objetivo Geral	24
2.2. Objetivos Específicos	24
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
3.1. Delineamento do estudo.....	25
3.2. Aspectos éticos	25
3.2.1. Registro Do Estudo.....	26
3.3. Local e período do estudo.....	26
3.4. População e amostra	26
3.5. Randomização e cegamento	27
3.6. Protocolo de tratamento fisioterapêutico e eletroacupuntura	28
3.7. Definição do desfecho, variáveis secundárias e os instrumentos de medida	31
3.7.1. Avaliação da Sensibilidade Tátil	32
3.7.2. Avaliação do edema	35
3.7.3. Avaliação da Amplitude Mandibular	36
3.7.4. Avaliação da Qualidade da Mastigação	36
3.8. Análises estatísticas	37
3.8.1 Seleção dos Pontos da Face	37
3.8.2 Modelo Linear Misto.....	38
4. RESULTADOS.....	40
4.1 Resultados da Linha de Base dos Participantes.....	40
4.1.1. Perdas dos Participantes	41

4.2.Resultados do Desfecho Primário: Sensibilidade Tátil	44
4.3.Resultados dos Desfechos Secundários	46
4.3.1. Resultados da Avaliação do Edema	46
4.3.2. Resultados da Avaliação da Amplitude de Movimento.....	47
4.3.3. Resultados da Avaliação da Qualidade da Mastigação	51
5 DISCUSSÃO.....	53
6 CONCLUSÃO	57
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
REFERENCIAS	59
ANEXO A – Electroacupuncture Protocol for Sensory and Motor Function Recovery After Orthognathic Surgery: a Randomized Clinical Trial.....	69
ANEXO B – Parecer de aprovação pela comissão de ética.....	78
ANEXO C – Material suplementar	79
APÊNDICES.....	82
APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	83
APÊNDICE B – Ficha de avaliação.....	87
APÊNDICE C – Questionário de qualidade mastigatória	92

1. INTRODUÇÃO

A cirurgia ortognática é um procedimento cirúrgico que tem como objetivo corrigir anomalias dento faciais que muitas vezes não podem ser resolvidas apenas com tratamento ortodôntico (ZAMMIT et al., 2023). Essas alterações incluem discrepâncias esqueléticas no sentido ântero-posterior, mordidas abertas e assimetrias faciais (MENDES DE PAULA GOMES et al., 2019). A cirurgia visa reposicionar a maxila e a mandíbula, de forma que os dentes possam ocluir corretamente melhorando a função mastigatória, fonação, deglutição e a estética facial, proporcionando também um impacto positivo na autoestima e qualidade de vida dos pacientes (ZAMBONI et al., 2019).

Durante o procedimento, que é realizado sob anestesia geral, o cirurgião faz as incisões dentro da boca para acessar os ossos maxilares, evitando cicatrizes visíveis no rosto (JAWAID et al., 2022). Em seguida, o osso é cortado e reposicionado conforme o planejamento cirúrgico (FIGURA 1). Placas de titânio e parafusos são usados para fixação dos ossos maxilares na nova posição. Em alguns casos, materiais adicionais podem ser utilizados para enxertos ósseos (ZAMMIT et al., 2023).

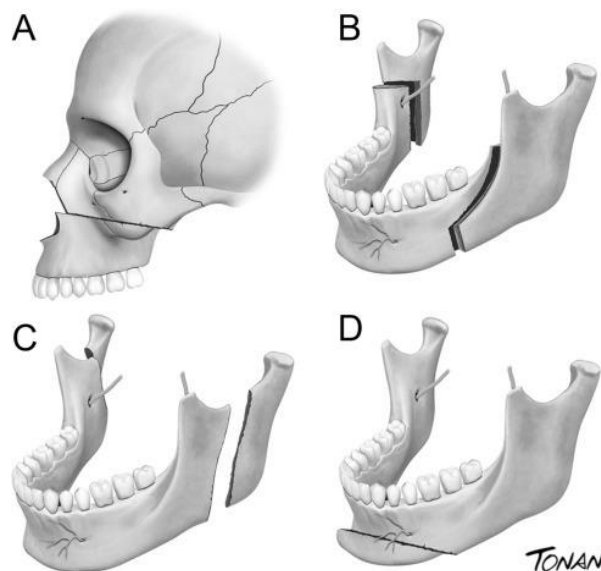


Figura 1 - Exemplos de cirurgia ortognática.

Legenda: Osteotomia Le Fort I (A), osteotomia bilateral sagital do ramo dividido (B), osteotomia vertical do ramo (C) e genioplastia (D).

Fonte: Loureiro, M. F. Et al. Postoperative CT findings of orthognathic surgery and its complications: A guide for radiologists. **Journal of Neuroradiology**, v. 49, p 17-32, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0150986121000961>. Acesso em: 15 fev. 2025.

Após a cirurgia o paciente pode ficar no hospital por alguns dias, medicações anti-inflamatórias, antibióticos e analgésicos são administrados (ZAMMIT et al., 2023). O período pós-operatório pode acompanhando por um fisioterapeuta habilitado nesse tipo de cirurgia, que realizará o manejo adequado as fases do processo de cicatrização e a necessidade de cada paciente (BAI et al., 2022). Edema, amplitude de movimento mandibular, mímica facial, aderências cicatriciais e a utilização de recursos para a recuperação das alterações de sensibilidade estão entre os principais cuidados para o retorno adequado da função orofacial (CHO et al., 2017).

Como em outros tipos de cirurgia, podem acontecer algumas complicações durante o procedimento ou no pós-operatório. As complicações intraoperatórias relatadas na literatura são hemorragia, fraturas indesejadas, posicionamento inadequado das estruturas ósseas (ZARONI et al., 2019). No pós-operatório (FONSECA et al., 2018). relataram que a lesão do nervo trigêmeo é a complicação mais comumente documentada após cirurgia ortognática, com incidência de distúrbios sensoriais em mentoplastia atingindo aproximadamente 20% quando realizada isoladamente, e cerca de 70% quando combinada com osteotomia sagital bilateral. (LEUNG et al., 2021), em sua pesquisa com 301 pacientes submetidos a cirurgia ortognática, mostraram que a complicação pós-operatória mais frequente foi o comprometimento sensorial atingindo 65,1% dos pacientes.

Outras complicações gerais como infecções, cicatrização inadequada e problemas na articulação temporomandibular (ATM) podem surgir, levando a dor e desconforto durante o movimento mandibular (JEŹDRZEJEWSKI et al., 2015). Alterações na mordida ou na oclusão dentária são possíveis, exigindo ajustes ortodônticos posteriores (ZHOU et al., 2016). Além disso, reações adversas à anestesia, como náuseas ou reações alérgicas, podem ocorrer durante ou após a cirurgia (PANULA et al., 2001). A recuperação pós-operatória tende a durar em torno de um ou dois meses para problemas funcionais e as alterações de sensibilidade podem persistir por meses (CREMONA et al., 2022).

O comprometimento sensorial decorrente do dano do nervo alveolar inferior (NAI) após osteotomia sagital oblíqua da mandíbula pode causar incoordenação na fala, escape de saliva ou mastigação labial, afetando significativamente o conforto do paciente (BAYDAN et al., 2024). A gravidade comprometimento sensorial nos tecidos inervados pelo NAI tem uma correlação moderada com o nível de qualidade de vida (LEUNG et al., 2021).

1.1 Lesão nervosa em cirurgia ortognática

Durante o procedimento de cirurgia ortognática, a movimentação óssea pode ocasionar vários tipos de lesão nervosa, que podem ser classificadas de acordo com Seddon, em neuropraxia, axonotmese e neurotme (FIGURA 2) (COULTHARD et al., 2014). A neuropraxia é a forma mais leve de dano, e resulta em uma interrupção temporária na condução nervosa sem comprometimento estrutural, e geralmente é reversível em semanas ou meses (DA COSTA SENIOR et al., 2020). A axonotmese envolve dano ao axônio, mas com a estrutura do nervo ainda intacta, levando a perda de sensibilidade e funções motoras, com potencial para recuperação ao longo do tempo, podendo levar meses ou anos (DA COSTA SENIOR et al., 2020). A neurotme, apresenta-se como a forma mais severa de dano tecidual, implicando em ruptura completa do nervo, com perda total de função sensorial e motora na área inervada, sendo rara a recuperação espontânea e frequentemente necessitando de intervenção cirúrgica (CHAI et al., 2024).

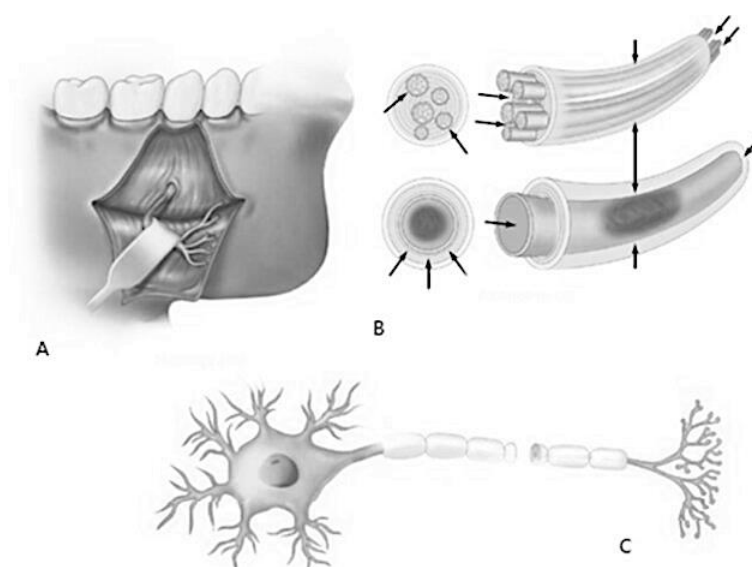


Figura 2 - Classificação de Seddon.

Fonte: A. Neuropraxia. B. Axonotmese. C. Neurotme. Fonte: Teoria e Prática Trauma e Emergência - 4ª edição, 2022. DOI: <https://doi.org/10.29327/562435.4-9> Acesso em: 15 fev. 2025.

O nervo trigêmeo, responsável pela sensibilidade da face e pela inervação dos músculos da mastigação, é o mais acometido nas cirurgias ortognáticas (AL-MORAISSEI, 2015). Ele se divide em três principais ramos: o ramo oftálmico (V1), o ramo maxilar (V2) e o ramo mandibular (V3) (FIGURA 3). O ramo oftálmico é responsável pela sensibilidade da parte superior do rosto, incluindo a testa, o couro cabeludo, as

pálpebras superiores e o nariz (CHORTRAKARNKIJ et al., 2017). São fibras mielinizadas (A- β e A- δ) responsáveis pela condução rápida de informações sensoriais, como toque leve e pressão (ELLER et al., 2005). O ramo maxilar atua na sensibilidade tátil, dor e temperatura (A- β , A- δ e C) no terço médio da face, alcançando a região bucal, o lábio superior, os dentes superiores e seus tecidos de suporte, e asa do nariz (ELLER et al., 2005). Entretanto, o ramo mandibular possui tanto fibras sensoriais (A- β , A- δ e C) quanto motoras (A- α), innervando região mandibular, lábio inferior dentes inferiores e seus tecidos de suporte, e parte do pavilhão auricular, além de controlar os músculos da mastigação (ESSICK et al., 2009). As lesões no nervo trigêmeo relacionadas a cirurgia ortognática, podem resultar em alteração na sensibilidade tátil, dor ou até perda de função nas áreas afetadas (BAYDAN AND SOYLU, 2024).

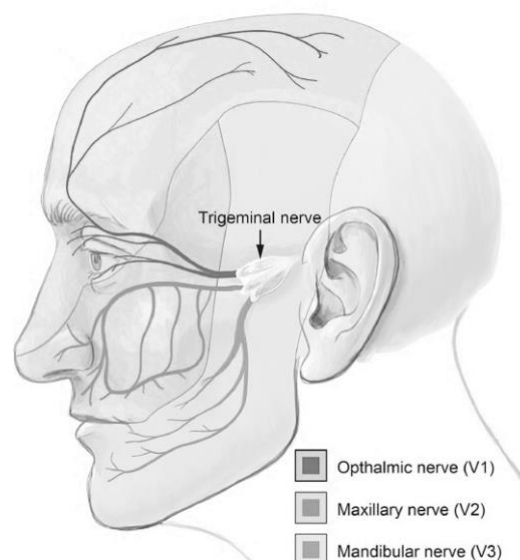


Figura 3 - Nervo trigêmeo e sua área de inervação.

Fonte: FERNEINI, Elie M. Trigeminal neuralgia. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 79, n. 11, p. 2370-2371, 2021. Disponível em: [https://www.joms.org/article/S0278-2391\(21\)00752-7/fulltext](https://www.joms.org/article/S0278-2391(21)00752-7/fulltext). Acesso em: 15 fev. 2025

O ramo do trigêmeo mais comumente comprometido durante a cirurgia ortognática é o nervo alveolar inferior, especialmente durante procedimentos de osteotomia sagital (DO et al., 2022). Lesões no NAI podem causar comprometimento sensorial no lábio inferior e na região mental, com incidências relatadas variando de 66% a 85% (FIGURA 4) (JĘDRZEJEWSKI et al., 2015).

A lesão do nervo lingual, embora menos comum, pode surgir durante a manipulação mandibular, resultando em perda de sensação na língua. No entanto, a

lesão do nervo infraorbital, ramo do nervo maxilar, pode ocorrer em osteotomias do maxilar, levando a perda de sensibilidade tátil na área das bochechas e lábio superior (FREIRE et al., 2024).



Figura 4 - Osteossíntese após osteotomia sagital oblíqua em cirurgia ortognática.

Fonte: DEFFRENNES, G. et al. Osteotomías maxilomandibulares: técnicas quirúrgicas e indicaciones. EMC-Cirugía Plástica Reparadora y Estética, v. 25, n. 1, p. 1-13, 2017. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1634-2143\(17\)81362-5](https://doi.org/10.1016/S1634-2143(17)81362-5). Acesso em: 15 fev. 2025

As lesões nervosas podem resultar em diversas alterações sensoriais, dependendo do tipo de lesão (GUARINI et al., 2018). Essas alterações são classificadas com base na perda ou modificação da função sensorial normal (HARTMANN et al., 2022). Um dos tipos comuns de alteração é a parestesia, que se manifesta como sensações anormais que não são necessariamente dolorosas, como formigamento ou ardência, frequentemente descritas como "alfinetadas e agulhadas". Isso geralmente ocorre devido à compressão ou irritação do nervo, afetando a condução normal dos impulsos nervosos (JEROSCH-HEROLD, 2005).

Outro tipo é a hipoestesia, caracterizada pela redução da sensibilidade a estímulos sensoriais, como toque, temperatura ou dor (KEYKHA et al., 2024). Essa condição pode acontecer quando há dano parcial ao nervo, resultando em algumas fibras ainda funcionais, enquanto outras não. Ainda segundo o mesmo estudo, em casos mais graves, pode ocorrer anestesia, que é a perda completa de sensibilidade em uma área específica, causada por uma interrupção total na condução nervosa, muitas vezes devido a lesões severas ou cortes completos do nervo (KEYKHA et al., 2024).

A hiperestesia leva ao aumento anormal da sensibilidade a estímulos sensoriais, que pode envolver tanto o tato quanto a dor (KIM, 2024). Pode ocorrer em diversas

condições neurológicas e não está necessariamente associada à dor, podendo apenas representar uma percepção exagerada dos estímulos. Isso pode ser resultado de uma regeneração nervosa anômala ou de uma sensibilização dos nervos devido à inflamação (KIM, 2024). A disestesia é outra alteração, em que há sensações desagradáveis e dolorosas em resposta a estímulos normais, muitas vezes descritas como uma sensação de queimação ou choque elétrico, associadas a lesões nervosas que alteram a forma como os sinais são processados (KEYKHA et al., 2024). Por fim a alodínia é uma condição em que estímulos que normalmente não causariam dor provocam dor, como um toque leve. Isso resulta de alterações na função nervosa, onde os sinais sensoriais normais são interpretados como dolorosos (KEYKHA et al., 2024).

A recuperação das alterações de sensibilidade no pós-operatório de cirurgia ortognática depende da gravidade da lesão nervosa e o tipo de fibra nervosa acometida (ALONSO-EZPELETA et al., 2014). As fibras nervosas do trigêmeo que transmitem dor e temperatura são, em grande parte, as fibras A- δ e C. As fibras C são amielínicas e de menor diâmetro, o que as torna mais resistentes a certos tipos de danos e, paradoxalmente, podem começar a regenerar e restabelecer a função sensorial básica mais rapidamente após uma lesão (WANG et al., 2022; MA et al., 2023).

As fibras responsáveis pelo tato fino, como as A- β são de maior diâmetro e mielinizadas (ALONSO-EZPELETA et al., 2014). Embora a mielina ajude na condução rápida e eficiente dos sinais, a regeneração dessas fibras pode ser mais complexa, especialmente se a lesão for extensa e atingir o axônio levando um tempo maior para sua recuperação (WANG et al., 2022). Embora as fibras A- α e A- β desempenhem funções distintas, elas podem interagir de maneira complexa durante a recuperação nervosa (DO et al., 2022). A propriocepção (A- α) e o tato (A- β) são ambos componentes importantes na coordenação sensorial-motora. Se a propriocepção estiver comprometida, pode haver uma maior dependência das informações táteis para realizar tarefas motoras finas (ALONSO-EZPELETA et al., 2014; AGBAJE et al., 2015; DO et al., 2022).

Diante dessas informações, percebe-se a necessidade ter um olhar atento a recuperação sensitiva e funcional dos pacientes pós-cirurgia ortognática, sendo assim, diferentes modalidades terapêuticas têm sido propostas, como o uso de medicamentos, incluindo corticoides, analgésicos, vitamina B12, bem como a inserção da fisioterapia (POURDANESH et al., 2014; NOGAMI et al., 2015; LEE, 2020; KEYKHA et al., 2024). A drenagem linfática, exercícios de mobilidade mandibular,

exercícios de mímica facial e terapia manual na coluna cervical e na face são descritos na literatura como componentes importantes do tratamento pós-operatório (JUNG et al., 2012; CHO et al., 2017; OOI et al., 2020; YANG et al., 2020).

1.2. Fisioterapia no pós-operatório de cirurgia ortognática

A Fisioterapia é uma ciência da saúde que atua na prevenção, promoção e reabilitação da saúde humana (COFFITO, 2024). A fisioterapia desempenha um papel fundamental no processo de recuperação pós-operatória, contribuindo significativamente para a melhora da qualidade de vida dos pacientes (GUIMARÃES et al., 2024). Sua atuação visa acelerar o tempo de recuperação, reduzir o desconforto e prevenir complicações que possam surgir após a cirurgia (ETAYO-URTASUN et al., 2025). Os benefícios da fisioterapia no pós-operatório são múltiplos e abrangem diversos aspectos da saúde física (CARDOSO et al., 2025)

O fisioterapeuta atua na recuperação pós-operatória de cirurgia ortognática utilizando uma variedade de recursos adaptados às diferentes fases de cicatrização para promover uma recuperação eficiente e segura (JUNG et al., 2012). Na fase inicial, conhecida como fase inflamatória. O objetivo principal é controlar a dor e o edema inflamatório que pode ser muito agressivo, gerando desconforto para se alimentar, higienizar a boca, dormir e falar (CHO et al., 2017). Recursos como a crioterapia são empregados para reduzir o edema, limitando a resposta inflamatória (KAU et al., 2007; ZHU et al., 2024)

Técnicas de terapia manual são aplicadas suavemente para mobilizar articulações e tecidos ajudando a manter a mobilidade e prevenindo aderências (GARRETT et al., 2025). Além disso, exercícios de mobilização passiva realizados pelo fisioterapeuta na coluna cervical ajudam a reduzir a rigidez muscular, melhorando a sem estressar o local cirúrgico, enquanto a fotobiomodulação e estimulação elétrica com correntes de baixa frequência ajudam a promover a cicatrização dos tecidos (ALONSO-EZPELETA ET AL., 2014; LABAFCHI ET AL., 2023).

Alguns estudos apontam a fotobiomodulação e a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) como promissores, além de terapias complementares como a acupuntura podem para acelerar o processo de recuperação da sensibilidade tátil (Baydan and Soylu, 2024). Embora a recuperação funcional geralmente ocorra entre o

primeiro e o segundo mês após a cirurgia ortognática, o comprometimento sensorial tardio pode persistir por 6 meses a 1 ano (CREMONA et al., 2022).

A recuperação das fibras nervosas do trigêmeo, que faz a inervação sensorial e motora da face, é influenciada pela espessura e tipo das fibras envolvidas. Em geral, fibras de grande diâmetro, como as A- α e A- β , responsáveis por sensações de tato na face, tendem a se regenerar mais lentamente em comparação com fibras de pequeno calibre, como as A- δ e C, que conduzem dor e temperatura (ELIAV et al., 2004). Para acelerar esse processo de recuperação da sensibilidade tátil recursos como a fotobiomodulação e eletroestimulação estão sendo utilizados (DE OLIVEIRA et al., 2017).

A estimulação elétrica pode aumentar a excitabilidade das fibras nervosas, beneficiando condições como alterações de sensibilidade, ocasionadas por trauma ou neuropatias periféricas (ZHANG et al., 2023). Estudos demonstram que a eletroacupuntura, uma modalidade da acupuntura que utiliza estímulos elétricos, promove a neuroplasticidade, permitindo a recuperação de fibras nervosas, além de elevar a produção do fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF), fundamental para o crescimento, e manutenção dos nervos periféricos (LU et al., 2024).

1.3. Eletroacupuntura

Desde sua introdução no Ocidente na década de 1970, a acupuntura tem ganhado crescente interesse público (XIE et al., 2025). Em 1994, cerca de um milhão de americanos utilizavam essa modalidade anualmente, principalmente para tratar dor crônica. Esse número cresceu para oito milhões em 2002 e, conforme uma pesquisa do National Institutes of Health em 2007, três milhões de pessoas haviam usado acupuntura nos 12 meses anteriores (PUJALTE et al., 2023). Nos últimos 40 anos, a pesquisa sobre acupuntura avançou consideravelmente, demonstrando sua eficácia em tratar condições como dor lombar crônica e dor no joelho (ZHU et al., 2025).

A eletroacupuntura combina princípios tradicionais da acupuntura com a aplicação de estímulos elétricos (CHEN et al., 2018). A corrente elétrica é transmitida através das agulhas inseridas no corpo em pontos de acupuntura específicos, somando os efeitos da corrente elétrica os efeitos da acupuntura tradicional (PUJALTE et al., 2023). Este método é utilizado para tratar diversas condições, como analgesia, inflamações, e distúrbios neuromusculares, e é conhecido por promover a liberação

de diferentes neurotransmissores e neuromoduladores, contribuindo para a diminuição da dor e relaxamento muscular (ARMOND et al., 2019), e vem se afirmando como uma ferramenta inovadora na prática clínica contemporânea (CHEN et al., 2018).

A aplicação de correntes elétricas de baixa intensidade através das agulhas de acupuntura ativa as fibras nervosas sensoriais, incluindo as fibras A-delta e C (ARMOND et al., 2019). A eletroacupuntura ativa várias vias de sinalização celular, incluindo as que envolvem o aumento de cálcio intracelular e a ativação de proteínas quinases, que podem influenciar a transcrição de genes responsáveis pela produção de neuropeptídeos (MENG et al., 2011). A substância P está envolvida na transmissão da dor e na resposta inflamatória. Em níveis ajustados, pode facilitar a regeneração neural ao modular a inflamação e promover a reparação tecidual (ARMOND et al., 2019). Além disso, o fator de crescimento neural (NGF) é essencial na sobrevivência e crescimento dos neurônios, promovendo a regeneração dos axônios e a sobrevivência dos neurônios danificados, fundamentais para a recuperação das fibras nervosas. Essas substâncias criam um ambiente bioquímico favorável à regeneração neural (LU et al., 2024).

A combinação de recuperação axonal e plasticidade sináptica facilita a reintegração das funções sensoriais no sistema nervoso central, permitindo que o cérebro interprete adequadamente os sinais táteis provenientes das fibras A-beta, no entanto para que seja obtido esse efeito, é necessário que a frequência da estimulação, bem como a seleção dos pontos de acupuntura, afeta na efetividade terapêutica (FANG et al., 2017). Apesar da reconhecida atuação da fisioterapia na recuperação funcional pós-cirúrgica ortognática, a persistência de alterações na sensibilidade tátil, especialmente no território do nervo alveolar inferior, representa ainda um desafio clínico (CHAI et al., 2024). Embora existam intervenções como a fotobiomodulação e a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) (DA COSTA SENIOR et al., 2020), a eletroacupuntura surge como uma promissora abordagem complementar (ZHANG et al., 2023).

No entanto, há escassez de estudos específicos que investiguem a aplicação da eletroacupuntura na região facial, com suas particularidades anatômicas e funcionais (XIAO et al., 2007; CHEN et al., 2018; PUJALTE et al., 2023; PENG et al., 2024; HAN et al., 2025). Há necessidade de definir protocolos otimizados, com parâmetros específicos (frequência, intensidade, pontos de acupuntura), para maximizar os resultados da eletroacupuntura na recuperação da sensibilidade tátil e função

mastigatória (FANG et al., 2017). A presente pesquisa visa preencher essa lacuna, investigando a hipótese de que o efeito adicional da eletroacupuntura a um protocolo de fisioterapia traria benefícios na recuperação pós-operatória de pacientes submetidos à cirurgia ortognática e mentoplastia, especialmente na sensibilidade tátil e função mastigatória.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Investigar o efeito da adição da eletroacupuntura a um protocolo de fisioterapia no tratamento da sensibilidade tátil e funcionalidade mastigatória em pacientes submetidos à cirurgia ortognática e mentoplastia.

2.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar o perfil sociodemográfico dos pacientes submetidos à cirurgia ortognática.
- Descrever um protocolo de avaliação para edema, sensibilidade e amplitude de movimento em pacientes submetidos à cirurgia ortognática.
- Criar um protocolo de tratamento de fisioterapia com ou sem a adição de eletroacupuntura para a recuperação da sensibilidade tátil e função mastigatória após cirurgia ortognática.
- Mapear as áreas da face com alterações na sensibilidade tátil no início e ao final das intervenções de fisioterapia e em combinação com eletroacupuntura, assim como aos 3 e 6 meses após o tratamento.
- Examinar a evolução do edema ao longo do tratamento com fisioterapia e em combinação com eletroacupuntura, além dos acompanhamentos aos 3 e 6 meses.
- Avaliar as mudanças na amplitude de movimento mandibular, incluindo abertura e lateralidade, antes e após a intervenção de fisioterapia e combinada com eletroacupuntura, bem como aos 3 e 6 meses subsequentes.
- Avaliar a função mastigatória após a conclusão da intervenção e nos acompanhamentos de 3 e 6 meses.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O percurso metodológico seguido pelo presente estudo está destacado abaixo:

3.1. Delineamento do estudo

A presente pesquisa se refere a um Ensaio Clínico Randomizado (ECR), simples-cego e controlado. Este estudo foi realizado de acordo com as recomendações do *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT), o qual consiste em uma lista de itens essenciais em ensaios clínicos, com intuito de melhorar a qualidade deste (SCHULZ et al., 2010). Também, seguiram-se as recomendações do *Standards for Reporting Interventions in Clinical Trials of Acupuncture* (STRICTA) (MACPHERSON et al., 2010).

3.2. Aspectos éticos

Esta pesquisa recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Ceará e do Centro Universitário Estácio do Ceará, sob CAAE: 30725720.7.0000.5054 (ANEXO A). O estudo cumpre as diretrizes estabelecidas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (BRASIL, 2012), incluindo a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A).

A operacionalização da pesquisa ocorreu mediante anuência das instituições, nas quais se procedeu à coleta de dados. Os participantes do estudo foram esclarecidos em relação à ausência de ônus ou ao bônus financeiro para participação, aos riscos e benefícios da participação, ao anonimato da identidade, à utilização dos dados apenas para fins científicos e ao direito de desistir, a qualquer momento da participação no estudo. Os dados oriundos da pesquisa serão mantidos em posse do pesquisador por cinco anos e, após esse período, serão destruídos. As instituições onde a pesquisa foi realizada receberão relatório com os principais resultados e conclusões.

3.2.1. Registro Do Estudo

O estudo foi registrado no ClinicalTrials.gov sob o número NCT05310019, garantindo transparência e conformidade com diretrizes éticas e regulamentares. Esse registro facilita o acompanhamento do progresso e dos resultados do ensaio, promovendo a integridade científica e a acessibilidade das informações ao público e à comunidade científica.

3.3. Local e período do estudo

O estudo foi conduzido na Clínica Escola do Centro Universitário Estácio do Ceará, situada na Rua Visconde de Mauá, nº 1940, Aldeota, em Fortaleza, CE. A pesquisa contou com a colaboração do Serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial do Hospital Universitário Walter Cantídio, pertencente à Universidade Federal do Ceará, localizado na Rua Capitão Francisco Pedro, nº 1290, Bairro Rodolfo Teófilo, também em Fortaleza, CE para a seleção dos participantes. O período de realização do estudo foi de março de 2020 a janeiro de 2022.

3.4. População e amostra

A população foi composta por 125 adultos jovens, portadores de deformidades dento faciais, em tratamento pós-operatório de cirurgia ortognática bimaxilar e mentoplastia no período de março de 2020 até janeiro de 2022, que atendessem aos critérios de inclusão elegidos para a pesquisa.

Como critérios de inclusão, os participantes deviam estar na faixa etária entre 18 e 50 anos, independente do sexo, possuir no mínimo 24 dentes, e ser portador de má oclusão esquelética tipo Classe II ou III. Além disso, os participantes deveriam ter realizado a cirurgia no período de 1 a 45 dias antes do início do protocolo pós-operatório, estar disponíveis para o tratamento na clínica por seis semanas e ter assinado o TCLE. Os indivíduos portadores de fissuras labiais e/ou palatinas, doenças ortopédicas e/ou reumatológicas que afetassem a face, como fraturas de face, paralisia facial, lúpus sistêmico, ou

alterações neurológicas devido a lesão ou compressão dos nervos facial ou trigêmeo, linfedema crônico, histórico de tratamento oncológico, condições sindrômicas na face, alterações vasculares locais, ou cirurgias faciais prévias, como bichectomia ou cirurgia da ATM, exceto exodontia sem comprometimento nervoso associado, não foram incluídos na pesquisa.

Dos 125 pacientes que inicialmente fizeram parte da triagem, 7 não preencheram os critérios de inclusão pelos seguintes motivos: 1 paciente teve fratura de mandíbula durante o procedimento cirúrgico, 2 pacientes apresentaram infecção, 1 sofreu lesão do lábio inferior, 1 tinha histórico de paralisia facial na infância, e 2 residiam em outro município e não poderiam permanecer na cidade para completar o protocolo de tratamento.

Para seleção da amostra, foi realizado um levantamento prévio com o objetivo de avaliar a quantidade de pacientes recebidos na Clínica Escola do Centro Universitário Estácio do Ceará para tratamento de pós-operatório de cirurgia ortognática bimaxilar associada a mentoplastia nos anos de 2018 a 2019. O resultado foi de aproximadamente 94 pacientes atendidos por ano. Como 63 pacientes por grupo ($n = 126$). Baseado no CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*) checklist, o pesquisador deve estipular o número de participantes na pesquisa para que seus propósitos sejam alcançados de maneira satisfatória.

3.5. Randomização e cegamento

A alocação dos participantes nos dois grupos de tratamento (Grupo Fisioterapia - GF e Grupo Fisioterapia + Eletroacupuntura - GFEA) foi realizada de forma aleatória e proporcional (1:1) utilizando o software online Research Randomizer (www.randomizer.org). A pesquisadora principal (ILS) foi responsável por conduzir o processo de randomização para garantir a imparcialidade na alocação dos participantes.

Para minimizar o potencial de viés de seleção, todos os participantes que atenderam aos critérios de inclusão foram alocados aleatoriamente em um dos grupos de tratamento, independentemente do tempo decorrido entre a cirurgia e o início do protocolo de tratamento. Essa abordagem visou garantir que a distribuição dos participantes nos grupos fosse equilibrada em relação a fatores

como gravidade da condição, tempo de pós-operatório e outras características relevantes.

Após a alocação, os participantes foram informados sobre o grupo de tratamento ao qual haviam sido designados e agendados para iniciar o protocolo de tratamento o mais breve possível, dentro do período estabelecido pelo estudo. Essa estratégia visou evitar a recusa dos participantes em esperar para começar o tratamento e garantir a adesão ao protocolo estabelecido

Os avaliadores foram compostos por 4 fisioterapeutas previamente calibrados para os instrumentos de avaliação. O cegamento dos avaliadores foi cuidadosamente implementado para garantir a imparcialidade dos resultados. Os avaliadores foram alocados em salas separadas, isolados do local onde as intervenções eram realizadas. Essa separação física assegurou que os mesmos não tivessem contato visual ou interação com o processo de intervenção, prevenindo qualquer viés consciente ou inconsciente na coleta e análise dos dados. Para a avaliação subjetivas os participantes eram orientados a preencher o questionário no mesmo espaço reservado as avaliações objetivas. Além disso, todos os registros e formulários de avaliação foram codificados de forma que os avaliadores não pudessem identificar a qual grupo (GF ou GFEA) os participantes pertenciam, reforçando ainda mais a integridade do processo de cegamento.

3.6. Protocolo de tratamento fisioterapêutico e eletroacupuntura

O protocolo de atendimento fisioterapêutico (SPINATO et al., 2024) foi aplicado a todos os participantes e teve duração de 50 min. O protocolo foi dividido em 6 atendimentos de acordo com as semanas de tratamento (FIGURA 5).

N.	Semana	Protocolo	
		GF	GFEA
1º	Primeira	Intervenção fisioterapêutica: compressa morna (5 min), exercícios respiratórios relaxamento da musculatura cervical (5 min) drenagem linfática facial (25 min), exercícios miolinfocinéticos para os músculos orbicular da boca, zigomáticos maior e menor, levantador do lábio superior e da asa do nariz, bucinador e platisma (15 min)	Intervenção Fisioterapêutica mais a adição da eletroacupuntura: tempo de eletroestimulação 30 min; tempo de repetição 1 seg.; (F1- 10 Hz, F2= 45 Hz; 10 mA)
2º	Segunda	Intervenção fisioterapêutica: compressa morna (5 min), exercícios respiratórios relaxamento da musculatura cervical (5 min) drenagem linfática facial (15 min), exercícios miolinfocinéticos (15 min), vacuoterapia a 60 mmHg (5 min)	Intervenção Fisioterapêutica mais a adição da eletroacupuntura: tempo de eletroestimulação 30 min; tempo de repetição 1 seg.; (F1- 10 Hz, F2= 45 Hz; 10 mA)
3º	Terceira	Intervenção fisioterapêutica: compressa morna (5 min), inspeção intraoral e liberação de aderências (10 min), exercícios ativos livres dos movimentos mandibulares de lateralidade direita e esquerda, protrusão e abertura mandibular (15 min). Exercícios miolinfocinéticos (10 min), aplicação de vacuoterapia a 60 mmHg (10 min)	Intervenção Fisioterapêutica mais a adição da eletroacupuntura: tempo de eletroestimulação 30 min; tempo de repetição 1 seg.; (F1- 10 Hz, F2= 45 Hz; 10 mA)
4º	Quarta	Intervenção fisioterapêutica: compressa morna (5 min), inspeção intraoral e liberação de aderências (5 min), exercícios ativos livres dos movimentos mandibulares de lateralidade direita e esquerda, protrusão e abertura mandibular (10 min), manutenção da abertura mandibular com abaixadores de língua de madeira (20 min). Exercícios miolinfocinéticos (15 min), aplicação de vacuoterapia a 60 mmHg (5 min)	Intervenção Fisioterapêutica mais a adição da eletroacupuntura: tempo de eletroestimulação 30 min; tempo de repetição 1 seg.; (F1- 10 Hz, F2= 45 Hz; 10 mA)
5º e 6º	Quinta e Sexta	Intervenção fisioterapêutica: compressa morna (5 min), inspeção intraoral e liberação de aderências (5 min), exercícios ativos livres dos movimentos mandibulares de lateralidade direita e esquerda, protrusão e abertura mandibular (10 min), manutenção da abertura mandibular com abaixadores de língua de madeira (20 min). Exercícios miolinfocinéticos (10 min)	Intervenção Fisioterapêutica mais a adição da eletroacupuntura: tempo de eletroestimulação 30 min; tempo de repetição 1 seg.; (F1- 10 Hz, F2= 45 Hz; 10 mA)

Figura 5 - Protocolo detalhado de tratamento fisioterapêutico (GF) e de eletroacupuntura (GFEA) ao longo das semanas de pós-operatório.

Legenda: N = número do atendimento. Sem.= Semana de pós-operatório.

Fonte: SPINATO, Itana Lisane et al. Electroacupuncture Protocol for Sensory and Motor Function Recovery After Orthognathic Surgery: a Randomized Clinical Trial. Journal of acupuncture and

meridian studies, v. 17, n. 5, p. 178-186, 2024. Disponível em: <https://www.journal-jams.org/journal/view.html?uid=1167&vmd=Full>. Acesso em 26 fev. 2025.

Para os participantes do GFEA, foi adicionado ao protocolo de tratamento fisioterapêutico de 50 min o tratamento com eletroacupuntura por 30 min (FIGURA 5). O equipamento utilizado foi o eletroestimulador da marca NKL modelo EL-608 V2 (NKL produtos eletrônicos; Brusque, SC, Brasil), com 8 canais, específico para uso na técnica de eletroacupuntura. Os parâmetros utilizados foram: tempo de eletroestimulação 30 min; tempo de repetição 1 seg.; (F1- 10 Hz, F2= 45 Hz; T=220 ms).

Para o controle da intensidade primeiramente, foi realizado um teste no antebraço no lado direito, local onde o participante apresentava a resposta sensitiva de referência. Após a limpeza da pele dos pacientes com álcool 70%, foram inseridas as agulhas de acupuntura descartáveis de aço inoxidável, calibre de 25 mm e comprimento de 15 mm (DBC, Dong Bang Acupuncture, Korea), aprovada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). As agulhas foram inseridas nos pontos indicados na figura 6, em um total de 9 agulhas, e em 8 delas, a exceção do ponto VC24, foram conectados eletrodos. A estimulação elétrica foi realizada nos seguintes pontos da face: E4 (estômago 4), jiachengjiang (ponto extra), E5 (estômago 5), E6 (estômago 6) bilateralmente (SPINATO et al., 2024).

Os pontos de acupuntura foram escolhidos de acordo com sua função específica: VC24 (Ren Zhong), localizado a linha média, abaixo do lábio inferior, no sulco mentolabial. Este ponto é utilizado para tratar problemas faciais, como paralisia facial, e questões emocionais, como ansiedade. Também pode ajudar na regulação da saliva e problemas orais. E4 (Dicang), localizado lateral ao canto da boca. Este ponto é frequentemente usado para tratar problemas faciais, incluindo paralisia e dor, assim como distúrbios na boca e nos lábios. E5 (Daying), localizado na borda anterior ao músculo masseter. Utilizado para tratar edemas e dores na mandíbula, problemas dentários e dores de dente. Também pode aliviar tensões no maxilar e melhorar a circulação na área. E6 (Jiache), localizado acima do ângulo da mandíbula. Este ponto é eficaz no tratamento da paralisia facial, dor de dente, e tensão muscular na face. É frequentemente

usado para aliviar o trismo (dificuldade em abrir a boca) e problemas relacionados à mastigação (FIGURA 6).

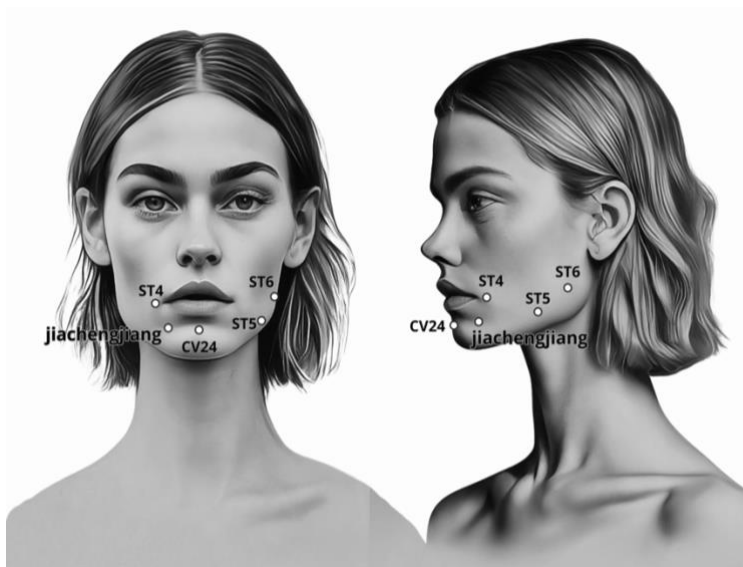


Figura 6 - Representação dos pontos de acupuntura na face.

Legenda: VC24 (linha média, sulco mentolabial), E4 (lateral ao ângulo da boca), E5 (margem anterior do músculo masseter) e E6 (acima do ângulo da mandíbula), indicando suas posições anatômicas

Fonte: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL CANVA. Representação dos pontos de acupuntura na face. [Imagem gerada por IA]. 2024.

3.7. Definição do desfecho, variáveis secundárias e os instrumentos de medida

O desfecho primário foi a sensibilidade tátil, mensurada pelo Teste do Monofilamento de Semmes-Weinstein. As variáveis secundárias ou preditoras foram: edema da face, mensurado por meio composição facial do *MD Anderson Cancer Center Head and Neck Lymphedema protocol* (MDACC HNL), amplitude mandibular, mensurado com paquímetro digital da marca WESTERN e a qualidade mastigatória, avaliada pelo Questionário de Avaliação da Qualidade da Mastigação (QUEIJA et al., 2017).

3.7.1. Avaliação da Sensibilidade Tátil

Para a avaliação da sensibilidade tátil foi utilizado o Teste do Monofilamento de Semmes-Weinstein da SORRI-Bauri® (JEROSCH-HEROLD, 2005). A avaliação da sensibilidade utilizando filamentos de nylon foi desenvolvida por Semmes e Weinstein após estudos de von Frey. O kit é composto (FIGURA 7) por seis filamentos com espessuras crescentes e cores variadas.

A calibração de cada filamento é fornecida pelo fabricante e envolve cinco monofilamentos que são pontuados em termos de miligramas (mg): verde (0,05 mg), azul (0,2 mg), violeta (2,0 mg), vermelho (4,0mg) e magenta (300 mg), começando com uma linha de base com o filamento verde que tem o valor de 0,05 mg, o que indica uma sensibilidade normal. Após atingir a pressão calibrada para o filamento, este se deforma e não aumenta o estímulo sobre a área investigada. Quanto mais espesso o filamento, maior a pressão exercida. Isso significa que a percepção de filamentos mais finos representa lesões mais brandas, enquanto a percepção de filamentos mais espessos implica em lesões mais severas.

Para a coleta de dados neste estudo, a sensibilidade tátil foi operacionalizada em duas categorias: “sensibilidade normal”, indicada pela percepção do filamento verde, e “sensibilidade alterada”, caracterizada pela percepção de qualquer um dos demais filamentos (azul, violeta, vermelho e magenta). Durante a avaliação da sensibilidade tátil foi colocado uma venda nos olhos do participante e foi solicitado que o mesmo levasse a mão ao local quando sentisse o toque do filamento. O avaliador iniciava o teste pelo filamento de menor diâmetro, sendo trocado por outro mais espesso caso não obtivesse resposta do participante.

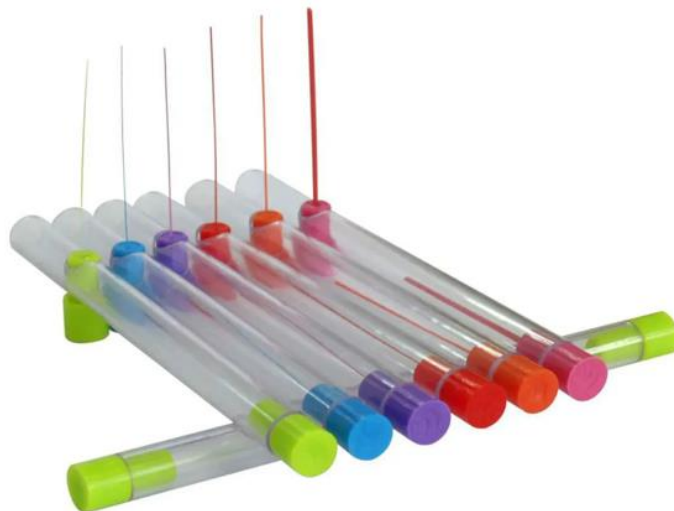


Figura 7 - Estesiômetro de Monofilamentos de Semmes-Weinstein.

Fonte: ARKTUS. Disponível em: <https://www.arktus.com.br/estesiometro-de-monofilamentos-de-semmes-weinstein-para-avaliacao-da-sensibilidade-p-ME00615A>. Acesso em: 26 fev. 2025.

As regiões faciais analisadas, correspondem as áreas de suprimento do nervo maxilar e nervo mandibular, ramos do nervo trigêmeo (FIGURA 8). A distância entre os pontos foi de 2 cm, tendo início a partir da linha média da face com orientação distal formando 3 linhas paralelas ao solo na sequência céfalo-caudal como demonstra a figura 3: 1) Linha 1 que corresponde ao traçado que parte da asa do nariz ao tragus, onde foram marcados os pontos L1P1, L1P2, L1P3; 2) Linha 2 que parte da comissura labial ao lobo da orelha, onde foram marcados os pontos L2P1, L2P2, L2P3; 3) Linha 3 que parte da região central do mento, onde fica o ponto pogônio (PM) ao ângulo da mandíbula, onde foram marcados os pontos L3P1, L3P2, L3P3, L3P4, L3P5.

Os pontos referentes aos lábios iniciaram no centro do lábio superior com o ponto B1, e seguindo o contorno da boca no sentido horário, com distância de 1 cm entre eles. O ponto B2 foi localizado no lábio superior esquerdo, o ponto B3 no lábio inferior esquerdo, B4 no centro do lábio inferior, B5 na lateral direita do lábio inferior e B6 na lateral direita do lábio superior. Após a demarcação dos pontos, o rosto foi dividido em cinco áreas, de acordo com a inervação sensitiva do nervo trigêmeo (FIGURA 9). A descrição das áreas e seus respectivos pontos é a seguinte:

- Sensibilidade Área 1 (SA1): Inervada pelo ramo maxilar esquerdo (V2), composta por 8 pontos.
- Sensibilidade Área 2 (SA2): Inervada pelo ramo mandibular esquerdo (V3), composta por 3 pontos.
- Sensibilidade Área 3 (SA3): Inervada pelo ramo mandibular direito e esquerdo (região mentual), composta por 8 pontos.
- Sensibilidade Área 4 (SA4): Inervada pelo ramo maxilar direito (V2), composta por 7 pontos.
- Sensibilidade Área 5 (SA5): Inervada pelo ramo mandibular direito (V3), composta por 3 pontos.

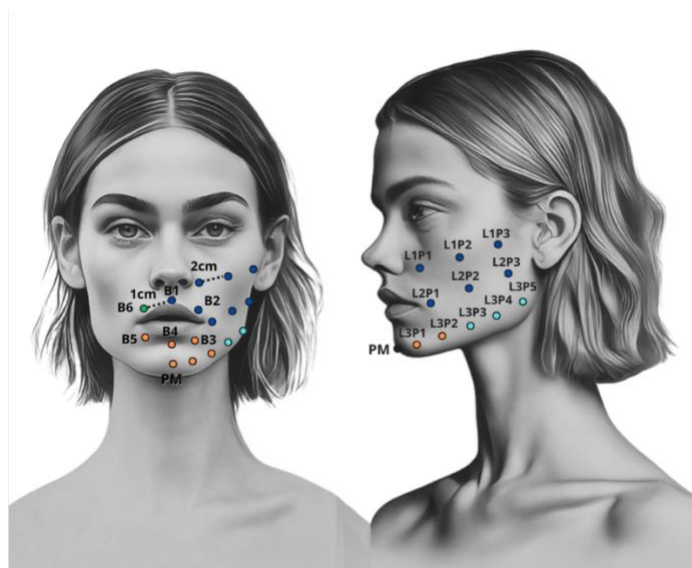


Figura 8 - Pontos faciais analisados.

Legenda: Demonstração das linhas (L1, L2, L3) e pontos de referência (L1P1-L1P3, L2P1-L2P3, L3P1-L3P5, B1-B6) utilizados no estudo

Fonte: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL CANVA. Pontos faciais analisados. [Imagem gerada por IA]. 2024.

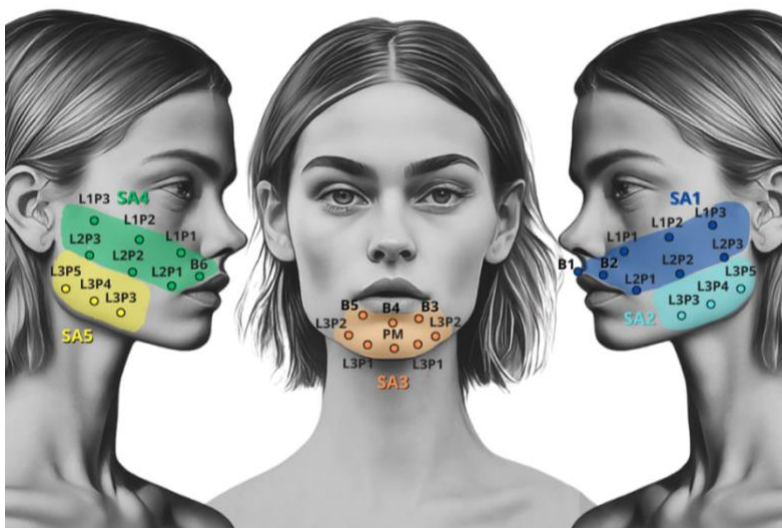


Figura 9 - Divisão do rosto em cinco áreas de acordo com a inervação sensitiva do nervo trigêmeo.

Legenda: SA1 – azul escuro (ramo maxilar esquerdo V2, 8 pontos), SA2 – azul claro (ramo mandibular esquerdo V3, 3 pontos), SA3 – laranja (ramos mandibulares direito e esquerdo, V3, 8 pontos) SA4 – verde (ramo maxilar direito V2, 7 pontos), SA5 – amarelo (ramo mandibular direito V3, 3 pontos).

Fonte: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL CANVA. Divisão do rosto em cinco áreas de acordo com a inervação sensitiva do nervo trigêmeo. [Imagem gerada por IA]. 2024.

3.7.2. Avaliação do edema

O edema foi aferido com o auxílio de uma fita métrica, seguindo o protocolo *MD Anderson Cancer Center Head and Neck Lymphedema Protocol (MDACC HNL)* validado para a língua portuguesa (Queija et al., 2017). As medições foram realizadas de acordo com as seguintes orientações (FIGURA 10):

- L1: Tragus até a protuberância mentual;
- L2: Tragus até a comissura labial;
- L3: Ângulo da mandíbula até a asa do nariz;
- L4: Ângulo da mandíbula até o ângulo medial do olho;
- L5: Ângulo da mandíbula até o ângulo lateral do olho;
- L6: Protuberância mentual até o ângulo medial do olho;
- L7: Ângulo da mandíbula até a protuberância mentual.

Para a análise desse parâmetro, a perimetria foi realizada com a somatória dos valores obtidos em ambas as hemifaces (direita e esquerda).

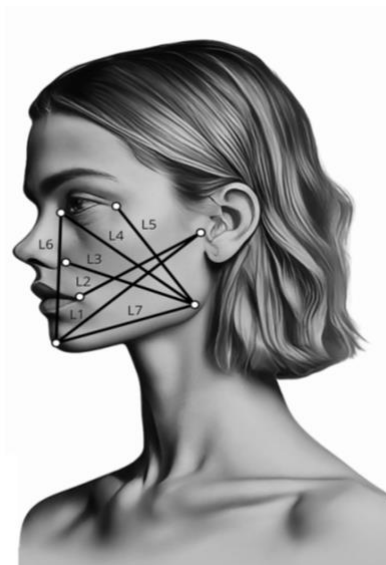


Figura 10 - Medições do edema facial, seguindo o protocolo MD Anderson Cancer Center Head and Neck Lymphedema Protocol (MDACC HNL).

Legenda: L1 (tragus até a protuberância mental), L2 (tragus até a comissura labial), L3 (ângulo da mandíbula até a asa do nariz), L4 (ângulo da mandíbula até o ângulo medial do olho), L5 (ângulo da mandíbula até ângulo lateral do olho), L6 (protuberância mental até o ângulo medial do olho), L7 (ângulo da mandíbula até a protuberância mental).

Fonte: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL CANVA. Medições do edema facial, seguindo o protocolo MD Anderson Cancer Center Head and Neck Lymphedema Protocol (MDACC HNL). [Imagem gerada por IA]. 2024.

3.7.3. Avaliação da Amplitude Mandibular

Os movimentos mandibulares foram avaliados por meio de um paquímetro digital da marca WESTERN®. A extensão da abertura mandibular foi obtida por meio da distância interincisal, tomando-se como referência os incisivos centrais superiores e inferiores direitos, bem como a lateralidade (HERPICH et al., 2018).

3.7.4. Avaliação da Qualidade da Mastigação

A função mastigatória foi verificada ao final das intervenções e durante as reavaliações de 3 meses e 6 meses. O instrumento utilizado foi o Questionário de Avaliação da Qualidade da Mastigação – QAQM (HILASACA-MAMANI et al.,

2016) composto por 26 perguntas objetivas sobre a capacidade de mastigar nas duas últimas semanas. O questionário é dividido em 5 domínios sendo eles: alimentação-mastigação; hábitos; carnes; frutas e legumes. Todas as perguntas têm 5 opções de respostas tipo escala Likert, que varia de “sempre” a “nunca” ou “muita” a “nenhuma dificuldade”. A análise do questionário indica que maiores pontuações equivalem a pior qualidade da mastigação.

3.8. Análises estatísticas

A análise descritiva foi conduzida por meio de média e desvio padrão, ou por meio de frequências relativa e absoluta para as variáveis de caracterização da amostra obtidas na linha de base, como idade, sexo, estado civil, escolaridade, histórico familiar de assimetria, tipo de assimetria, motivo da cirurgia, pontos de sensibilidade, perimetria, amplitude de movimento (ADM). As medidas contínuas da linha de base foram comparadas entre os grupos utilizando o teste t de amostras independentes, e as medidas categóricas foram comparadas utilizando o teste do qui-quadrado.

3.8.1 Seleção dos Pontos da Face

Dentro de cada área, foi selecionado para análise o ponto com maior frequência de sensibilidade alterada. Na área SA3, todos os pontos foram selecionados por apresentarem sensibilidade alterada em mais de 40% dos participantes. Dessa forma, foi realizado o teste do qui-quadrado para comparar as frequências de sensibilidade normal e alterada entre os pontos, a fim de selecionar os principais pontos para a análise de modelo de efeitos mistos. As frequências de sensibilidade normal e alterada dos pontos SA3_L3P1 e SA3_L3P2 foram similares entre os lados (SA3_L3P1: $X^2(5) = 5.37$, $P = 0.372$; SA3_L3P2: $X^2(5) = 2.66$, $P = 0.752$); portanto, foi selecionado para análise apenas o lado direito. As frequências de sensibilidade normal e alterada do ponto SA3_B3 foram similares aos pontos SA3_B4 e SA3_B5 ($X^2(10) = 13.65$, $P = 0.189$), sendo selecionado o ponto SA3_B3 para representar um ponto do lado esquerdo. O ponto SA3_PM foi selecionado por apresentar um padrão de

frequências de sensibilidade normal e alterada diferente dos demais pontos. O Modelo Linear Misto foi realizado para 8 pontos, sendo 4 pontos da área SA3 (SA3_L3P1 Direito, SA3_L3P2 Direito, SA3_B3, SA3_PM) e os pontos SA1_L1P1D, SA2_L3P3D, SA4_L3P1E e SA5_L3P3E.

3.8.2 Modelo Linear Misto

Os efeitos das intervenções para as variáveis de perimetria, amplitude de movimento e questionário QAQM foram investigados utilizando um Modelo Linear Misto que considerou os efeitos de grupo, tempo e interação grupo-tempo, com os dados da avaliação da linha de base incluídos como covariáveis. Os tamanhos do efeito (Cohen's d) foram classificados da seguinte forma: $d < 0.5$ = pequeno efeito; 0.5 a 0.8 = efeito moderado; > 0.8 = grande efeito (COHEN, 2013).

Os efeitos das intervenções para a sensibilidade na face foram investigados utilizando um Modelo Linear Misto Generalizado (GLMM) para uma variável categórica binomial (sensibilidade normal e alterada) com distribuição binomial e uma função de ligação logit. As análises consideraram os efeitos de grupo, tempo e interação grupo-tempo, com os dados da avaliação da linha de base incluídos como covariáveis. Para análises *post hoc*, foi utilizado o ajuste de Bonferroni para correção de comparações múltiplas.

Para a análise do exponencial do coeficiente estimado - Exp.(B) que mede o quanto a probabilidade do evento (perda de sensibilidade) no GFEA é maior ou menor em relação ao GF, considerou-se: $\text{Exp.}(B) > 1$: GFEA tem maior probabilidade do evento (perda de sensibilidade). $\text{Exp.}(B) < 1$: GFEA tem menor probabilidade do evento (perda de sensibilidade). $\text{Exp.}(B) = 1$: Nenhuma diferença significativa. Em relação a análise intragrupo, considerou-se $\text{Exp.}(B) > 1$: os tempos 5 semanas, 3 meses ou 6 meses tem maior probabilidade do evento (perda de sensibilidade) em relação a linha de base. $\text{Exp.}(B) < 1$: os tempos 5 semanas, 3 meses ou 6 meses tem menor probabilidade do evento (perda de sensibilidade) em relação a linha de base. $\text{Exp.}(B) = 1$: Nenhuma diferença significativa.

Os dados foram analisados utilizando os princípios da intenção de tratar. As análises estatísticas foram realizadas utilizando os softwares SPSS® 20 e Jamovi 2.6.23, com um nível de significância estabelecido em 0.05.

4. RESULTADOS

4.1. Resultados da Linha de Base dos Participantes

O estudo incluiu 118 participantes, os quais foram randomizados em dois grupos de forma equitativa, resultando em 59 participantes em cada grupo.

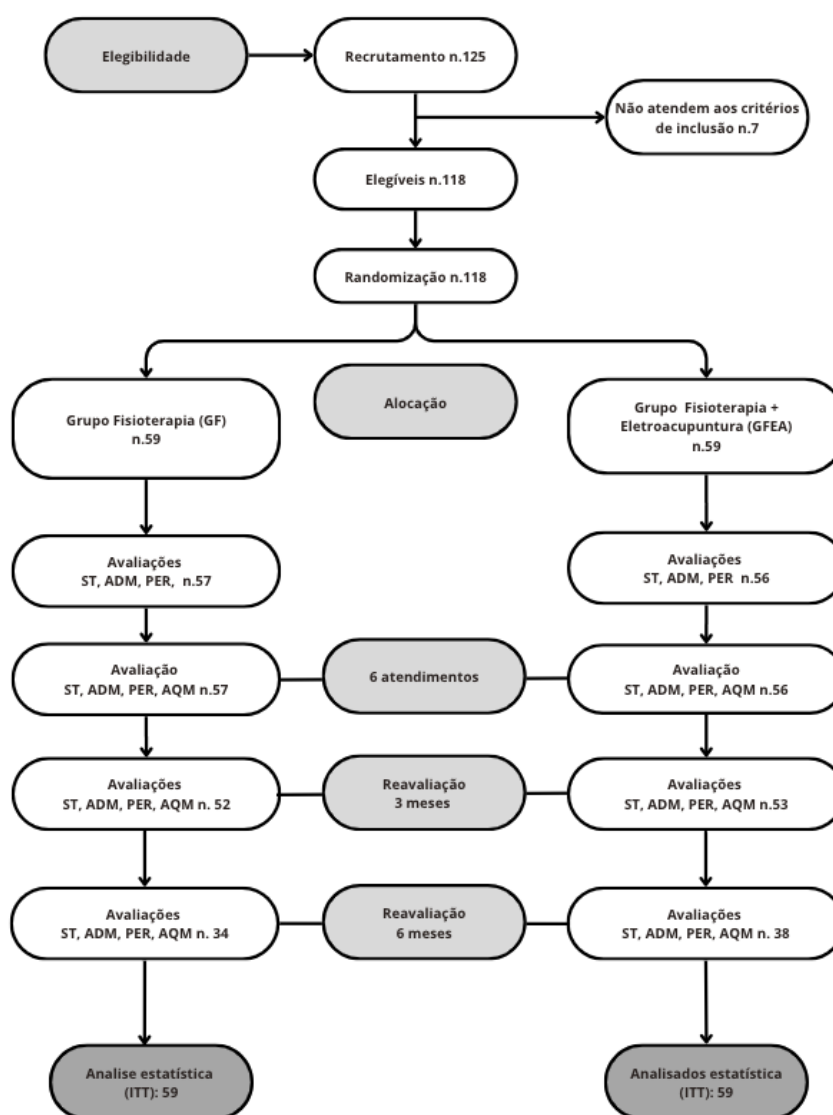


Figura 11 - Fluxograma CONSORT do ensaio clínico

Legenda: Fluxograma demonstrando o percurso dos participantes desde o recrutamento até a análise estatística, seguindo as recomendações do CONSORT. GF: Grupo Fisioterapia; GFEA: Grupo Fisioterapia + Eletroacupuntura; ST: sensibilidade tátil; ADM: amplitude de movimento; PER: perimetria; AQM: avaliação da qualidade da mastigação; ITT: intenção de tratar.

Fonte: Elaboração própria.

4.1.1. Perdas dos Participantes

Durante o estudo, observou-se uma redução no número de participantes em cada etapa de avaliação (FIGURA 11). As dificuldades de comparecimento às reavaliações foram particularmente evidentes entre os participantes que residiam no interior do estado. Após receberem alta do serviço hospitalar na capital, muitos desses participantes enfrentaram obstáculos significativos para retornar à capital para as reavaliações. Esses obstáculos incluíram a falta de recursos financeiros para cobrir os custos de transporte e hospedagem, a necessidade de cuidar de familiares doentes e a impossibilidade de se ausentar do trabalho.

No GF, dos 59 participantes randomizados inicialmente, ao final do tratamento houve uma perda de 2 participantes representando uma taxa de perda de 3,39% (2/59). As justificativas para essas perdas incluíram contaminação por COVID-19 (n=1), infecção (n=1). Entre o fim do tratamento e a reavaliação de 3 meses, houve uma perda de 5 participantes, representando uma taxa de perda de 8,77% (5/57). As justificativas para essas perdas incluíram contaminação por COVID-19 (n=2), necessidade de reoperação (n=1) e dificuldades de comparecer às sessões de avaliação (n=2). Entre a reavaliação de 3 meses e a reavaliação de 6 meses, houve uma perda adicional de 18 participantes, representando uma taxa de perda de 31,58% (18/57). As justificativas para essas perdas foram residência em outra cidade e dificuldade para o deslocamento (n=10), impossibilidade de se ausentar do trabalho (n=5) e outros motivos não especificados (n=3).

No GFEA dos 59 participantes randomizados inicialmente, ao final do tratamento houve uma perda de 3 participantes, representando uma taxa de perda de 5,08% (3/59). Entre o fim do tratamento e a reavaliação de 3 meses, houve uma perda de 3 participantes, representando uma taxa de perda de 5,36% (3/56). As justificativas para essas perdas incluíram adoecimento por COVID-19 (n=3). Entre a reavaliação de 3 meses e a reavaliação de 6 meses, houve uma perda adicional de 15 participantes, representando uma taxa de perda de 28,30% (15/53). As justificativas para essas perdas foram residência em outra cidade e

dificuldade para o deslocamento (n=8), impossibilidade de se ausentar do trabalho (n=4) e outros motivos não especificados (n=3).

A comparação dos aspectos sociodemográficos entre os grupos (TABELA 01) não demonstrou diferenças estatisticamente significantes indicando que a randomização foi eficaz em criar grupos comparáveis.

Tabela 1 - Características sociodemográficas e clínicas da amostra na avaliação inicial, estratificadas por grupo (GF e GFEA)

Características sociodemográficas e clínicas	GF (n = 59)	GFEA (n= 59)	p valor
Idade (anos)*	29,9 (6,7)	30,1 (7,4)	0,85
Feminino (F%)	35 (59,3%)	43 (72,9%)	0,09
Estado civil (F%)			0,28
Solteiro	31 (52,5%)	37 (62,7%)	
Casado	24 (40,7%)	21 (35,6%)	
Divorciado	4 (6,8%)	1 (1,7%)	
Escolaridade (F%)			0,22
Ens. Fundamental	4 (6,8%)	0 (0%)	
Ens. Médio	23 (38,9%)	25 (42,4%)	
Ens. Superior	28 (47,5%)	31 (52,5%)	
Pós-graduação	4 (6,8%)	3 (5,1%)	
Histórico de assimetria (F%)			0,44
Sem histórico	22 (37,3%)	15 (25,4%)	
Pais	18 (30,5%)	21 (35,6%)	
Irmãos	5 (8,5%)	9 (15,3%)	
Parente 2 graus	14 (23,7%)	14 (23,7%)	
Assimetria (F%)			0,13
Classe 2	26 (0,58%)	33 (0,45%)	
Classe 3	19 (0,42%)	40 (0,55%)	
Motivo da cirurgia (F%)			0,29
Estética	6 (10,2%)	6 (10,2%)	
Função	16 (27,1%)	25 (42,4%)	
DTM	3 (5,1%)	1 (1,6%)	
Estética-função	34 (57,6%)	27 (45,8%)	
Sensibilidade alterada, N (% intragrupo)			
SA1_L1P1D	15 (25,4%)	24 (40,7%)	0,08
SA2_L3P3D	12 (20,3%)	12 (20,3%)	1,00
SA3_L3P1D	51 (86,4%)	48 (81,4%)	0,45
SA3_L3P2D	23 (39,0%)	25 (42,4%)	0,71
SA3_PM	55 (93,2%)	54 (91,5%)	0,73
SA3_B3	45 (76,3%)	45 (76,3%)	1,00
SA4_L3P1E	51 (86,4%)	45 (76,3%)	0,16
SA5_L3P3E	13 (22%)	18 (30,5%)	0,30
Perimetria*	165,50	162,89	0,16
ADM*			
Abertura da boca	6.58	7.98	0,40
Lateralidade direito	0.72	0.54	0,52
Lateralidade esquerdo	0.51	0.71	0,45

Legenda: *Dados apresentados como média (desvio padrão) ou frequência (percentual). GF: grupo fisioterapia; GFEA: grupo fisioterapia + eletroacupuntura; DTM: disfunção temporomandibular; SA1_L1P1D: sensibilidade área 1 (Linha 1, ponto 1 direito); SA2_L3P3D: sensibilidade área 2 (Linha 3, ponto 3 direito); SA3_L3P1D: sensibilidade área 3 (Linha 3, ponto 1 direito); SA3_L3P2D: sensibilidade área 3 (Linha 3, ponto 2 direito); SA3_PM: sensibilidade área 3 (ponto mento); SA3_B3: sensibilidade área 3 (boca 3); SA4_L3P1E: sensibilidade área 4 (Linha 3, ponto 1 esquerdo); SA5_L3P3E: sensibilidade área 5 (Linha 3, ponto 3 esquerdo); ADM: Amplitude de Movimento; p valor: nível de significância estatística.

Fonte: Elaboração própria.

4.2. Resultados do Desfecho Primário: Sensibilidade Tátil

Na avaliação da sensibilidade tátil da face, utilizando-se o teste de Semmes-Weinstein um instrumento amplamente reconhecido na prática clínica devido à sua confiabilidade (JEROSCH-HEROLD, 2005). Alguns pesquisadores reportam que o teste apresenta sensibilidade de 91% e especificidade de 80% (AKYIGIT et al., 2021). Dessa forma, ele possibilita a mensuração gradual da sensibilidade, desde níveis normais até a perda profunda (JEROSCH-HEROLD, 2005).

A análise dos dados (TABELA 02) revelou que a interação entre grupo-tempo não foi significativa para nenhum dos pontos avaliados (SA1: $p = 0,87$; SA2: $p = 0,89$; SA3_L3P1D: $p = 0,50$; SA3_L3P2D: $p = 0,12$; SA3_PM: $p = 0,49$; SA3_B3: $p = 0,91$; SA4: $p = 0,52$; SA5: $p = 0,14$). No entanto, houve um efeito significativo do tempo para todos os pontos de sensibilidade avaliados na face ($p < 0,001$), com a probabilidade do evento (sensibilidade alterada) no GFEA menor do que no GF (ANEXO C). O efeito do tempo foi observado em todos os momentos em relação à linha de base ($P < 0,001$).

Tabela 2 - Estimativas da interação grupo-tempo (GFEA vs. GF) na sensibilidade tátil facial, avaliada pelo teste do monofilamento de Semmes-Weinstein em pontos específicos da face.

Sensibilidade tátil facial	Coefficiente Estimado	SE	Exp(B)	z	P valor
SA1_L1P1D					
5 Semanas	2.52	3.69	12.27	0.68	0,50
3 meses	0.03	4.61	1.03	0.01	0,99
6 meses	0.03	4.61	1.03	0.01	0,99
SA2_L3P3D					
5 Semanas	-0.84	0.95	0.43	-0.89	0,37
3 meses	-2.94e-7	1.46	1.00	-2.01e-7	1,00
6 meses	-17.21	140.31	3.37e-8	-0.12	0,90
SA3_L3P1D					
5 Semanas	-0.24	0.765	0.79	-0.31	0,75
3 meses	-0.43	0.785	0.65	-0.55	0,58
6 meses	-1.59	0.916	0.20	-1.74	0,08
SA3_L3P2D					
5 semanas	-2.38	1.00	0.09	-2.38	0,02*
3 meses	-0.61	0.99	0.54	-0.61	0,54
6 meses	-1.39	1.09	0.25	-1.26	0,21
SA3_PM					
5 semanas	-0.50	0.92	0.60	-0.55	0,58
3 meses	-0.27	0.91	0.76	-0.30	0,77
6 meses	-1.27	0.96	0.28	-1.32	0,19
SA3_B3					
5 semanas	-1.86	1.24	0.16	-1.59	0,13
3 meses	-1.53	1.24	0.22	-1.24	0,22
6 meses	-1.02	1.23	0.36	-0.83	0,41
SA4_L3P1E					
5 semanas	-1.07	0.70	0.35	-1.53	0,13
3 meses	0.08	0.70	1.08	0.11	0,91
6 meses	-0.46	0.74	0.63	-0.62	0,54
SA5_L3P3E					
5 semanas	-3.94	2.38	0.02	-1.65	0,10
3 meses	-6.62	3.77	0.00	-1.76	0,08
6 meses	-7.32	3.76	6.64e-4	-1.95	0,05

Legenda: SE, Erro Padrão (Standard Error); Exp.(B), exponencial do coeficiente estimado (odds ratio – razão de chances). GFEA: grupo fisioterapia + eletroacupuntura; SA1_L1P1D: sensibilidade área 1 (Linha 1, ponto 1 direito); SA2_L3P3D: sensibilidade área 2 (Linha 3, ponto 3 direito); SA3_L3P1D: sensibilidade área 3 (Linha 3, ponto 1 direito); SA3_L3P2D: sensibilidade área 3 (Linha 3, ponto 2 direito); SA3_PM: sensibilidade área 3 (ponto mento); SA3_B3: sensibilidade área 3 (boca 3); SA4_L3P1E: sensibilidade área 4 (Linha 3, ponto 1 esquerdo); SA5_L3P3E: sensibilidade área 5 (Linha 3, ponto 3 esquerdo); p valor: nível de significância estatística.

Fonte: Elaboração própria.

4.3. Resultados dos Desfechos Secundários

4.3.1. Resultados da Avaliação do Edema

Na avaliação do edema facial, a perimetria foi realizada por meio do somatório dos valores das medidas faciais obtidas em ambas as hemifaces (direita e esquerda). Na análise da perimetria, não houve interação significativa entre grupo-tempo ($p = 0,14$) (TABELA 3 e FIGURA 12).

Tabela 3 - Valores da perimetria facial (edema) apresentados como média estimada (IC 95%) e diferença média estimada entre os grupos (GFEA vs. GF) ao longo do período de seguimento.

Perimetria	GF Média (IC95%)	GFEA Média (IC95%)	Diferença Média (IC95%)	P Valor
Semana 1	162,58(160,33; 164,83)	160,67(158,42; 162,92)	1,92 (-1,28; 5,11)	0,24
Semana 2	160,27 (158,05; 162,52)	158,78(156,53; 161,03)	1,49 (-1,70; 4,68)	0,36
Semana 3	158,23 (156,01; 160,48)	158,45(156,20; 160,70)	-0,22(-3,41;2,97)	0,89
Semana 4	157,95 (155,70; 160,20)	156,99 (154,74; 159,24)	0,96 (-2,23; 4,15)	0,55
Semana 5	158,46 (156,21; 160,71)	156,18 (153,93; 158,43)	2,29 (-0,90; 5,48)	0,16
3 meses	156,43 (154,18; 158,68)	153,83 (151,58; 156,08)	2,61 (-0,59; 5,79)	0,11
6 meses	156,40 (154,15; 158,65)	152,08 (149,83; 154,33)	4,32 (1,13; 7,51)	<0,01*

Legenda: GF: Grupo Fisioterapia; GFEA: Grupo Fisioterapia + Eletroacupuntura. Fonte: Elaboração própria

Fonte: Elaboração própria.

Entretanto, constatou-se um efeito temporal significativo ($p < 0,001$), com todos os tempos apresentando significância estatística em relação à linha de base ($p < 0,001$), com exceção da semana 1 (GF: $p = 0,58$; GFEA: $p = 0,28$) (TABELA 3 e FIGURA 12).

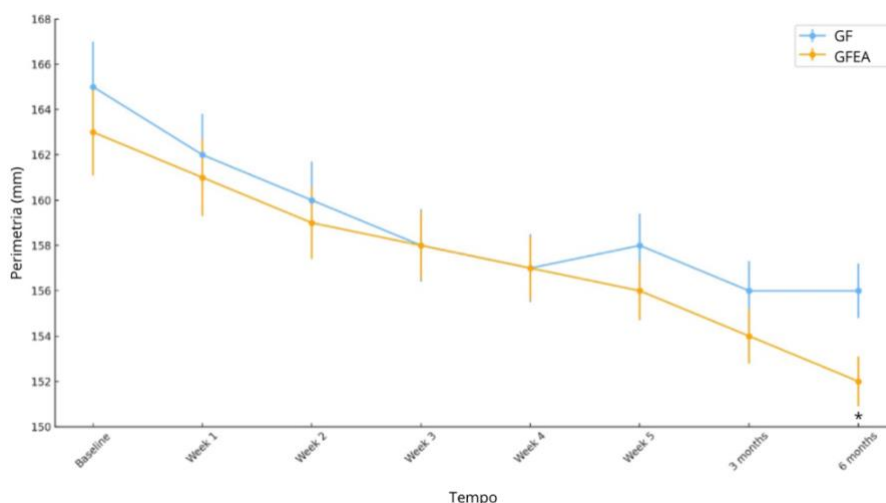


Figura 12 – Análise gráfica dos valores da perimetria apresentados como média estimada (IC 95%) para os GF e GFEA ao longo do tempo

Legenda: GF: Grupo Fisioterapia; GFEA: Grupo Fisioterapia + Eletroacupuntura. Nota: * $p < 0,05$ para comparações entre grupos.

Fonte: Elaboração própria.

4.3.2. Resultados da Avaliação da Amplitude de Movimento

Na análise dos dados referente à amplitude de movimento, observou-se que não houve interação significativa entre grupo-tempo para a abertura máxima da boca ($p = 0,05$) (TABELA 4 e FIGURA 13). No entanto, houve uma interação significativa entre grupo-tempo para o movimento de lateralidade direita ($p < 0,001$), com análise pos hoc indicando um tamanho de efeito moderado em 5 semanas ($p = 0,04$; TE: 0,40) e um tamanho de efeito forte em 6 meses ($p < 0,001$, TE: 0,80) (TABELA 4 e FIGURA 14). Além disso, houve interação grupo-tempo significativa para lateralidade esquerda ($p < 0,001$), a análise post hoc mostrou um tamanho de efeito moderado em 5 semanas ($p = 0,048$; TE 0,40), um efeito moderado com 3 meses ($p = 0,007$; TE: 0,40) e um tamanho de efeito forte em 6 meses ($p < 0,001$, TE: 0,80) (TABELA 4 e FIGURA 15). Em contraste, não foram observadas interações significativas nos participantes que receberam eletroacupuntura para ambas as medidas de lateralidade.

Tabela 4 - Valores da amplitude de movimento mandibular (ADM) apresentados como média estimada (IC 95%) e diferença média estimada entre os grupos (GFEA vs. GF) ao longo do período de seguimento.

	GF Média (IC95%)	GFEA Média (IC95%)	Diferença Média (IC95%)	P valor
Abertura máxima				
5 semanas	38,9 (37,0 ; 40,9)	36,0 (34,0 ; 37,9)	2,9 (0,2 ; 5,7)	0,03*
3 meses	45,5 (43,5 ; 47,2)	42,8 (40,9 ; 44,8)	2,7 (-0,1 ; 5,4)	0,06
6 meses	44,0 (42,1 ; 46,0)	44,5 (42,6 ; 46,5)	-0,5 (-3,3 ; 2,2)	0,72
Lateralidade Direita				
5 semanas	7,3 (6,7 ; 7,8)	6,5 (6,0 ; 7,0)	0,8 (-0,9 ; 0,6)	0,04*
3 meses	7,6 (7,1 ; 8,1)	7,5 (7,0 ; 8,0)	0,1 (-0,7 ; 0,8)	0,83
6 meses	9,6 (9,1 ; 10,1)	7,4 (7,0 ; 7,9)	2,2 (1,5 ; 2,9)	<0,01*
Lateralidade Esquerda				
5 semanas	6,8 (6,3 ; 7,3)	6,0 (5,5 ; 6,6)	0,8 (0,0 ; 1,5)	0,04*
3 meses	7,9 (7,4 ; 8,4)	7,2 (6,7 ; 7,7)	0,7 (-0,1 ; 1,4)	0,07*
6 meses	9,7 (9,1 ; 10,3)	7,7 (7,1 ; 8,2)	2,1 (1,3 ; 2,8)	<0,01*

Legenda: GF: Grupo Fisioterapia; GFEA: Grupo Fisioterapia + Eletroacupuntura. Nota: * p < 0,05

Fonte: Elaboração própria

Fonte: Elaboração própria.

Houve um efeito significativo do tempo ($p < 0,001$) para a amplitude de movimento da abertura máxima da boca, com a análise post hoc indicando melhora da ADM da linha de base para outros pontos de tempo, e entre a semana 5 e 3 meses (FIGURA 13). Não houve efeito significativo do tempo entre 3 e 6 meses ($p = 1,00$) (FIGURA 13).

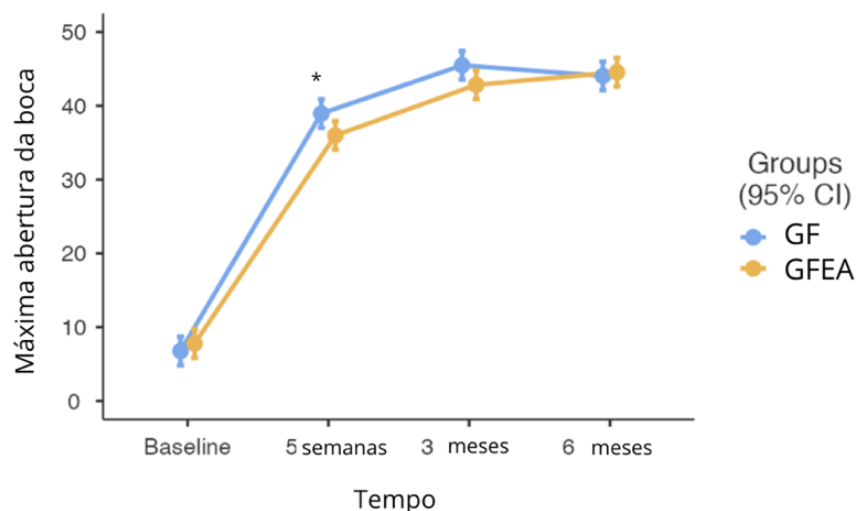


Figura 13 – Análise gráfica da abertura máxima da boca (mm) como média estimada (IC 95%) para os GF e GFEA ao longo do tempo.

Legenda: GF: Grupo Fisioterapia; GFEA: Grupo Fisioterapia + Eletroacupuntura. Nota: * $p < 0,05$
 Fonte: Elaboração própria

Fonte: Elaboração própria.

Houve um efeito significativo do tempo ($p < 0,001$) para a ADM da lateralidade direita e esquerda, com a análise *post hoc* indicando melhora da ADM da linha de base para outros pontos de tempo (FIGURAS 14 E 15). Entre 5 semanas e 3 meses, houve um efeito significativo do tempo ($p < 0,001$) para a lateralidade direita no GFEA ($p < 0,001$; GF: $P = 1,00$) e para a lateralidade esquerda em ambos os grupos ($p < 0,001$). Houve um efeito significativo do tempo entre 3 e 6 meses apenas para o GF para a lateralidade direita (GF: $P < 0,001$; GFEA: $P = 1,00$) e lateralidade esquerda (GF: $P < 0,001$; GFEA: $P = 0,992$) (FIGURAS 14 E 15).

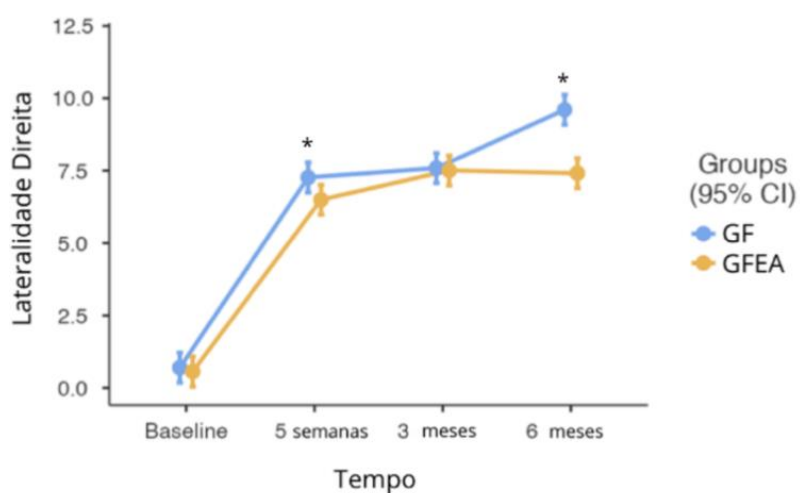


Figura 14 – Análise gráfica da lateralidade direita (mm) como média estimada (IC de 95%) para os GF e GFEA ao longo do tempo

Legenda: GF: Grupo Fisioterapia; GFEA: Grupo Fisioterapia + Eletroacupuntura. Nota: * $p < 0,05$
 Fonte: Elaboração própria

Fonte: Elaboração própria.

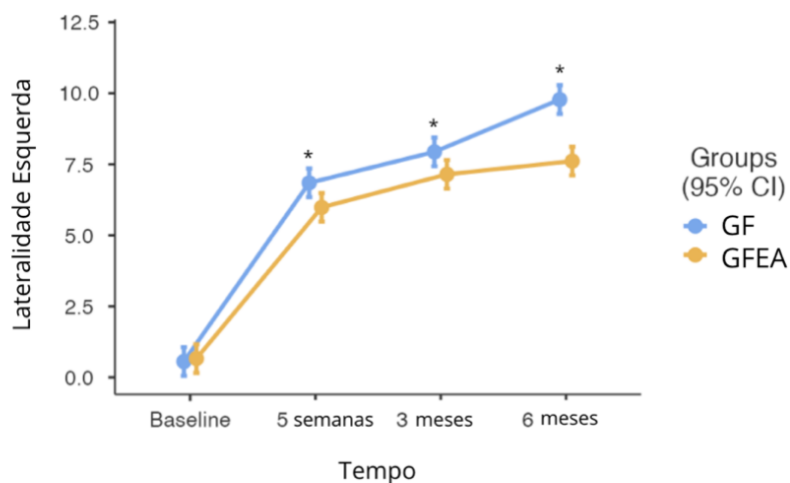


Figura 15 – Análise gráfica da lateralidade esquerda (mm) como média estimada (IC de 95%) para os GF e GFEA ao longo do tempo

Legenda: GF: Grupo Fisioterapia; GFEA: Grupo Fisioterapia + Eletroacupuntura. Nota: * $p < 0,05$
 Fonte: Elaboração própria

Fonte: Elaboração própria.

4.3.3. Resultados da Avaliação da Qualidade da Mastigação

A função mastigatória foi avaliada ao final das intervenções e durante as reavaliações de 3 e 6 meses, utilizando o Questionário de Avaliação da Qualidade da Mastigação (QAQM) (HILASACA-MAMANI et al., 2015). Os resultados revelaram uma interação grupo-tempo significativa para o escore do questionário ($P < 0,001$). Especificamente, o GFEA apresentou um escore significativamente menor aos 6 meses ($P = 0,007$; $ES = 0,58$) (TABELA 5 e FIGURA 16), indicando uma diferença na trajetória da qualidade da mastigação entre os grupos ao longo do tempo.

Tabela 5 - Comparação dos escores do questionário de Avaliação da Qualidade da Mastigação (QAQM) entre os grupos, apresentados como média estimada (IC 95%) e diferença média estimada (IC 95%) ao longo do período de seguimento.

Pontuação	GF Média (IC95%)	GFEA Média (IC95%)	Diferença média (IC95%)	P valor
5 semanas	58.12 (52.47; 63.77)	50.54 (44.89; 56.19)	7.57 (-0.413; 15.57)	0.06
3 meses	45.05 (39.40; 50.70)	51.80 (46.14; 57.45)	-6.75 (-14.74; 1.24)	0.10
6 meses	47.98 (42.33; 53.63)	36.86 (31.21; 42.51)	11.12 (3.13; 19.11)	<0.01*

Legenda: GF: Grupo Fisioterapia; GFEA: Grupo Fisioterapia + Eletroacupuntura. Nota: * $p < 0,05$
 Fonte: Elaboração própria

Fonte: Elaboração própria.

Adicionalmente, observou-se um efeito do tempo significativo ($P < 0,001$), com mudanças nos escores ao longo do tempo dentro de cada grupo. No GF, houve diferenças significativas entre a semana 5 e os 3 meses ($P < 0,001$) e 6 meses ($P = 0,011$), sugerindo uma mudança inicial na qualidade da mastigação que se estabilizou ou regrediu ligeiramente. O GFEA também apresentou uma diferença significativa entre a semana 5 e os 6 meses ($P < 0,001$) (FIGURA 16). Entre os 3 e 6 meses, um efeito do tempo significativo foi observado apenas para o GFEA ($P < 0,001$), indicando que a qualidade da mastigação neste grupo continuou a mudar significativamente durante este período, enquanto o GF não apresentou mudanças significativas.

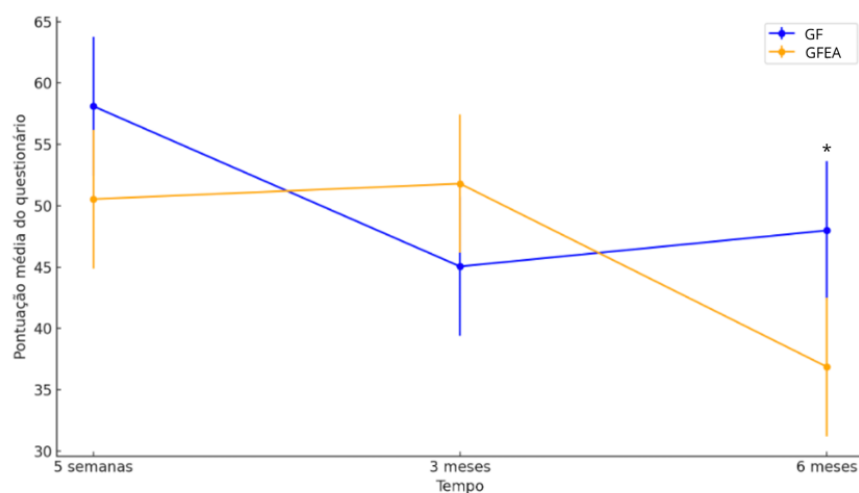


Figura 16 – Análise gráfica da pontuação do questionário como média estimada (IC 95%) para o GF e GFEA do tempo

Legenda: GF: Grupo Fisioterapia; GFEA: Grupo Fisioterapia + Eletroacupuntura. Nota: * $p < 0,05$
 Fonte: Elaboração própria

Fonte: Elaboração própria.

5 DISCUSSÃO

Nossos resultados indicaram que a adição de eletroacupuntura ao protocolo de fisioterapia não acelerou a recuperação da sensibilidade tátil em pacientes submetidos à cirurgia ortognática bimaxilar e mentoplastia, entretanto ambos os grupos apresentaram melhora significativa desse parâmetro na avaliação da quinta semana após os tratamentos. Em contrapartida, outro estudo observou um efeito positivo da eletroacupuntura na recuperação da sensibilidade tátil pós-cirurgia ortognática, embora sendo um estudo limitado a um pequeno grupo de intervenção e à metodologia do tipo estudo com controle contralateral (DE OLIVEIRA et al., 2017). Essa diferença nos resultados pode ser atribuída às variações nos parâmetros da eletroacupuntura, na composição do protocolo de fisioterapia, destacando assim, a complexidade da recuperação da sensibilidade tátil após cirurgia ortognática e a necessidade de mais estudos para estabelecer novos protocolos (CHEN et al., 2021).

A literatura aponta a eficácia da eletroacupuntura na redução da dor pós-operatória em outros contextos cirúrgicos, como em cirurgias nasais endoscópicas (GRECH et al., 2016) e artroplastia de joelho (CHEN et al., 2021), bem como no tratamento de dor miofascial persistente (ZHANG et al., 2014). Entretanto, a ausência de impacto significativo da adição da eletroacupuntura ao protocolo de fisioterapia para a recuperação da sensibilidade tátil em nosso estudo sugere que a ação da eletroacupuntura pode ser contexto-dependente, influenciada não apenas pela frequência das sessões ou a escolha dos pontos de acupuntura, mas também, pela profundidade da lesão nervosa, o tempo decorrido desde a cirurgia e as características individuais dos pacientes (DE OLIVEIRA et al., 2017).

Nessa pesquisa, observamos um padrão semelhante de recuperação da sensibilidade tátil ao longo do tempo em ambos os grupos a partir de 5 semanas de tratamento. Em contrapartida, algumas pesquisas apresentam diferentes padrões de recuperação da sensibilidade tátil após cirurgia ortognática (ZHANG et al., 2023). Um estudo prévio (TRAVERS et al., 2008); evidenciou a recuperação espontânea da sensibilidade tátil da face de forma mais expressiva após 6 semanas, e mais lentamente em 6 meses podendo permanecer por até 2 anos. De forma similar, uma revisão sistemática (FIROOZI et al., 2020); sobre

o uso de laser de baixa intensidade como recurso no tratamento da sensibilidade tátil após cirurgia ortognática demonstrou resultados positivos para esse recurso entre 3 e 6 meses após sua utilização.

Portanto, os resultados do presente estudo indicam que o protocolo de fisioterapia, com ou sem adição de eletroacupuntura, pode promover a recuperação da sensibilidade tátil já na quinta semana de tratamento, indicando uma tendência para a recuperação mais rápida em comparação com outros estudos sobre o mesmo desfecho (FIROOZI et al., 2020; TRAVESS et al., 2008). Contudo, é essencial que pesquisas futuras investiguem mais profundamente os mecanismos responsáveis por esse achado e o impacto das técnicas de fisioterapia na neuroplasticidade e regeneração nervosa, visando otimizar as intervenções terapêuticas (TIAN et al., 2024).

Na avaliação do edema facial, um desfecho secundário importante deste estudo, foi observado que os dois grupos apresentaram redução do edema ao longo do tempo. A redução do edema facial é clinicamente importante para pacientes submetidos à cirurgia ortognática, pois pode contribuir para o alívio da dor, melhora da função respiratória e da autopercepção (REATEGUI et al., 2022). Um ponto importante a considerar é que, no presente estudo, o protocolo de fisioterapia incluiu técnicas de drenagem linfática e exercícios miolinfocinéticos, que podem ter desempenhado um papel preponderante na facilitação da reabsorção do fluido intersticial, independentemente da adição da eletroacupuntura. Esses achados corroboram com outro estudo que, ao avaliar os efeitos da drenagem linfática manual (DLM) no edema e dor facial em pacientes submetidos à cirurgia ortognática, observou que o grupo que recebeu DLM apresentou regressão mais rápida do edema facial, tanto no escaneamento facial tridimensional quanto na percepção dos pacientes no primeiro mês após a cirurgia (VAN DE VELDE et al., 2020). Além disso, outras investigações observaram uma diminuição no volume do linfedema facial quando a drenagem linfática é combinada com exercícios faciais, reforçando a importância dessas técnicas fisioterapêuticas na gestão eficaz do edema facial pós-cirúrgico (SMITH AND LEWIN, 2010; LIN et al., 2024).

Na avaliação da ADM, os resultados deste estudo revelaram que o grupo submetido somente ao protocolo de fisioterapia apresentou melhora significativa na lateralidade direita e esquerda em comparação ao grupo que recebeu o

tratamento combinado de fisioterapia e eletroacupuntura. Uma possível explicação para o resultado é que as intervenções fisioterapêuticas, como exercícios e manipulações, podem ter um impacto mais direto na mobilidade mandibular. Essa ausência de benefício adicional da eletroacupuntura sobre a ADM está alinhada com outras investigações que avaliaram o efeito da acupuntura na força e no movimento mandibular de pacientes com má oclusão, demonstrando que não houve mudanças significativas nos movimentos de abertura máxima da boca ou nos movimentos laterais (FANG et al., 2019). Ademais, sugere-se que a acupuntura pode ter efeitos limitados em certos aspectos da mobilidade mandibular (FANG et al., 2019; CHEN et al., 2021).

Adicionalmente, resultados similares são observados em outras áreas do corpo, conforme demonstrado por uma revisão sistemática sobre o uso da eletroacupuntura como adjuvante na reabilitação após artroplastia total do joelho (CHEN et al., 2021). O estudo revelou que, embora a eletroacupuntura possa atenuar a dor pós-operatória, nenhuma evidência apoiou benefícios expressivos na amplitude de movimento (CHEN et al., 2021). No entanto, a fisioterapia tem um papel importante na recuperação da ADM após a cirurgia ortognática, especialmente por meio de técnicas específicas, como exercícios ativos livres dos movimentos mandibulares de lateralidade direita e esquerda, protração e abertura mandibular (JUNG et al., 2012).

Em relação à qualidade da mastigação, os resultados do presente estudo demonstraram uma melhora significativa no grupo submetido à eletroacupuntura após 6 meses de acompanhamento. Esse achado pode ser interpretado à luz de estudos que investigam os efeitos da cirurgia ortognática na função muscular mastigatória (LIN et al., 2024). A restrição da dieta a alimentos macios ou líquidos no período pós-operatório, combinada com a diminuição da atividade muscular devido à cicatrização dos tecidos, pode levar à perda de massa muscular e à redução da força mastigatória (BENATO et al., 2023). Nesse contexto, a acupuntura pode desempenhar um papel importante em relação à força de mordida e na promoção da recuperação da função mastigatória (BENATO et al., 2023).

Essa hipótese é sustentada por evidências que indicam que a acupuntura pode aumentar a força mastigatória, medida no primeiro molar, em pacientes com má oclusão (FANG et al., 2019). Da mesma forma, foi observado que a

acupuntura pode melhorar a força máxima de mordida em pacientes com disfunção temporomandibular antes e depois de uma terapia de acupuntura de 3 meses (RANCAN et al., 2009). Esses achados sugerem que a acupuntura, e possivelmente a eletroacupuntura, podem estimular a atividade muscular mastigatória e promover a recuperação da função em pacientes submetidos à cirurgia ortognática (RANCAN et al., 2009).

Embora este estudo tenha alcançado seus objetivos, é importante reconhecer algumas limitações do estudo. Devido à natureza da intervenção, o cegamento dos participantes e terapeutas não foi possível. Para minimizar o risco de viés de detecção, os avaliadores permaneceram cegos, sendo alocados em salas separadas e sem contato com os demais membros da equipe.

A coleta de dados deste estudo, realizada entre 2020 e 2022, coincidiu com a pandemia de COVID-19, que restringiu o acesso aos serviços de saúde. A suspensão de cirurgias eletivas e a diminuição do número de pacientes disponíveis para tratamento resultaram em perdas de seguimento ao longo do estudo, notadamente entre as reavaliações de 3 e 6 meses. É importante reconhecer que essas perdas de seguimento podem ter introduzido um viés de atrito, que deve ser considerado ao interpretar os resultados.

A frequência da aplicação dos protocolos foi restrita a uma vez por semana, devido à ocupação do espaço nos demais dias. Fato este, que pode ter influenciado os resultados obtidos. Reconhecemos que uma frequência maior de tratamento poderia ter otimizado os desfechos avaliados e, portanto, recomendamos que estudos futuros considerem essa variável.

Apesar das limitações inerentes ao estudo, as medidas adotadas para atenuar os vieses, somadas à relevância clínica dos resultados, sustentam a contribuição deste estudo para o avanço do conhecimento na área. Ao interpretar os achados, é fundamental considerar as limitações, reconhecendo, simultaneamente, o valor das informações obtidas.

6 CONCLUSÃO

Nossa pesquisa desenvolveu um protocolo abrangente de fisioterapia no pós-operatório de cirurgia ortognática para avaliação e tratamento de edema, sensibilidade e amplitude de movimento, aplicável em futuras pesquisas e na clínica.

Criou-se também um protocolo de fisioterapia adicionada a eletroacupuntura para tratamento da sensibilidade tátil e função mastigatória. Caracterizou-se o perfil dos pacientes, que pode ser útil para planejar futuras intervenções, e mapeou-se a sensibilidade facial, indicando que as regiões do lábio inferior e mento são as áreas com maior alteração de sensibilidade após cirurgia ortognática.

Nossos resultados indicaram que a adição eletroacupuntura ao protocolo de fisioterapia não promoveu melhora significativa na sensibilidade tátil, no edema e na amplitude de movimento. Entretanto, apresentou efeito significativo qualidade mastigatória na avaliação de 6 meses.

Em conclusão, este estudo contribui com a prática clínica ao demonstrar que o protocolo de tratamento de fisioterapia contribui para a recuperação dos pacientes ao longo do tempo mesmo sem a adição da eletroacupuntura na recuperação pós-cirúrgica ortognática. Futuras pesquisas devem explorar diferentes protocolos de eletroacupuntura para evidenciar seu efeito adicional.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das principais contribuições deste estudo foi a elaboração de um protocolo detalhado e abrangente de tratamento fisioterapêutico para pacientes submetidos à cirurgia ortognática, o qual pode servir como referência para futuras pesquisas. Adicionalmente, o estudo forneceu um protocolo de avaliação para as principais queixas de pacientes submetidos à cirurgia ortognática, abrangendo sensibilidade tátil, edema, amplitude de movimento e qualidade mastigatória.

Embora a eletroacupuntura não tenha demonstrado um efeito adicional significativo sobre os resultados da fisioterapia na maioria dos desfechos avaliados (com exceção da qualidade mastigatória), a ausência dessa contribuição sugere que estudos futuros precisam reavaliar os parâmetros de aplicação da eletroacupuntura, em particular a frequência. É possível que uma frequência de aplicação mais elevada da eletroacupuntura seja necessária para otimizar seus efeitos nos desfechos avaliados.

Em suma, este estudo demonstra que o protocolo de fisioterapia pode ser utilizado na recuperação de pacientes submetidos à cirurgia ortognática, independentemente da eletroacupuntura, o que representa uma contribuição relevante para a prática clínica. Recomenda-se que futuras pesquisas explorem diferentes modalidades de eletroacupuntura para elucidar seu potencial efeito complementar.

REFERENCIAS

AGBAJE, J. O. et al. Systematic review of the incidence of inferior alveolar nerve injury in bilateral sagittal split osteotomy and the assessment of neurosensory disturbances. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 44, n. 4, p. 447-51, Apr 2015. ISSN 1399-0020. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25496848> >.

AKYIGIT, A. et al. Comparison of Changes in Nasal Skin Sensation After Primary and Revision Rhinoplasty Procedures Using Semmes-Weinstein Monofilament Testing. **Aesthet Surg J**, v. 41, n. 10, p. NP1295-NP1300, Sep 14 2021. ISSN 1527-330X. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33738466> >.

AL-MORAISSEI, E. A.; ELLIS, E. Is There a Difference in Stability or Neurosensory Function Between Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy and Intraoral Vertical Ramus Osteotomy for Mandibular Setback? **J Oral Maxillofac Surg**, v. 73, n. 7, p. 1360-71, Jul 2015. ISSN 1531-5053. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25871900> >.

ALONSO-EZPELETA, O. et al. Pregabalin in the treatment of inferior alveolar nerve paraesthesia following overfilling of endodontic sealer. **J Clin Exp Dent**, v. 6, n. 2, p. e197-202, Apr 2014. ISSN 1989-5488. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24790724> >.

ARMOND, A. C. V. et al. Acupuncture on anxiety and inflammatory events following surgery of mandibular third molars: a split-mouth, randomized, triple-blind clinical trial. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 48, n. 2, p. 274-281, Feb 2019. ISSN 1399-0020. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30139712> >.

BAI, Y. et al. Orofacial myofunctional changes in skeletal Class III patients after bimaxillary orthognathic surgery. **J Plast Reconstr Aesthet Surg**, v. 75, n. 9, p. 3526-3533, Sep 2022. ISSN 1878-0539. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35821009> >.

BAYDAN, E.; SOYLU, E. Investigation of the efficacy of two different laser types in the treatment of lower lip paresthesia after sagittal split ramus osteotomy. **Lasers Med Sci**, v. 39, n. 1, p. 23, Jan 09 2024. ISSN 1435-604X. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/38191831> >.

BENATO, L. et al. Body mass index and weight loss in patients submitted to orthognathic surgery: a prospective study. **Dental Press J Orthod**, v. 28, n. 5, p. e2323107, 2023. ISSN 2177-6709. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37970912> >.

BRASIL. **Resolução N 466, de 12 de dezembro de 2012**. SAÚDE, M. D. Brasília: Ministério da Saúde. 466 2012.

CARDOSO, C.; LUMINI, M. J.; MARTINS, T. Effects of physical exercise in reducing caregivers burden: a systematic review. **Front Public Health**, v. 13, p.

1474913, 2025. ISSN 2296-2565. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39975791> >.

CHAI, Y. et al. Risk Factors Associated With Inferior Alveolar Nerve Injury After Extraction of Impacted Lower Mandibular Third Molars: A Prospective Cohort Study. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 82, n. 9, p. 1100-1108, Sep 2024. ISSN 1531-5053. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/38821486> >.

CHEN, D. et al. [Electroacupuncture Intervention Reduces Post-surgical Pain of Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty]. **Zhen Ci Yan Jiu**, v. 43, n. 10, p. 616-21, Oct 25 2018. ISSN 1000-0607. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30365255> >.

CHEN, W. et al. Electroacupuncture as an Adjuvant Approach to Rehabilitation during Postacute Phase after Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Evid Based Complement Alternat Med**, v. 2021, p. 9927699, 2021. ISSN 1741-427X. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34394395> >.

CHO, H.; LYNHAM, A. J.; HSU, E. Postoperative interventions to reduce inflammatory complications after third molar surgery: review of the current evidence. **Aust Dent J**, v. 62, n. 4, p. 412-419, Dec 2017. ISSN 1834-7819. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28498604> >.

CHORTRAKARNKIJ, P. et al. A Modified Technique of Mandibular Ramus Sagittal Split Osteotomy for Prevention of Inferior Alveolar Nerve Injury: A Prospective Cohort Study and Outcome Assessment. **Ann Plast Surg**, v. 78, n. 3 Suppl 2, p. S108-S116, Mar 2017. ISSN 1536-3708. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28166135> >.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. routledge, 2013. ISBN 0203771583.

COULTHARD, P. et al. Interventions for iatrogenic inferior alveolar and lingual nerve injury. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 2014, n. 4, p. CD005293, Apr 16 2014. ISSN 1469-493X. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24740534> >.

CREMONA, M. et al. Quality-of-life improvement, psychosocial benefits, and patient satisfaction of patients undergoing orthognathic surgery: a summary of systematic reviews. **Eur J Orthod**, v. 44, n. 6, p. 603-613, Dec 01 2022. ISSN 1460-2210. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35511144> >.

DA COSTA SENIOR, O. et al. Long-term neurosensory disturbances after modified sagittal split osteotomy. **Br J Oral Maxillofac Surg**, v. 58, n. 8, p. 986-991, Oct 2020. ISSN 1532-1940. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32631751> >.

DE OLIVEIRA, R. F. et al. Influence of Electroacupuncture and Laser-Acupuncture on Treating Paresthesia in Patients Submitted to Combined

Orthognathic Surgery and Genioplasty. **Med Acupunct**, v. 29, n. 5, p. 290-299, Oct 01 2017. ISSN 1933-6586. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29067139> >.

DO, N. T.; DENNY, A. D.; KLEMENT, K. A. Evaluating Sensory Nerve Outcomes After Horizontal Osteotomy for Mandibular Distraction in Infant Robin Sequence Patients. **J Craniofac Surg**, v. 33, n. 2, p. 657-660, 2022 Mar-Apr 01 2022. ISSN 1536-3732. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34690310> >.

ELIAV, E. et al. Quantitative sensory testing in trigeminal nerve damage assessment. **J Orofac Pain**, v. 18, n. 4, p. 339-44, 2004. ISSN 1064-6655. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15636018> >.

ELLER, J. L.; RASLAN, A. M.; BURCHIEL, K. J. Trigeminal neuralgia: definition and classification. **Neurosurg Focus**, v. 18, n. 5, p. E3, May 15 2005. ISSN 1092-0684. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15913279> >.

ESSICK, G. K. et al. Sensory retraining following orthognathic surgery: effect on threshold measures of sensory function. **J Oral Rehabil**, v. 36, n. 6, p. 415-26, Jun 2009. ISSN 1365-2842. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19422435> >.

ETAYO-URTASUN, P.; SÁEZ DE ASTEASU, M. L.; IZQUIERDO, M. Comparison of hospitalisation settings and exercise interventions in acute care: a systematic review and meta-analysis. **Age Ageing**, v. 54, n. 2, Feb 02 2025. ISSN 1468-2834. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39982004> >.

FANG, C. Y. et al. Effects of short-term acupuncture treatment on occlusal force and mandibular movement in patients with deep-bite malocclusion. **J Dent Sci**, v. 14, n. 1, p. 81-86, Mar 2019. ISSN 2213-8862. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30988883> >.

FANG, J. F. et al. Effect of Electroacupuncture on the NTS is modulated primarily by acupuncture point selection and stimulation frequency in normal rats. **BMC Complement Altern Med**, v. 17, n. 1, p. 182, Mar 31 2017. ISSN 1472-6882. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28359336> >.

FIROOZI, P. et al. Effectiveness of low-level laser therapy on recovery from neurosensory disturbance after sagittal split ramus osteotomy: a systematic review and meta-analysis. **Maxillofac Plast Reconstr Surg**, v. 42, n. 1, p. 41, Dec 17 2020. ISSN 2288-8101. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33331972> >.

FONSECA, M. C. R. et al. Functional, motor, and sensory assessment instruments upon nerve repair in adult hands: systematic review of psychometric properties. **Syst Rev**, v. 7, n. 1, p. 175, Oct 27 2018. ISSN 2046-4053. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30368253> >.

FREIRE, A. A. D. S. et al. Chemotherapy-related trigeminal and glossopharyngeal nerves neurotoxicity: a cohort study. **Oral Surg Oral Med Oral**

Pathol Oral Radiol, v. 137, n. 5, p. 501-507, May 2024. ISSN 2212-4411. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/38553303> >.

GARRETT, A.; GONZALEZ, D. A. B.; SONZA, A. Therapeutic exercises, manual therapy, and health education program for adolescents with temporomandibular disorders: face-to-face and online multimodal rehabilitation protocol for a randomized controlled clinical trial. **Trials**, v. 26, n. 1, p. 54, Feb 15 2025. ISSN 1745-6215. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39955572> >.

GRECH, D. et al. Intraoperative Low-frequency Electroacupuncture under General Anesthesia Improves Postoperative Recovery in a Randomized Trial. **J Acupunct Meridian Stud**, v. 9, n. 5, p. 234-241, Oct 2016. ISSN 2093-8152. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27776761> >.

GUARINI, D. et al. Laser Biophotomodulation in Patients with Neurosensory Disturbance of the Inferior Alveolar Nerve After Sagittal Split Ramus Osteotomy: A 2-Year Follow-Up Study. **Photomed Laser Surg**, v. 36, n. 1, p. 3-9, Jan 2018. ISSN 1557-8550. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29022844> >.

GUIMARÃES, M. E. A. et al. Acute and chronic effects of physical exercise in inflammatory biomarkers in people with depression: A systematic review with meta-analysis. **J Psychiatr Res**, v. 179, p. 26-32, Nov 2024. ISSN 1879-1379. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39226662> >.

HAN, J. et al. [Outcome indicators in randomized controlled trials of traditional Chinese medicine treatment of post-stroke depression]. **Zhongguo Zhong Yao Za Zhi**, v. 50, n. 2, p. 542-559, Jan 2025. ISSN 1001-5302. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39929635> >.

HARTMANN, A. et al. **Therapy of Neurophysiological Changes after Oral and Maxillofacial Surgery—A Systematic Review**. *Applied Sciences*. 12 2022.

HERPICH, C. M. et al. Immediate and short-term effects of phototherapy on pain, muscle activity, and joint mobility in women with temporomandibular disorder: a randomized, double-blind, placebo-controlled, clinical trial. **Disabil Rehabil**, v. 40, n. 19, p. 2318-2324, Sep 2018. ISSN 1464-5165. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28602137> >.

HILASACA-MAMANI, M. et al. **BRAZILIAN TRANSLATION AND ADAPTATION OF THE QUESTIONNAIRE D'ALIMENTATION**. *Tradução e adaptação brasileira do Questionnaire D'alimentation*. Campinas SP: Revista CEFAC. 17: 1929-1938 p. 2015.

_____. Validity and reliability of the quality of masticatory function questionnaire applied in Brazilian adolescents. **Codas**, v. 28, n. 2, p. 149-54, Apr 2016. ISSN 2317-1782. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27191878> >.

JAWAID, M.; QADEER, T. A.; FAHIM, M. F. Reasons for refusing orthognathic surgery by orthodontic patients: A cross-sectional survey. **J Pak Med Assoc**, v.

72, n. 10, p. 1954-1962, Oct 2022. ISSN 0030-9982. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36660981> >.

JEROSCH-HEROLD, C. Assessment of sensibility after nerve injury and repair: a systematic review of evidence for validity, reliability and responsiveness of tests. **J Hand Surg Br**, v. 30, n. 3, p. 252-64, Jun 2005. ISSN 0266-7681. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15862365> >.

JUNG, H. D. et al. Recovery pattern of mandibular movement by active physical therapy after bilateral transoral vertical ramus osteotomy. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 70, n. 7, p. e431-7, Jul 2012. ISSN 1531-5053. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22698299> >.

JĘDRZEJEWSKI, M. et al. Preoperative, intraoperative, and postoperative complications in orthognathic surgery: a systematic review. **Clin Oral Investig**, v. 19, n. 5, p. 969-77, Jun 2015. ISSN 1436-3771. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25804886> >.

KAU, C. H.; CRONIN, A. J.; RICHMOND, S. A three-dimensional evaluation of postoperative swelling following orthognathic surgery at 6 months. **Plast Reconstr Surg**, v. 119, n. 7, p. 2192-2199, Jun 2007. ISSN 1529-4242. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17519721> >.

KEYKHA, E.; TAHMASEBI, E.; HADILOU, M. Therapeutic modalities for iatrogenic late paresthesia in oral tissues innervated by mandibular branch of trigeminal nerve: a systematic review. **Maxillofac Plast Reconstr Surg**, v. 46, n. 1, p. 25, Jul 15 2024. ISSN 2288-8586. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39008167> >.

KIM, M. J. Trigeminal nerve injuries following dental procedures: A retrospective analysis of malpractice claims from 2016 to 2023 in South Korea. **J Forensic Leg Med**, v. 106, p. 102730, Aug 2024. ISSN 1878-7487. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39137513> >.

LABAFCHI, A. et al. The Beneficial Effect of Preoperative Dexmedetomidine in Controlling Postoperative Pain, Nausea, and Vomiting After Orthognathic Surgery: A Triple-blind Randomized Clinical Trial. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 81, n. 8, p. 941-949, Aug 2023. ISSN 1531-5053. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37209710> >.

LEE, T. Y. C.; CURTIN, J. P. The effects of melatonin prophylaxis on sensory recovery and postoperative pain following orthognathic surgery: a triple-blind randomized controlled trial and biochemical analysis. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 49, n. 4, p. 446-453, Apr 2020. ISSN 1399-0020. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31420120> >.

LEUNG, Y. Y. et al. Surgical morbidities of sagittal split ramus osteotomy versus intraoral vertical ramus osteotomy for the correction of mandibular prognathism: a randomized clinical trial. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 50, n. 7, p. 933-939, Jul

2021. ISSN 1399-0020. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33168369> >.

LIN, Y. S.; LIU, C. J.; CHOU, C. H. Lymphovenous Anastomosis for the External and Internal Types of Head and Neck Lymphedema: A Case Series and Preliminary Clinical Results. **Plast Reconstr Surg Glob Open**, v. 12, n. 6, p. e5872, Jun 2024. ISSN 2169-7574. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/38841535> >.

LU, C. et al. [Electroacupuncture with different frequencies for paclitaxel-induced peripheral neuropathy: a randomized controlled trial]. **Zhongguo Zhen Jiu**, v. 44, n. 10, p. 1139-45, Oct 12 2024. ISSN 0255-2930. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39401811> >.

MA, Y. et al. The effectiveness of photobiomodulation therapy on inferior alveolar nerve injury: A systematic review and META-analysis. **PLoS One**, v. 18, n. 8, p. e0287833, 2023. ISSN 1932-6203. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37561792> >.

MENDES DE PAULA GOMES, A. et al. Dentofacial Deformities and Implications on Quality of Life: A Presurgical Multifactorial Analysis in Patients Seeking Orthognathic Surgical Treatment. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 77, n. 2, p. 409.e1-409.e9, Feb 2019. ISSN 1531-5053. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30352213> >.

MENG, X. et al. The effects of opioid receptor antagonists on electroacupuncture-produced anti-allodynia/hyperalgesia in rats with paclitaxel-evoked peripheral neuropathy. **Brain Res**, v. 1414, p. 58-65, Sep 26 2011. ISSN 1872-6240. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21872220> >.

NOGAMI, S. et al. Evaluation of the Treatment Modalities for Neurosensory Disturbances of the Inferior Alveolar Nerve Following Retromolar Bone Harvesting for Bone Augmentation. **Pain Medicine**, v. 16, n. 3, p. 501-512, 2015. ISSN 1526-2375. Available at: < <https://doi.org/10.1111/pme.12618> >. Accessed on: 10/2/2023.

OCUPACIONAL, C.-C. F. D. F. E. T. O que é Fisioterapia? , Brasília, DF, 2024. Available at: < www.coffito.gov.br >. Accessed on: 22/02/2025.

OOI, K. et al. Comparison of Maximum Mouth Opening Following Mandibular Bilateral Sagittal Splitting Ramus osteotomies in Class III Females Using Two Different Osteosynthesis Methods. **J Oral Rehabil**, v. 47, n. 10, p. 1242-1246, Oct 2020. ISSN 1365-2842. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32706400> >.

PANULA, K.; FINNE, K.; OIKARINEN, K. Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery: a review of 655 patients. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 59, n. 10, p. 1128-36; discussion 1137, Oct 2001. ISSN 0278-2391. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11573165> >.

PENG, W. et al. Efficacy of Oriental Exercises for Non-Motor Symptoms and Quality of Life in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Am J Chin Med**, v. 52, n. 8, p. 2233-2254, 2024. ISSN 1793-6853. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39722602> >.

POURDANESH, F.; KHAYAMPOUR, A.; JAMILIAN, A. Therapeutic effects of local application of dexamethasone during bilateral sagittal split ramus osteotomy surgery. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 72, n. 7, p. 1391-4, Jul 2014. ISSN 1531-5053. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24576440> >.

PUJALTE, G. G. A. et al. Acupuncture in Sports Medicine. **J Acupunct Meridian Stud**, v. 16, n. 6, p. 239-247, Dec 31 2023. ISSN 2093-8152. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/38115589> >.

QUEIJA, D. D. S. et al. Translation and adaptation to Brazilian Portuguese of the Lymphedema Rating Scale in Head and Neck Cancer. **Einstein (Sao Paulo)**, v. 15, n. 4, p. 457-464, 2017. ISSN 2317-6385. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29267425> >.

RANCAN, S. V. et al. Acupuncture and temporomandibular disorders: a 3-month follow-up EMG study. **J Altern Complement Med**, v. 15, n. 12, p. 1307-10, Dec 2009. ISSN 1557-7708. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19958104> >.

REATEGUI, A. et al. Postoperative Edema Resolution Post-Orthognathic Triple Jaw Surgery: A Three-Dimensional Volumetric Analysis. **J Craniofac Surg**, v. 33, n. 2, p. 512-516, 2022 Mar-Apr 01 2022. ISSN 1536-3732. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34619733> >.

SMITH, B. G.; LEWIN, J. S. Lymphedema management in head and neck cancer. **Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 18, n. 3, p. 153-8, Jun 2010. ISSN 1531-6998. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20463478> >.

SPINATO, I. L. et al. Electroacupuncture Protocol for Sensory and Motor Function Recovery After Orthognathic Surgery: a Randomized Clinical Trial. **J Acupunct Meridian Stud**, v. 17, n. 5, p. 178-186, Oct 31 2024. ISSN 2093-8152. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39444103> >.

TIAN, M. Y. et al. Electroacupuncture Promotes Nerve Regeneration and Functional Recovery Through Regulating lncRNA GAS5 Targeting miR-21 After Sciatic Nerve Injury. **Mol Neurobiol**, v. 61, n. 2, p. 935-949, Feb 2024. ISSN 1559-1182. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37672149> >.

TRAVERS, H. C.; CUNNINGHAM, S. J.; NEWTON, J. T. Recovery of sensation after orthognathic treatment: patients' perspective. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 134, n. 2, p. 251-9, Aug 2008. ISSN 1097-6752. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18675207> >.

VAN DE VELDE, F. E. G. et al. The effect of manual lymphatic drainage on patient recovery after orthognathic surgery-A qualitative and 3-dimensional facial

analysis. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, v. 130, n. 5, p. 478-485, Nov 2020. ISSN 2212-4411. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32680812> >.

WANG, X. et al. Effect of concentrated growth factor on lower lip hypoesthesia after osseous genioplasty: a prospective, split-mouth, double-blind randomized controlled trial. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 51, n. 8, p. 1050-1054, Aug 2022. ISSN 1399-0020. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35210126> >.

XIAO, G. R. et al. [Observation on therapeutic effect of electroacupuncture combined with functional training for treatment of peripheral nerve incomplete injury of upper limbs]. **Zhongguo Zhen Jiu**, v. 27, n. 5, p. 329-32, May 2007. ISSN 0255-2930. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17645252> >.

XIE, T. et al. Efficacy and Safety of Different Acupuncture Treatments for Cancer-Related Pain: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. **Integr Cancer Ther**, v. 24, p. 15347354251314500, 2025. ISSN 1552-695X. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39873173> >.

YANG, H. J. et al. Effects of Chewing Exerciser on the Recovery of Masticatory Function Recovery after Orthognathic Surgery: A Single-Center Randomized Clinical Trial, a Preliminary Study. **Medicina (Kaunas)**, v. 56, n. 9, Sep 22 2020. ISSN 1648-9144. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32971764> >.

ZAMBONI, R. 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**, v. 2019, p. 2864216, 2019. ISSN 1687-8728. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31316563> >.

ZAMMIT, D. et al. Current Trends in Orthognathic Surgery. **Medicina (Kaunas)**, v. 59, n. 12, Nov 30 2023. ISSN 1648-9144. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/38138203> >.

ZARONI, F. M. et al. Complications associated with orthognathic surgery: A retrospective study of 485 cases. **J Craniomaxillofac Surg**, v. 47, n. 12, p. 1855-1860, Dec 2019. ISSN 1878-4119. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31813754> >.

ZHANG, R. et al. Mechanisms of acupuncture-electroacupuncture on persistent pain. **Anesthesiology**, v. 120, n. 2, p. 482-503, Feb 2014. ISSN 1528-1175. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24322588> >.

ZHANG, Y. et al. Treatment options for digital nerve injury: a systematic review and meta-analysis. **J Orthop Surg Res**, v. 18, n. 1, p. 675, Sep 12 2023. ISSN 1749-799X. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37700356> >.

ZHOU, Y.; WANG, X.; LI, Z. Minimal presurgical orthodontics for a skeletal Class III patient with mandibular asymmetry. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 149, n. 1, p. 99-113, Jan 2016. ISSN 1097-6752. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26718384> >.

ZHU, R. X. et al. Efficacy and safety of acupuncture with moxibustion for knee osteoarthritis: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Syst Rev**, v. 14, n. 1, p. 15, Jan 16 2025. ISSN 2046-4053. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39819364> >.

ZHU, Z. et al. Comprehensive evaluation of advanced platelet-rich fibrin in common complications following sagittal split ramus osteotomy: a double-blind, split-mouth, randomized clinical trial. **Int J Oral Maxillofac Surg**, Jun 04 2024. ISSN 1399-0020. Available at: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/38839533> >.

ANEXOS

ANEXO A – Electroacupuncture Protocol for Sensory and Motor Function Recovery After Orthognathic Surgery: a Randomized Clinical Trial



Journal of Acupuncture and Meridian Studies 2024;17(5):178-186
pISSN 2005-2901 • eISSN 2093-8152
<https://doi.org/10.51507/j.jams.2024.17.5.178>

CLINICAL STUDY PROTOCOL



Electroacupuncture Protocol for Sensory and Motor Function Recovery After Orthognathic Surgery: a Randomized Clinical Trial

Itana Lisane Spinato¹, Taisi da Cunha Antunes², Fabiano Politti², Ruth Ellen Nogueira Izidio³, Daniela Aparecida Biasotto-Gonzalez², Delane Viana Gondim^{1,*}

¹Postgraduate Program in Morphofunctional Sciences, Faculty of Medicine, Federal University of Ceará, Fortaleza, Ceará, Brazil

²Postgraduate Program in Rehabilitation Sciences, Ninth of July University, São Paulo, São Paulo, Brazil

³Undergraduate Student, Physiotherapy Course, Estácio University Center, Fortaleza, Ceará, Brazil

Received March 27, 2024

Revised June 6, 2024

Accepted October 2, 2024

Correspondence to

Delane Viana Gondim

Postgraduate Program in
Morphofunctional Sciences, Faculty of
Medicine, Federal University of Ceará,
Fortaleza, Ceará, Brazil
E-mail delane@ufc.br

Importance: Orthognathic surgery is utilized to rectify facial deformities, but it can lead to neurosensory alterations. Electroacupuncture has been shown to enhance sensitivity and motor functions in patients post-surgery. However, its application in traumatic facial injuries remains inadequately researched.

Objective: To investigate the effects of electroacupuncture on sensitivity and orofacial function in patients undergoing orthognathic surgery.

Design, Setting, and Population: A randomized clinical trial involving patients undergoing bimaxillary orthognathic surgery and genioplasty who are randomly allocated to either a physiotherapy (PT) or physiotherapy plus electroacupuncture group (PTEA).

Exposures: Participants will be allocated to their respective therapies for a duration of six weeks. The PT group will receive a 50-minute physical therapy session along with 30 minutes of simulated procedure. The PTEA group will receive 50 minutes of physical therapy followed by 30 minutes of electroacupuncture.

Main Outcomes and Measures: Before treatment, sensitivity will be assessed using the SMILE Sensitivity Test-BAURU kit, edema will be evaluated using the MD Anderson Cancer Center Head and Neck Lymphedema protocol, range of motion will be measured using a digital caliper, and muscle pain and fatigue will be gauged using numerical scales. The chewing function will be evaluated using the Chewing Quality Assessment Questionnaire.

Results: All assessments will be repeated at three and six months following the initiation of treatment.

Conclusions and Relevance: This study may provide reliable and high-quality clinical evidence regarding the impact of electroacupuncture on restoring altered sensation and motor function in patients undergoing orthognathic surgery.

Keywords: Clinical protocol, Electroacupuncture, Motor function, Orthognathic surgery, Paresthesia

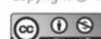
INTRODUCTION

Orthognathic surgery is commonly employed to correct facial deformities and craniofacial disorders [1-3]. The main objective of these procedures is to enhance facial esthetics, restore chewing function, and align dentofacial structures [4,5]. However, postoperative recovery is influenced by factors such as surgery time, complications (undesirable fractures and bleeding), and immediate postoperative care, presenting challenges for patients. Complications are often associated

with changes in sensitivity in the orofacial region, such as numbness, tingling, and hypersensitivity [6-8].

Despite advancements in orthognathic surgery, fundamental issues and gaps in knowledge persist regarding patient recovery post-surgery, particularly concerning changes in sensitivity [9-11]. Changes in sensitivity caused by inferior alveolar nerve injury are common complaints among patients who have undergone similar surgical procedures, and therapeutic resources for recovering sensitivity in such cases remain scarce [12-14].

Copyright © Medical Association of Pharmacopuncture Institute (MAPI)



This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Electroacupuncture is a traditional Chinese medicine treatment that utilizes electrical stimulation at specific acupuncture points. This stimulation aims to improve tissue response beyond what is achieved with manual needling [7]. The goal is to substantially improve neurological and motor functions in patients experiencing altered sensitivity. However, limited research exists on its application in treating traumatic facial injuries [15-18].

This study hypothesizes that electroacupuncture positively impacts the recovery of facial sensitivity and motor function, leading to improvements in quality of life and orofacial function in patients who have undergone bimaxillary orthognathic surgery with genioplasty. This paper describes the protocol for a clinical trial to investigate the effect of electroacupuncture on orofacial sensitivity and motor function in patients undergoing bimaxillary orthognathic surgery with concomitant genioplasty to correct orofacial deformities.

METHODS

1. Study design

A randomized clinical trial will be conducted in accordance with the Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials (SPIRIT statement, 2013) guidelines to investigate the effect of electroacupuncture on the recovery of facial sensitivity and orofacial function in patients undergoing bimaxillary orthognathic surgery and genioplasty.

2. Ethical aspects and informed consent

The Research Ethics Committee of the Federal University of Ceará approved this study protocol (protocol number: 30725720.7.0000.5054; approval number: 4.505.894). Additionally, the clinical study protocol was registered on ClinicalTrials.gov under the protocol number: NCT05310019. Before data collection, all volunteers who agreed to participate in the study will be required to provide written informed consent (Supplementary Material 1). The participants may withdraw from the study at any time without providing justification and without facing penalties. All participants will obtain detailed descriptions of the assessments and treatment.

3. Study population

The population will include young adults in the post-operative phase following bimaxillary orthognathic surgery and genioplasty intended to correct dentofacial deformities, provided they meet the eligibility criteria.

4. Eligibility criteria

Individuals aged 18 to 50, both male and female, undergoing bimaxillary orthognathic surgery with genioplasty

and experiencing postoperative paresthesia within the first to fourth week post-surgery, will be eligible for inclusion upon providing informed consent. Additionally, participants must have at least 24 teeth in the oral cavity, exhibit class II or III skeletal malocclusion diagnosed using cephalometric radiographs, and have undergone surgery within one to four weeks prior to the commencement of physiotherapy care. Individuals with the following conditions will be excluded from the study: cleft lip or palate, prior orthopedic or rheumatological diseases affecting the face (e.g., fractures, facial paralysis, systemic lupus erythematosus), neurological alteration resulting from facial or trigeminal nerve injury or compression, chronic lymphedema, current or past oncological treatment, vascular abnormalities in the facial region, past surgeries of the face (e.g., bichectomy and surgery of the temporomandibular joint, excluding tooth extraction without associated nerve impairment), or if they are undergoing or have undergone other surgeries along with orthognathic surgery. Additionally, patients receiving botulinum toxin for temporomandibular disorder treatment or esthetic reasons and those experiencing postoperative complications, such as infection, will also be excluded.

5. Procedures

The study will be conducted at the Teaching Clinic of Estácio University Center. Patient recruitment will occur at the Oral and Maxillofacial Surgery and Traumatology service of Walter Cantídio University Hospital at the Federal University of Ceará.

Eligible participants will receive both oral and written explanations about the study. A stratified randomization process will be conducted before the therapeutic intervention to allocate participants to either the physiotherapy (PT) group, serving as the control group, or the physiotherapy plus electroacupuncture (PTEA) group, serving as the intervention group. Participants will be directed to refrain from any additional treatments during the interventions.

Access to the trial dataset will be restricted until the study's conclusion. Study information will be securely stored, with participant data kept in closed files in restricted-access areas. Data will be entered into a password-protected computer in numerical sequence. Data entry will be conducted twice to ensure accuracy and identify any potential inconsistencies or omissions.

For clarity and organization, the study schedule will adhere to the SPIRIT (Fig. 1) and STRICTA guidelines [19], with principles outlined according to the Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) (Fig. 2) [20].

6. Randomization

A stratified block randomization process will be conducted

Timepoint	Study period									
	Enrolment	Allocation	Post-allocation							
	-t ₁	t ₀	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₇	t ₈
Enrolment										
Eligibility screen	X									
Informed consent	X									
Demographic questionnaire	X									
Allocation		X								
Interventions										
Physiotherapy			X	X	X	X	X	X		
Electroacupuncture			X	X	X	X	X	X		
Assessments										
Sensitivity			X	X	X	X	X	X	X	X
Swelling			X	X	X	X	X	X	X	X
Mandibular range			X	X	X	X	X	X	X	X
Pain			X	X	X	X	X	X	X	X
Fatigue			X	X	X	X	X	X	X	X
Chewing quality								X	X	X

Fig. 1. SPIRIT schematic diagram of study schedule. SPIRIT, standard protocol items: recommendations for interventional trial: -t₁ = pre-study, screening/consent; t₀ = pre-study, baseline/randomization; t₁-t₆ = study, intervention period; t₇ = three-months follow-up; t₈ = six-months follow-up.

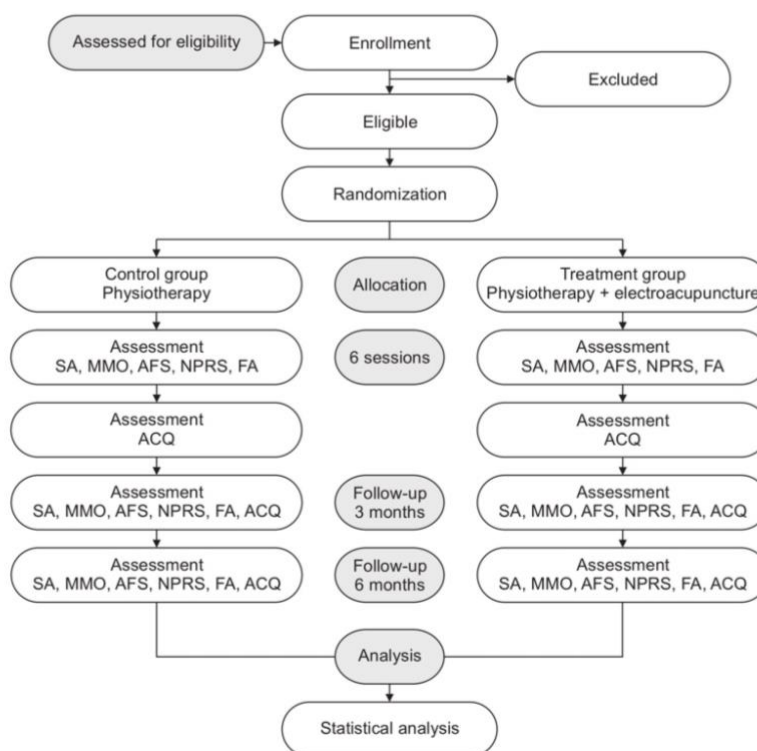


Fig. 2. Flowchart of study (CONSORT). SA = sensitivity assessment; MMO = maximum mouth opening; AFS = assessment of facial swelling; NPRS = numeric pain-rating scale; FA = fatigue assessment; ACQ = assessment of chewing quality.

before the therapeutic intervention to assign treatments, taking into account the post-surgical period (participants can arrive between the first and fourth week after surgery) and gender. Randomization will be performed using Microsoft Excel 2010 by a research team member not involved in re-

cruitment or assessment (DABG). Blocked randomization is necessary, with each block representing the time elapsed since surgery (one to four weeks before treatment) and gender, and containing a predetermined number of participants. For example, each block will have an equal number of

participants allocated to intervention (A) and control (B) groups, with treatment order randomly permuted within each block. Random permutation ensures equitable allocation of participants across each block [21].

Randomization will take into account the start of the study protocol, which occurs between one and four weeks post-operatively, along with the participants' gender. Participants will be assessed by a second researcher (FP). Participants will not be informed of the particulars of the specific treatment to which they are allocated. To minimize potential biases, the researcher responsible for outcome assessment will be blinded to the allocation of participants to the different groups. Similarly, the statistician conducting the analyses will be blinded to the participant allocation, ensuring a bias-free objective analysis.

7. Sample size

A previous survey determined that during 2018 and 2019, each year 94 patients underwent orthognathic surgery at the Oral and Maxillofacial Surgery and Traumatology Service of the university hospital. Using the criterion of the annual average of patients undergoing orthognathic surgery (finite sample = 184 patients, confidence interval = 95%, population proportion = 50%, and error = 5%), the required sample size was determined to be 60 patients per group (total sample: 120 patients).

Following the CONSORT checklist, the researcher must specify the number of participants in the study to satisfactorily achieve the objectives. In cases of withdrawal, non-compliance, or missing data, intention-to-treat analysis will be conducted.

8. Intervention

After completing the assessment chart using socio-epidemiological data, the participant will undergo the facial assessment. This evaluation will include measurement of edema, sensitivity, mandibular range of motion, and the patient's subjective perception of pain intensity, stiffness of the face, and muscle fatigue. These measurements will be repeated at the beginning of each session. Both groups will receive six physiotherapy sessions, regardless of their admission period to the study, between the first and fourth postoperative weeks or their postoperative condition. The sessions will occur once a week for six weeks.

In the control group, physiotherapy sessions will last 50 minutes. In the intervention group, each physiotherapy session will also last 50 minutes, supplemented by 30 minutes for electroacupuncture treatment. This approach will assess whether the inclusion of electroacupuncture treatment enhances sensory and motor recovery in patients compared to those undergoing only physiotherapy.

After completing the six sessions, chewing function will be assessed. All measurements will be repeated at three- and six-month intervals post-treatment. The study protocols will be administered by a physiotherapist or acupuncturist with substantial clinical experience, and no variations will be permitted.

9. Physiotherapy protocol (control group)

The physiotherapy protocol will be divided into six sessions:

1st session (for participants in the first week of the post-operative period):

Initial assessment. Warm compress with thermal facial cloth (5 min); mobility training of respiratory muscles and relaxation of neck muscles (5 min); facial lymphatic drainage (25 min); myolymphokinetic exercises for orbicular muscles of the mouth, zygomaticus major and minor muscles, the elevator of the upper lip, and the ala of the nose, buccinator, and platysma (15 min).

2nd session (for participants in the second week of the postoperative period):

Initial assessment. Warm compress with thermal facial cloth (5 min); mobility training of respiratory muscles and relaxation of neck muscles (5 min); facial lymphatic drainage (15 min); myolymphokinetic exercises for orbicular muscles of the mouth, zygomaticus major and minor muscles, the elevator of the upper lip, and the ala of the nose, buccinator, and platysma (15 min); and vacuum therapy at 60 mmHg (5 min).

3rd session (for participants in the third week of the post-operative period):

Initial assessment. Warm compress with thermal facial cloth (5 min); intraoral inspection and release of adhesions (10 min); free active exercises of mandibular movements to the left and right sides, mandibular protrusion, and mouth opening (15 min); myolymphokinetic exercises for orbicular muscles of the mouth, zygomaticus major and minor muscles, the elevator of the upper lip, and the ala of the nose, buccinator, and platysma (10 min); and vacuum therapy at 60 mmHg (10 min).

4th session (for participants in the fourth week of the postoperative period):

Initial assessment. Warm compress with thermal facial cloth (5 min), intraoral inspection and release of adhesions (5 min); free active exercises of mandibular movements to the left and right sides, mandibular protrusion, and mouth opening (10 min); maintenance of mouth opening with wooden tongue depressors (20 min); myolymphokinetic exercises for orbicular muscles of the mouth, zygomaticus major and minor muscles, the elevator of the upper lip, and the ala of the nose, buccinator, and platysma (15 min); and

vacuum therapy at 60 mmHg (5 min).

5th and 6th sessions (for participants in the fifth and sixth weeks of the postoperative period):

Initial assessment. Warm compress with a thermal facial cloth (5 min); intraoral inspection and release of adhesions (5 min); free active exercises of mandibular movements to the left and right sides, mandibular protrusion, and mouth opening (10 min); maintenance of mouth opening with wooden tongue depressors (20 min); myolymphokinetic exercises for orbicular muscles of the mouth, zygomatic major and minor muscles, the elevator of the upper lip, and the ala of the nose, buccinator, and platysma (10 min). Reassessment of all parameters.

Patients who begin physiotherapy four weeks after surgery will follow the same protocol described for the fifth and sixth sessions throughout all six sessions, starting from the fifth week onward.

10. Electroacupuncture protocol (intervention group)

Participants in this group will undergo the same 50-minute physiotherapy protocol as those in the control group, followed by 30 minutes of electroacupuncture using an eight-channel electrostimulator (model EL-608 V2; brand: NKL). This device generates low-intensity pulsed electrical stimuli to sensitize transcutaneous acupuncture points using the following parameters: electrostimulation time: 30 min; repetition time: 1 sec; (F1 = 10 Hz, F2 = 45 Hz; 10 mA). Stimulation will first be tested on the right forearm, where the participant will have a normal, sensitive response to ensure that the intensity does not exceed the patient's tolerance. After disinfecting the skin with 70% alcohol, disposable stainless-steel acupuncture needles with a size adapted to the face [caliber: 0.25 mm; length: 15 mm (DBC, Dong Bang Acupuncture, Korea)] will be used. The needles will be inserted completely (15 mm) without aiming to obtain *qi* or muscular contraction.

This procedure has been approved by the National Health Surveillance Agency (ANVISA). Needles will be inserted into the acupoints as indicated in Fig. 3. Nine needles will be used, with eight connected to electrodes. Electrical stimulation will be bilaterally applied to five traditional Chinese medicine facial acupoints per session: ST4 (stomach 4), jiachengjiang (extra point – HN19), ST5 (stomach 5), ST6 (stomach 6). The CV24 (conception vessel 24) acupoint will only receive needling without electrical stimulation. All patients will undergo an identical protocol for electroacupuncture, and the selected points will remain the same.

11. Outcome measures

The primary outcomes will include sensitivity, edema,



Fig. 3. Acupuncture points that received electrical stimulation with needles. Parameters: F1 = 10 Hz, F2 = 45 Hz; repetition time = 1 sec.; 10 mA; 30 min. Acupoints: ST4 (stomach 4), jiachengjiang (extra point), ST5 (stomach 5), ST6 (stomach 6). The CV24 (conception vessel 24) acupoint received only needling (0.25 × 15 mm). Source of the figure: artificial intelligence CANVA.

mandibular range of motion, pain, fatigue during speech, and chewing quality. Assessments will occur at the start of each session and at three and six months following the conclusion of treatment.

1) Sensitivity assessment

The SMILE Sensitivity Test-BAURU kit will be used for sensitivity assessment, employing Semmes–Weinstein monofilaments [22–24]. This method comprises six filaments of varying colors and progressively increasing thicknesses. Each filament exerts uniform pressure on the application site. When the calibrated pressure is reached, the filament bends, indicating that no further stimulus is applied in the area under investigation. Thicker filaments exert greater pressure. Participants are more likely to detect thinner filaments in cases of milder nerve injury. During the test, participants will be blindfolded and instructed to raise a hand upon perceiving the touch of the filament. The assessor will begin with filaments of smaller diameter and replace them with progressively thicker filaments if the participant fails to feel the touch.

The facial region analyzed corresponds to areas innervated by the branches of the trigeminal nerve—maxillary nerve and mandibular nerve. Fig. 4 shows the points for sensitivity assessment. The distance between points will be 2 cm, originating from the midline of the face and extending distally along three lines that are parallel to the floor in the cephalocaudal direction: (1) Line 1 extends from the ala of the nose to the tragus, marking points 1P1, 1P2, and 1P3; (2) Line 2 extends from the labial commissure to the earlobe,



Fig. 4. Points for assessing sensitivity. Points located between ala of nose and tragus (1P1, 1P2, 1P3), between lip commissure and earlobe (2P1, 2P2, 2P3), between central region of chin and angle of mandible (PM, 3P1, 3P2, 3P3, 3P4 and 3P5) and points on upper and lower lips (L1, L2, L3, L4, L5 and L6) to investigate sensitivity (Semmes-Weinstein monofilament; SMILE Sensitivity Test- BAURU). Source of the figure: artificial intelligence CANVA.

marking points 2P1, 2P2, and 2P3; (3) Line 3 extends from the central region of the chin to the angle of the mandible, marking points 3P1, 3P2, 3P3, 3P4, and 3P5; (4) Regarding the lips, points will commence at the center of the upper lip (L1) and proceed around the mouth toward the patient's left at a distance of 1 cm between points. Point L2 is located on the left portion of the upper lip, L3 on the left portion of the lower lip, L4 at the center of the lower lip, L5 on the right portion of the lower lip, and L6 on the right portion of the upper lip.

2) Assessment of functioning

The assessment of the face will take into account the presence of edema, mandibular range of motion (mouth opening and lateral excursions), the patient's perceptions of pain intensity, muscle stiffness, and fatigue during speech, along with an analysis of chewing function.

Edema will be measured using a flexible metric tape following the facial composition of the MD Anderson Cancer Center Head and Neck Lymphedema protocol [25,26], which has been validated in the Portuguese language [27]. Measurements will be taken during the initial assessment and repeated before each session by an assessor who has undergone training and calibration exercises. The measurement unit will be centimeters (cm). The following measurements will be taken (Fig. 5):

- (1) Tragus to mentum
- (2) Tragus to the labial commissure
- (3) Angle of the mandible to the ala of the nose
- (4) Angle of the mandible to the inner corner of the eye
- (5) Angle of the mandible to the outer corner of the eye

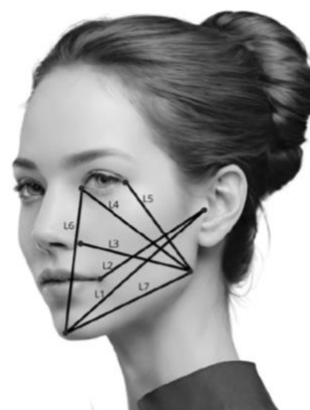


Fig. 5. Swelling assessment. Face measurements were taken using a measuring tape in centimeters following the facial composition of the MD Anderson Cancer Center Head and Neck Lymphedema protocol (MDACC HNL). L1 = Tragus to mental protuberance. L2 = Tragus to labial commissure. L3 = angle from the mandible to the nasal ala. L4 = angle from the jaw to the inner corner of the eye. L5 = angle from the jaw to the outer corner of the eye. L6 = mental protuberance at the inner corner of the eye. Source of the figure: artificial intelligence CANVA.

- (6) Mentum to the inner corner of the eye
- (7) Angle of the mandible to mentum

3) Assessment of mandibular range of motion

Mandibular movements will be measured using digital calipers (WESTERN – ref DC 6). Mouth opening will be determined by the distance between the right maxillary and mandibular incisors. Lateral excursions to the right and left sides will also be measured [28,29].

4) Assessment of pain intensity and fatigue when speaking

The patient's perception of pain intensity and fatigue when speaking will be assessed using numerical scales from zero to ten, with zero indicating the absence of pain or fatigue and ten indicating the maximum intensity of these sensations [30,31].

5) Assessment of chewing function

The chewing function will be evaluated using the Chewing Quality Assessment Questionnaire, which has been validated in Portuguese [32-34]. The questionnaire comprises 26 objective questions designed to assess food choices based on chewing capacity over the previous two weeks. It is divided into the following domains: eating-chewing; habits; meats; fruits and vegetables.

12. Data collection and analysis

The database will be created in EpiData 3.0 and analyzed using the STATA 14.0 statistical package. The data will be analyzed descriptively and organized into tables. The Kolmogorov-Smirnov test will be employed to assess the distribution (normal or non-normal) of continuous variables. Parametric tests, including the paired t-test, independent t-test, ANOVA, and Pearson's correlation test, will be utilized for variables exhibiting a normal distribution. Nonparametric tests, including the Wilcoxon matched-pairs signed-rank test, Mann-Whitney U test, Kruskal-Wallis test, and Spearman's correlation test, will be used for variables exhibiting a non-normal distribution. A significance level of 5% will be adopted for all analyses.

RESULTS

After completing the protocols, patients will be reassessed at three and six months, and the following parameters will be considered: sensitivity, edema, mandibular range of motion, pain, fatigue during speech, and chewing.

DISCUSSION

The proposed randomized clinical trial represents the first endeavor toward incorporating electroacupuncture into a physiotherapeutic protocol aimed at restoring sensitivity and motor function. The outcomes may propose an innovative alternative therapy for patients encountering paresthesia and motor alterations after bimaxillary orthognathic surgery and genioplasty.

The primary objective of the proposed study is to ascertain whether electroacupuncture considerably influences the recovery of sensitivity in patients who have undergone bimaxillary orthognathic surgery and genioplasty, compared to those in the control group. The secondary objective is to investigate whether this considerable impact extends to edema, mandibular range of motion, pain intensity, and fatigue when speaking. Additionally, we will evaluate the quality of chewing function at the conclusion of treatment and at the three- and six-month follow-up assessments. Notably, no previous study has examined the effect of electroacupuncture on all these variables simultaneously.

Patients undergoing orthognathic surgery frequently experience reduced sensitivity, and available treatment options for this condition are limited. Whether temporary or permanent, secondary paresthesia can considerably impact the quality of life by disrupting basic activities such as eating and drinking, potentially resulting in unintentional biting of the lower lip due to diminished sensitivity [9,35]. Another proposed approach for treating paresthesia is low-level laser

therapy, which can expedite the healing process of damaged tissues by promoting neovascularization, a crucial factor for neural regeneration. The spontaneous recovery from paresthesia within a period of three to six months varies considerably. Some authors recommend prescribing a vitamin B complex to facilitate the development of the myelin sheath surrounding nerves [8,36,37].

Additionally, some patients also report symptoms of neuropathic pain; however, only a portion of these patients experience spontaneous recovery [10]. Most nerve injuries involve a combination of neurapraxia and axonotmesis, with predominant therapeutic interventions adopting a conservative, noninvasive strategy, which is more acceptable to the patients [38,39]. This rationale justifies the testing of a protocol involving electroacupuncture with the activation of facial acupoints to enhance sensitivity and motor function in patients who have undergone bimaxillary orthognathic surgery and genioplasty.

SUPPLEMENTARY MATERIAL

Supplementary data to this article can be found online at <https://doi.org/10.51507/j.jams.2024.17.5.178>.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors acknowledge the Teaching Clinic of Estácio University Center and the Oral and Maxillofacial Surgery and Traumatology service of the Walter Cantídio University Hospital at the Federal University of Ceará.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

ILS, DVG, and DABG participated in the conception of the study and wrote the first draft of the manuscript. FP, RENI, and TCA contributed to the design and operation of the study. DVG, ILS, and DABG edited the final manuscript. All authors revised the final version of the protocol and approved the final manuscript.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

ORCID

Itana Lisane Spinato, <https://orcid.org/0000-0002-3010-640X>
 Taisi da Cunha Antunes, <https://orcid.org/0000-0001-5993-6418>
 Fabiano Politti, <https://orcid.org/0000-0002-7901-3351>

Ruth Ellen Nogueira Izidio,
<https://orcid.org/0009-0007-4281-7018>
 Daniela Aparecida Biasotto-Gonzalez,
<https://orcid.org/0000-0002-8498-0557>
 Delane Viana Gondim,
<https://orcid.org/0000-0002-7240-3314>

REFERENCES

- Alonso-Ezpeleta O, Martín PJ, López-López J, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, Segura-Egea JJ. Pregabalin in the treatment of inferior alveolar nerve paraesthesia following overfilling of endodontic sealer. *J Clin Exp Dent* 2014;6:e197-202. <https://doi.org/10.4317/jced.51420>
- Verweij JP, Houppermans PN, Gooris P, Mensink G, van Merkesteyn JP. Risk factors for common complications associated with bilateral sagittal split osteotomy: a literature review and meta-analysis. *J Craniomaxillofac Surg* 2016;44:1170-80. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2016.04.023>
- Rude K, Svensson P, Starch-Jensen T. Neurosensory disturbances after bilateral sagittal split osteotomy using piezoelectric surgery: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg* 2019;77:380-90. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.06.029>
- Bastien AV, Adnot J, Moizan H, Calenda É, Trost O. Secondary surgical decompression of the inferior alveolar nerve after overfilling of endodontic sealer into the mandibular canal: Case report and literature review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* 2017;118:389-92. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2017.09.001>
- González-Martín M, Torres-Lagares D, Gutiérrez-Pérez JL, Segura-Egea JJ. Inferior alveolar nerve paresthesia after overfilling of endodontic sealer into the mandibular canal. *J Endod* 2010;36:1419-21. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.03.008>
- D'ávila RP, Espínola LVP, Bueno NP, Ferraz EP, Cerqueira Luz JG. Photobiomodulation using 940-nm laser as an adjuvant therapy on orthognathic surgery: a randomized clinical trial. *J Biophotonics* 2023;16:e202300011. <https://doi.org/10.1002/jbio.202300011>
- Choi BK, Lee W, Lo LJ, Yang EJ. Is injury to the inferior alveolar nerve still common during orthognathic surgery? Manual twist technique for sagittal split ramus osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2018;56:946-51. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2018.10.279>
- Panula K, Finne K, Oikarinen K. Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery: a review of 655 patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:1128-36; discussion 1137. <https://doi.org/10.1053/joms.2001.26704>
- Tabrizi R, Farahani Z, Barouj MD, Kheirkhahi M, Jafari M, Sadeghi HM. What is a safe distance for preservation of the inferior alveolar nerve in lower gingival squamous cell carcinoma? A radiographic and histopathological study. *J Craniofac Surg* 2019;30:e327-30. <https://doi.org/10.1097/scs.00000000000005280>
- Antonarakis GS, Christou P. Quantitative evaluation of neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy using Semmes-Weinstein monofilaments: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70:2752-60. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2012.08.002>
- Agbaje JO, Salem AS, Lambrichts I, Jacobs R, Politis C. Systematic review of the incidence of inferior alveolar nerve injury in bilateral sagittal split osteotomy and the assessment of neurosensory disturbances. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2015;44:447-51. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2014.11.010>
- Chow LK, Singh B, Chiu WK, Samman N. Prevalence of postoperative complications after orthognathic surgery: a 15-year review. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:984-92. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2006.07.006>
- Jędrzejewski M, Smektała T, Sporniak-Tutak K, Olszewski R. Preoperative, intraoperative, and postoperative complications in orthognathic surgery: a systematic review. *Clin Oral Investig* 2015;19:969-77. <https://doi.org/10.1007/s00784-015-1452-1>
- Nogami S, Yamauchi K, Shiiba S, Kataoka Y, Hirayama B, Takahashi T. Evaluation of the treatment modalities for neurosensory disturbances of the inferior alveolar nerve following retromolar bone harvesting for bone augmentation. *Pain Med* 2015;16:501-12. <https://doi.org/10.1111/pme.12618>
- Hartmann A, Schmohl J, Cascant Orlolano L, Bayer O, Schweizer S, Welte-Jzyk C, et al. Therapy of neurophysiological changes after oral and maxillofacial surgery—a systematic review. *Appl Sci* 2022;12:1507. <https://doi.org/10.3390/app12031507>
- Sant'Anna CBM, Zuim PRJ, Brandini DA, Guiotti AM, Vieira JB, Turcio KHL. Effect of acupuncture on post-implant paresthesia. *J Acupunct Meridian Stud* 2017;10:131-4. <https://doi.org/10.1016/j.jams.2017.01.004>
- de Oliveira RF, Goldman RS, Mendes FM, de Freitas PM. Influence of electroacupuncture and laser-acupuncture on treating paresthesia in patients submitted to combined orthognathic surgery and genioplasty. *Med Acupunct* 2017;29:290-9. <https://doi.org/10.1089/acu.2017.1228>
- 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. <https://doi.org/10.1155/2019/2864216>
- Chan AW, Tetzlaff JM, Altman DG, Laupacis A, Gotzsche PC, Krle A-Jerić K, et al. SPIRIT 2013 statement: defining standard protocol items for clinical trials. *Rev Panam Salud Publica* 2015;38:506-14.
- Bian ZX, Shang HC. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomized trials. *Ann Intern Med* 2011;154:290-1. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-154-4-201102150-00016>
- Dimairo M, Pallmann P, Wason J, Todd S, Jaki T, Julious SA, et

- al; ACE Consensus Group. The Adaptive designs CONSORT Extension (ACE) statement: a checklist with explanation and elaboration guideline for reporting randomised trials that use an adaptive design. *BMJ* 2020;369:m115.
<https://doi.org/10.1136/bmj.m115>
22. Antonarakis GS, Christou P. Quantitative evaluation of neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy using Semmes-Weinstein monofilaments: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70:2752-60.
<https://doi.org/10.1016/j.joms.2012.08.002>
 23. Zhang Y, Hou N, Zhang J, Xie B, Liang J, Chang X, et al. Treatment options for digital nerve injury: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 2023;18:675.
<https://doi.org/10.1186/s13018-023-04076-x>
 24. Kaplan J, Lee ZH, Grome L, Yao CMKL, Mericli AF, Roubaud MS, et al. Sensory outcomes for inferior alveolar nerve reconstruction with allograft following free fibula mandible reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2023;152:499e-506.
<https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000010286>
 25. Smith BG, Lewin JS. Lymphedema management in head and neck cancer. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;18:153-8. <https://doi.org/10.1097/moo.0b013e32833aac21>
 26. Lin YS, Liu CJ, Chou CH. Lymphovenous anastomosis for the external and internal types of head and neck lymphedema: a case series and preliminary clinical results. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2024;12:e5872.
<https://doi.org/10.1097/gox.00000000000005872>
 27. Queija DDS, Arakawa-Sugueno L, Chamma BM, Kulcsar MAV, Dedivitis RA. Translation and adaptation to Brazilian Portuguese of the lymphedema rating scale in head and neck cancer. *Einstein (Sao Paulo)* 2017;15:457-64.
<https://doi.org/10.1590/s1679-45082017ao3995>
 28. Bai Y, Tang Y, Ren M, Wang M, Zhao W, Zeng T, et al. Orofacial myofunctional changes in skeletal class III patients after bimaxillary orthognathic surgery. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2022;75:3526-33. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2022.04.102>
 29. Herpich CM, Leal-Junior ECP, Gomes CAFF, Gloria IPDS, Amaral AP, Amaral MFRS, et al. Immediate and short-term effects of phototherapy on pain, muscle activity, and joint mobility in women with temporomandibular disorder: a randomized, double-blind, placebo-controlled, clinical trial. *Disabil Rehabil* 2018;40:2318-24.
<https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1336648>
 30. Zhu Z, Sun X, Chen K, Zhang M, Wu G. Comprehensive evaluation of advanced platelet-rich fibrin in common complications following sagittal split ramus osteotomy: a double-blind, split-mouth, randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg*. In press 2024. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2024.03.005>
 31. Javed S, Bashir MS, Mehmood A, Noor R, Ikram M, Hussain G. Comparative effects of post isometric relaxation technique and Bowen's therapy on pain, range of motion and function in patients with temporomandibular joint disorder. *BMC Oral Health* 2024;24:679. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04440-1>
 32. Hilasaca-Mamani M, Barbosa TS, Feine J, Ferreira RI, Boni RC, Castelo PM. Brazilian translation and adaptation of the *questionnaire d'alimentation*. *Rev CERAC* 2015;17:1929-38.
 33. Machado CAL, Carneiro DPA, Santos PRD, Filho MV, Custodio W, Meneghim MC, et al. The impact of erosive tooth wear related to masticatory quality in an indigenous Brazilian population: a cross-sectional study. *Int Orthod* 2022;20:100643.
<https://doi.org/10.1016/j.ortho.2022.100643>
 34. Hilasaca-Mamani M, Barbosa Tde S, Fegadolli C, Castelo PM. Validity and reliability of the quality of masticatory function questionnaire applied in Brazilian adolescents. *Codas* 2016;28:149-54. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20162015070>
 35. Firoozi P, Keyhan SO, Kim SG, Fallahi HR. Effectiveness of low-level laser therapy on recovery from neurosensory disturbance after sagittal split ramus osteotomy: a systematic review and meta-analysis. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2020;42:41.
<https://doi.org/10.1186/s40902-020-00285-0>
 36. Barkhordar RA, Nguyen NT. Paresthesia of the mental nerve after overextension with AH26 and gutta-percha: report of case. *J Am Dent Assoc* 1985;110:202-3.
<https://doi.org/10.14219/jada.archive.1985.0256>
 37. Wang X, Chen XP, Zhao QM, Huang XX, Wang XW, Long XH. Effect of concentrated growth factor on lower lip hypoesthesia after osseous genioplasty: a prospective, split-mouth, double-blind randomized controlled trial. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2022;51:1050-4. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2021.10.011>
 38. Bahrimoghaddam T, Tabrizi R, Naseri N, Pouzesh A, Oshagh M, Torkan S. Assessment of the changes in quality of life of patients with class II and III deformities during and after orthodontic-surgical treatment. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016;45:476-85. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.10.019>
 39. Friscia M, Sbordon C, Petrocelli M, Vaira LA, Attanasi F, Cassandro FM, et al. Complications after orthognathic surgery: our experience on 423 cases. *Oral Maxillofac Surg* 2017;21:171-7.
<https://doi.org/10.1007/s10006-017-0614-5>

ANEXO B – Parecer de aprovação pela comissão de ética

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DO EFEITO DA ELETROACUPUNTURA NA PARESTESIA E ALTERAÇÕES MIOFUNCIONAIS EM PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA ORTOGNÁTICA BIMAXILAR E MENTOPLASTIA

Pesquisador: Itana Lisane Spinato

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 30725720.7.0000.5054

Instituição Proponente: DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.505.894

Apresentação do Projeto:

Tratar-se-á de uma pesquisa de campo, cujo desenho é um ensaio clínico randomizado controlado, longitudinal com análise quantitativa dos dados. O estudo será realizado na Clínica Escola do Centro Universitário Estácio do Ceará, coleta de dados será realizada a partir da aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa em 2020 a dezembro de 2022. Os participantes da pesquisa darão ciência da sua participação mediante assinatura do TCLE. A população será composta por adultos jovens, portadores de deformidades dentofaciais (DDF), em tratamento pósoperatório de cirurgia ortognática bimaxilar e mentoplastia (COBM), que atendam aos critérios de inclusão elegidos para a pesquisa. Durante o período de coleta, os participantes serão distribuídos igualmente e aleatoriamente em dois grupos experimentais: GF (Grupo Fisioterapia mais Placebo - grupo controle), GFE (Grupo de Fisioterapia mais Eletroacupuntura). Como critério para definir a amostra foi a média anual de pacientes submetidos a cirurgia ortognática (amostra finita = 184 pacientes, IC=95%, proporção populacional = 50% e erro = 5%), perfazendo assim uma amostra total de aproximadamente 63 pacientes por grupo (n = 126).

Objetivo da Pesquisa:

- Objetivo Primário:

Avaliar o efeito da eletroacupuntura na parestesia e alterações miofuncionais em pacientes submetidos a cirurgia ortognática bimaxilar e mentoplastia.

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

CEP: 60.430-275

E-mail: comepe@ufc.br

ANEXO C – Material suplementar

Tabela 1. - Estimativas de parâmetros do efeito do tempo para o teste com monofilamento de Semmes-Weinstein em alguns pontos avaliados na face (N = 108)

	Coeficiente estimado	SE	Exp(B)	Exp(B) 95% Intervalo de confiança (Lower and Upper)		z	P valor
SA1_L1P1D							
GF							
5 semanas vs Av. inicial	-17.3	5.16	3.18e-8	1.29e-12	7.83e-4	- 3.35	<.001
3 meses vs Av. inicial	-17.3	5.16	3.18e-8	1.29e-12	7.83e-4	- 3.35	<.001
6 meses vs Av. inicial	-17.3	5.16	3.18e-8	1.29e-12	7.82e-4	- 3.35	<.001
GFEA							
5 semanas vs Av. inicial	-13.5	2.38	1.44e-6	1.34e0-8	1.54e-4	- 5.64	<.001
3 meses vs Av. inicial	-15.9	4.01	1.20e-7	4.65e-11	3.12e-4	- 3.97	<.001
6 meses vs Av. inicial	-15.9	4.01	1.20e-7	4.65e-11	3.12e-4	- 3.97	<.001
SA2_L3P3D							
GF							
5 semanas vs Av. inicial	-1.84	0.74	0.16	0.04	0.68	- 2.488	0.013
3 meses vs Av. inicial	-3.45	1.14	0.03	0.00	0.30	- 3.029	0.002
6 meses vs Av. inicial	-3.45	1.14	0.03	0.00	0.30	- 3.029	0.002
GFEA							
5 semanas vs Av. inicial	-2.69	0.89	0.07	0.01	0.40	- 3.007	0.003
3 meses vs Av. inicial	-3.45	1.14	0.03	0.00	0.30	- 3.029	0.002
6 meses vs Av. inicial	-20.66	140.31	1.07e-9	3.96e-129	2.87e+110	- 0.147	0.883
SA3_L3P1D							
GF							

5 semanas vs Av. inicial	-3.73	0.81	0.02	0.00493	0.12	- 4.64	<.001
3 meses vs Av. inicial	-5.33	0.91	0.00	8.33e-4	0.03	- 5.91	<.001
6 meses vs Av. inicial	-6.14	0.97	0.00	3.21e-4	0.01	- 6.34	<.001
GFEA							
5 semanas vs Av. inicial	-3.81	0.81	0.02	0.00453	0.11	- 4.70	<.001
3 meses vs Av. inicial	-5.59	0.95	0.00	5.85e-4	0.02	- 5.91	<.001
6 meses vs Av. inicial	-7.57	1.18	5.14e-4	5.14e-5	0.01	- 6.45	<.001
SA3_L3P2D							
GF							
5 semanas vs Av. inicial	-1.99	0.63	0.14	0.04	0.47	- 3.15	0.002
3 meses vs Av. inicial	-3.42	0.77	0.03	0.01	0.15	- 4.45	<.001
6 meses vs Av. inicial	-3.42	0.77	0.03	0.01	0.15	- 4.45	<.001
GFEA							
5 semanas vs Av. inicial	-4.61	1.05	0.01	0.00	0.08	- 4.38	<.001
3 meses vs Av. inicial	-4.26	0.10	0.01	0.00	0.10	- 4.28	<.001
6 meses vs Av. inicial	-5.04	1.14	0.01	6.99e-4	0.06	- 4.43	<.001
SA3_PM							
GF							
5 semanas vs Av. inicial	-3.77	0.83	0.02	0.00	0.12	- 4.52	<.001
3 meses vs Av. inicial	-6.04	0.98	0.00	3.50e-4	0.02	- 6.18	<.001
6 meses vs Av. inicial	-6.39	1.01	0.00	2.35e-4	0.01	- 6.35	<.001
GFEA							
5 semanas vs Av. inicial	-5.06	1.17	0.01	6.44e-4	0.06	- 4.32	<.001
3 meses vs Av. inicial	-7.09	1.33	8.32e-4	6.12e-5	0.01	- 5.32	<.001
6 meses vs Av. inicial	-8.44	1.45	2.17e-4	1.27e-5	0.00	- 5.83	<.001
SA3_B3							
GF							
5 semanas vs Av. inicial	-15.7	2.16	1.51e0-7	2.20e0-9	1.04e-5	- 7.27	<.001
3 meses vs Av. inicial	-24.0	3.11	3.70e-11	8.37e-14	1.63e-8	- 7.73	<.001

6 meses vs Av. inicial	-25.0	3.24	1.37e-11	2.39e-14	7.82e-9	-7.72	<.001
GFEA							
5 semanas vs Av. inicial	-17.0	2.07	4.10e-8	7.03e-10	2.39e-6	-8.20	<.001
3 meses vs Av. inicial	-25.7	3.07	7.00e-12	1.71e-14	2.87e-9	-8.37	<.001
6 meses vs Av. inicial	-25.7	3.07	7.00e-12	1.71e-14	2.87e-9	-8.37	<.001
SA4_L3P1E							
GF							
5 semanas vs Av. inicial	-2.68	0.67	0.07	0.02	0.26	-4.00	<.001
3 meses vs Av. inicial	-4.54	0.75	0.01	0.00	0.05	-6.02	<.001
6 meses vs Av. inicial	-4.97	0.79	0.01	0.00	0.03	-6.34	<.001
GFEA							
5 semanas vs Av. inicial	-3.08	0.67	0.05	0.01	0.17	-4.60	<.001
3 meses vs Av. inicial	-3.80	0.71	0.02	0.01	0.09	-5.37	<.001
6 meses vs Av. inicial	-4.77	0.78	0.01	0.00	0.04	-6.10	<.001
SA5_L3P3E							
GF							
5 semanas vs Av. inicial	-6.38	1.61	0.00	7.20e-5	0.04	-3.96	<.001
3 meses vs Av. inicial	-6.38	1.61	0.00	7.20e-5	0.04	-3.96	<.001
6 meses vs Av. inicial	-5.69	1.51	0.00	1.77e-4	0.06	-3.78	<.001
GFEA							
5 semanas vs Av. inicial	-11.46	2.66	1.05e-5	5.77e-8	0.00	-4.31	<.001
3 meses vs Av. inicial	-14.14	4.23	7.19e-7	1.80e-10	0.00	-3.34	<.001
6 meses vs Av. inicial	-14.14	4.24	7.19e-7	1.80e-10	0.00	-3.34	<.001

Legenda: SE, Erro Padrão (Standard Error); Exp(B), exponencial do coeficiente estimado (odds ratio – razão de chances). GFEA: grupo fisioterapia + eletroacupuntura; SA1_L1P1D: sensibilidade área 1 (Linha 1, ponto 1 direito); SA2_L3P3D: sensibilidade área 2 (Linha 3, ponto 3 direito); SA3_L3P1D: sensibilidade área 3 (Linha 3, ponto 1 direito); SA3_L3P2D: sensibilidade área 3 (Linha 3, ponto 2 direito); SA3_PM: sensibilidade área 3 (ponto mento); SA3_B3: sensibilidade área 3 (boca 3); SA4_L3P1E: sensibilidade área 4 (Linha 3, ponto 1 esquerdo); SA5_L3P3E: sensibilidade área 5 (Linha 3, ponto 3 esquerdo); p valor: nível de significância estatística.

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido

Título: “EFEITO DA ELETROACUPUNTURA NO TRATAMENTO NEUROSSENSORIAL E FUNCIONAL EM PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA ORTOGNÁTICA E METOPLASTIA: UM ESTUDO CLÍNICO RANDOMIZADO”.

Nome dos Pesquisadores e Instituição: Delane Viana Gondim e Itana Lisane Spinato. Universidade Federal do Ceará.

Local: Centro Universitário Estácio do Ceará (Clínica Escola de Fisioterapia).

Convite: Gostaríamos de pedir sua participação voluntária nessa pesquisa que tem por objetivo observar a eficácia da terapia com eletroacupuntura no retorno da sensibilidade e alterações miofuncionais após a cirurgia ortognática combinada e mentoplastia. Sua participação é *voluntária* e este consentimento poderá ser retirado a qualquer momento, sem prejuízos à continuidade do tratamento.

Objetivos do estudo: A eletroacupuntura é utilizada para tratamento de parestesia (alteração de sensibilidade) ocasionadas por diferentes causas em várias partes do corpo humano. No entanto, na literatura ainda são poucos os estudos conclusivos que venha justificar o uso destas terapias nas parestesia do pós-operatórias das cirurgias ortognáticas, comparando-as com o tratamento convencional medicamentoso. Dessa forma, esse estudo tem o objetivo de observar o efeito da terapia com eletroacupuntura retorno da sensibilidade e alterações miofuncionais (alterações na função dos músculos da mandíbula) após a cirurgia ortognática combinada e mentoplastia.

Procedimentos: Primeiramente será avaliado se o paciente fez cirurgia ortognática combinada e mentoplastia e se entrará nos critérios de inclusão deste estudo. Caso o paciente estiver dentro dos critérios de inclusão e optar por ser voluntário nessa pesquisa, ele será aleatoriamente distribuído em um grupo de estudo. Os grupos de estudo serão:

(A) Fisioterapia onde o voluntário fará o atendimento de fisioterapia de 50.

(B) Fisioterapia e Eletroacupuntura onde o voluntário fará o atendimento de fisioterapia de 50 minutos e na sequência a estimulação será realizada na face com eletrodos em forma de agulhas de acupuntura descartáveis com duração de 30 min.

Dessa forma, não haverá interferência na tratamento pré-determinado e evitará desigualdade entre os indivíduos do grupo controle e o grupo de intervenção. Serão necessários alguns testes avaliativos que serão repetidos no início de cada atendimento e um questionário com perguntas referentes a mastigação após 6 meses do término do tratamento. Para avaliação da sensibilidade será utilizado um kit específico para teste de sensibilidade que consiste em pequenos filamentos de plástico com espessuras diferentes que são colocados sobre a pele para investigar se o paciente está percebendo ou não. As medidas dos movimentos da mandíbula serão avaliados com um paquímetro, a medição do edema da face será avaliado com uma fita métrica e a investigação de dor, fadiga e rigidez da face será avaliado por uma escala visual analógica (EVA).

Riscos e desconfortos: Durante o tratamento de fisioterapia o paciente poderá sentir algum desconforto relacionado ao ganho de amplitude mandibular e no grupo de eletroacupuntura o paciente pode sentir-se desconfortável com a colocação das agulhas juntamente com a estimulação elétrica. Caso isso ocorra, será interrompida imediatamente a estimulação com a corrente elétrica e anotaremos o ocorrido, e este voluntário será excluído da pesquisa para não gerar um desconforto desnecessário ou prejudicar o voluntário.

Tempo: Todos os voluntários serão tratados e avaliados a partir do terceiro dia pós-operatório de acordo com a chegada ao serviço. O tempo do atendimento será de 90 minutos. A avaliação será realizada antes do início dos tratamentos propostos e em cada retorno dos voluntários, porém, antes da intervenção terapêutica. O acompanhamento será feito uma vez por semana, até serem completados seis atendimentos e com 6 meses do término faremos nova reavaliação.

Benefícios: O estudo avaliará a eficácia das terapias com eletroacupuntura no retorno da sensibilidade após a cirurgia ortognática combinada e mentoplastia na regressão da parestesia da região mandibular e mental. Se o resultado para o tratamento com essa nova terapia for positiva, poderá ser utilizada na recuperação da sensibilidade alterada/perdida após procedimento de cirurgia ortognática.

Ajuda de Custo: Não haverá ajuda de custo aos voluntários participantes dessa pesquisa.

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

Direito de desistir: Os voluntários participantes poderão desistir do estudo a qualquer momento sem nenhuma penalidade.

Reutilização dos dados: Perguntamos se o sujeito da pesquisa autoriza a utilização dos dados em outras pesquisas:

☐ NÃO autorizo a utilização de dados em outra pesquisa.

☐ SIM autorizo a utilização de dados

☐ NÃO quero ser consultado da utilização dos meus dados em outra pesquisa, desde que a nova pesquisa seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa,

Forma de contato: Os pesquisadores responsáveis pelo estudo estarão à disposição para esclarecimentos a qualquer momento durante o andamento da pesquisa. A pesquisadora responsável Delane Viana Gondim poderá ser encontrada no endereço: Endereço: Rua Delmiro de Farias, S/N, Rodolfo Teófilo. Fortaleza – Ceará. Telefone: (85) 3366 8471. A pesquisadora responsável Itana Lisane Spinato poderá ser encontrada no endereço: Centro Universitário Estácio do Ceará, Rua Visconde de Mauá n. 1940. Bairro Aldeota, Fortaleza – Ceará.

Se houver dúvidas sobre a ética da pesquisa entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Estácio do Ceará, Rua Visconde de Mauá n. 1940. Bairro Aldeota, Fortaleza – Ceará. Após ler essas informações e de ter minhas dúvidas suficientemente esclarecidas pelo pesquisador concordo em participar de forma voluntária neste estudo.

Fortaleza ____/____/____ RG: _____

Nome por extenso: _____

Endereço: _____

Telefone para contato: T1 (____) _____/T2 (____) _____

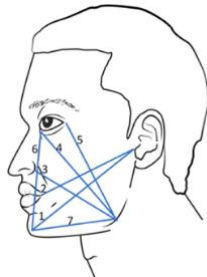
Assinatura: _____

APÊNDICE B – Ficha de avaliação

Nome:					
Endereço:					
Tel. fixo:					
Celular:					
Parente 1:					
Parente 2:					
Dados Pessoais:					
Gênero:	() masculino	() feminino	() outro		
Idade:					
Estado civil:	() solteiro	() casado/ UE	() divorciado		
Escolaridade:	() ens. fund.	() ens. médio	() superior	() PG	
Moradia:	() própria	() alugada	() outro		
Profissão:					
Histórico familiar de assimetria facial:	() pai	() mãe	() irmãos	() parentes 2o grau	
Data da cirurgia: / /			Hospital:		
Correção de:	() Classe II		() Classe III		
() avanço maxilar	() recuo maxilar		() impactação maxilar		
() avanço mandibular	() recuo mandibular		() Correção de assimetria		
Cirurgião:					
Telefone:					
Fixação da mandíbula:	() 1 miniplacas	() 2 miniplacas	() 1 miniplaca e 1 bicortical	() 3 bicorticais	() outros
Informar abaixo:					
Motivo da cirurgia:	() estética	() funcionalidade	() DTM		
Complicações:	() infecção	() alergia med.	() deslocamento de placa		
() complicações cirúrgicas		() outros: _____			
Medicamento:					
Obs.:					
Transoperatório (1) sim (0) não					

AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE						
(1) verde	(2) azul	(3) roxo	(4) vermelho	(5) laranja	(6) rosa	
Avaliação 1 - Data: / /			PO:			
Linha 1: D	() L1P1 D		() L1P2 D		() L1P3 D	
Linha 1: E	() L1P1 E		() L1P2 E		() L1P3 E	
Linha 2: D	() L2P1 D		() L2P2 D		() L2P3 D	
Linha 2: E	() L2P1 E		() L2P2 E		() L2P3 E	
Linha 3: D	() L3P1	() L3P2	() L3P3	() L3P4	() L3P5	() mento
Linha 3: E	() L3P1	() L3P2	() L3P3	() L3P4	() L3P5	
Boca	() 1 lábio sup. centro	() 2 lábio sup. E	() 3 lábio inf. E	() 4 lab. inf. centro	() 5 lábio inferior dir.	() 6 labo sup. direito
(1) verde	(2) azul	(3) roxo	(4) vermelho	(5) laranja	(6) rosa	
Avaliação 2 - Data: / /			PO:			
Linha 1: D	() L1P1 D		() L1P2 D		() L1P3 D	
Linha 1: E	() L1P1 E		() L1P2 E		() L1P3 E	
Linha 2: D	() L2P1 D		() L2P2 D		() L2P3 D	
Linha 2: E	() L2P1 E		() L2P2 E		() L2P3 E	
Linha 3: D	() L3P1	() L3P2	() L3P3	() L3P4	() L3P5	() mento
Linha 3: E	() L3P1	() L3P2	() L3P3	() L3P4	() L3P5	
Boca	() 1	() 2	() 3	() 4	() 5	() 6
(1) verde	(2) azul	(3) roxo	(4) vermelho	(5) laranja	(6) rosa	
Avaliação 3 - Data: / /			PO:			
Linha 1: D	() L1P1 D		() L1P2 D		() L1P3 D	
Linha 1: E	() L1P1 E		() L1P2 E		() L1P3 E	
Linha 2: D	() L2P1 D		() L2P2 D		() L2P3 D	
Linha 2: E	() L2P1 E		() L2P2 E		() L2P3 E	
Linha 3: D	() L3P1	() L3P2	() L3P3	() L3P4	() L3P5	() mento
Linha 3: E	() L3P1	() L3P2	() L3P3	() L3P4	() L3P5	
Boca	() 1	() 2	() 3	() 4	() 5	() 6
(1) verde	(2) azul	(3) roxo	(4) vermelho	(5) laranja	(6) rosa	
Avaliação 4 - Data: / /			PO:			
Linha 1: D	() L1P1 D		() L1P2 D		() L1P3 D	
Linha 1: E	() L1P1 E		() L1P2 E		() L1P3 E	
Linha 2: D	() L2P1 D		() L2P2 D		() L2P3 D	
Linha 2: E	() L2P1 E		() L2P2 E		() L2P3 E	
Linha 3: D	() L3P1	() L3P2	() L3P3	() L3P4	() L3P5	() mento
Linha 3: E	() L3P1	() L3P2	() L3P3	() L3P4	() L3P5	
Boca	() 1	() 2	() 3	() 4	() 5	() 6

(1) verde	(2) azul	(3) roxo	(4) vermelho	(5) laranja	(6) rosa
Avaliação 5 - Data: / /			PO:		
Linha 1: D	() L1P1 D	() L1P2 D	() L1P3 D		
Linha 1: E	() L1P1 E	() L1P2 E	() L1P3 E		
Linha 2: D	() L2P1 D	() L2P2 D	() L2P3 D		
Linha 2: E	() L2P1 E	() L2P2 E	() L2P3 E		
Linha 3: D	() L3P1	() L3P2	() L3P3	() L3P4	() L3P5 () mento
Linha 3: E	() L3P1	() L3P2	() L3P3	() L3P4	() L3P5
Boca	() 1	() 2	() 3	() 4	() 5 () 6
(1) verde	(2) azul	(3) roxo	(4) vermelho	(5) laranja	(6) rosa
Avaliação 6 - Data: / /			PO:		
Linha 1: D	() L1P1 D	() L1P2 D	() L1P3 D		
Linha 2: E	() L1P1 E	() L1P2 E	() L1P3 E		
Linha 2: D	() L2P1 D	() L2P2 D	() L2P3 D		
Linha 2: E	() L2P1 E	() L2P2 E	() L2P3 E		
Linha 3: D	() L3P1	() L3P2	() L3P3	() L3P4	() L3P5 () mento
Linha 3: E	() L3P1	() L3P2	() L3P3	() L3P4	() L3P5
Boca	() 1	() 2	() 3	() 4	() 5 () 6
Reavaliação 3 meses - DATA: / / PO:					
LINHA 1: D	() L1P1 D	() L1P2 D	() L1P3 D		
LINHA 1: E	() L1P1 E	() L1P2 E	() L1P3 E		
LINHA 2: D	() L2P1 D	() L2P2 D	() L2P3 D		
LINHA 2: E	() L2P1 E	() L2P2 E	() L2P3 E		
LINHA 3: D	() L3P1	() L3P2	() L3P3	() L3P4	() L3P5 () MENTO
LINHA 3: E	() L3P1	() L3P2	() L3P3	() L3P4	() L3P5
BOCA	() 1	() 2	() 3	() 4	() 5 () 6
Reavaliação 6 meses - DATA: / / PO:					
LINHA 1: D	() L1P1 D	() L1P2 D	() L1P3 D		
LINHA 1: E	() L1P1 E	() L1P2 E	() L1P3 E		
LINHA 2: D	() L2P1 D	() L2P2 D	() L2P3 D		
LINHA 2: E	() L2P1 E	() L2P2 E	() L2P3 E		
LINHA 3: D	() L3P1	() L3P2	() L3P3	() L3P4	() L3P5 () MENTO
LINHA 3: E	() L3P1	() L3P2	() L3P3	() L3P4	() L3P5
BOCA	() 1	() 2	() 3	() 4	() 5 () 6

AVALIAÇÃO DO EDEMA							
Adaptação do MD Anderson Cancer Center Head and Neck Lymphedema protocol (MDACC HNL) validado na língua portuguesa Queija 2017.							
1) Trágus a protuberância mentoniana 2) Trágus a comissura labial 3) Ângulo da mandíbula a asa nasal 4) Ângulo da mandíbula ao canto interno do olho 5) Ângulo da mandíbula ao canto externo do olho 6) Protuberância mentoniana ao canto interno do olho 7) Ângulo da mandíbula a protuberância mentoniana							
Avaliação 1 - Data: / /				PO:			
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	Direita
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	Esquerda
Avaliação 2 - Data: / /				PO:			
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	Direita
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	Esquerda
Avaliação 3 - Data: / /				PO:			
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	Direita
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	Esquerda
Avaliação 4 - Data: / /				PO:			
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	Direita
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	Esquerda
Avaliação 5 - Data: / /				PO:			
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	Direita
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	Esquerda
Avaliação 6 - Data: / /				PO:			
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	Direita
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	Esquerda
Reavaliação 3 meses - Data: / /				PO:			
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	Direita
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	Esquerda
Reavaliação 6 meses - Data: / /				PO:			
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	Direita
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	Esquerda

Nome:

AVALIAÇÃO DA FUNCIONALIDADE			
Amplitude mandibular			
Avaliação 1 - Data: / /		PO:	Bloqueio ()
Abertura inicial:	mm	Abertura final:	mm
Lateral D inicial:	mm	Lateral D final:	mm
Lateral E inicial :	mm	Lateral E final:	mm
Avaliação 2 - Data: / /		PO:	Bloqueio ()
Abertura inicial:	mm	Abertura final:	mm
Lateral D inicial:	mm	Lateral D final:	mm
Lateral E inicial :	mm	Lateral E final:	mm
Avaliação 3 - Data: / /		PO:	Bloqueio ()
Abertura inicial:	mm	Abertura final:	mm
Lateral D inicial:	mm	Lateral D final:	mm
Lateral E inicial :	mm	Lateral E final:	mm
Avaliação 4 - Data: / /		PO:	Bloqueio ()
Abertura inicial:	mm	Abertura final:	mm
Lateral D inicial:	mm	Lateral D final:	mm
Lateral E inicial :	mm	Lateral E final:	mm
Avaliação 5 - Data: / /		PO:	Bloqueio ()
Abertura inicial:	mm	Abertura final:	mm
Lateral D inicial:	mm	Lateral D final:	mm
Lateral E inicial :	mm	Lateral E final:	mm
Avaliação 6 - Data: / /		PO:	Bloqueio ()
Abertura inicial:	mm	Abertura final:	mm
Lateral D inicial:	mm	Lateral D final:	mm
Lateral E inicial :	mm	Lateral E final:	mm
Reavaliação 3 meses - Data: / /		PO:	Bloqueio ()
Abertura inicial:	mm	Abertura final:	mm
Lateral D inicial:	mm	Lateral D final:	mm
Lateral E inicial :	mm	Lateral E final:	mm
Reavaliação 6 meses - Data: / /		PO:	Bloqueio ()
Abertura inicial:	mm	Abertura final:	Abertura inicial:
Lateral D inicial:	mm	Lateral D final:	Lateral D inicial:
Lateral E inicial :	mm	Lateral E final:	Lateral E inicial :

APÊNDICE C – Questionário de qualidade mastigatória

AValiação FINAL

Este questionário visa avaliar sua escolha por alimentos em função de sua capacidade de mastigar nas duas últimas semanas.

ALIMENTAÇÃO-MASTIGAÇÃO	Extrema (5)	Muita (4)	Moderada (3)	Pouca (2)	Nenhuma dificuldade (1)
1. Você tem dificuldade para mastigar carne de vaca cortada em pedaços pequenos? () (Assinale aqui se você não come carne de vaca)					
2. Você tem dificuldade para mastigar frango cortado em pedaços pequenos? () (Assinale aqui se você não come frango)					
3. Você tem dificuldade para mastigar carne moída? () (Assinale aqui se você não come carne moída)					
4. Você tem dificuldade para morder legumes duros, crus, inteiros (exemplo: cenouras)?					
5. Você tem dificuldade para morder frutas duras, cruas, inteiras (exemplo: maçãs)?					
6. Você tem dificuldade para morder frutas duras, cruas, cortadas em quatro (exemplo: maçãs)?					
7. Você tem dificuldade para comer a casca de frutas duras, cruas?					
8. Você tem dificuldade de mastigar pão com casca dura?					
9. Você tem dificuldade de mastigar nozes e grãos?					

Hábitos nas duas últimas semanas	Nunca (1)	Raramente (2)	Às vezes (3)	Frequentemente (4)	Sempre (5)
10. Você teve que beber enquanto comia para engolir melhor?					
11. Você adicionou molho aos seus alimentos para engolir melhor?					
12. Você molhou os alimentos em líquidos para mastigar e engolir melhor?					
13. Em geral, os alimentos que você engole são bem mastigados?					

CARNES Nas duas últimas semanas:	Nunca (1)	Raramente (2)	Às vezes (3)	Frequentemente (4)	Sempre (5)
14. Foi necessário cortar a carne de vaca em pedaços pequenos?					
15. Foi necessário desfiar a carne de vaca antes de comê-la?					
16. Foi necessário cortar o frango em pedaços pequenos?					
17. Foi necessário desfiar o frango antes de comê-lo?					
18. Foi necessário cozinhar a carne até desmanchar antes de comê-la?					

FRUTAS Nas duas últimas semanas:	Nunca (1)	Raramente (2)	Às vezes (3)	Frequentemente (4)	Sempre (5)
19. Você mordeu maçãs cruas, inteiras?					
20. Foi necessário descascar as maçãs antes de comê-las?					
21. Foi necessário cortar as maçãs em quatro para mastigá-las?					
22. Foi necessário cortar as maçãs em pedaços pequenos para mastigá-las?					
23. Foi necessário amassar ou ralar as frutas duras cruas para comê-las?					

LEGUMES Nas duas últimas semanas:	Nunca (1)	Raramente (2)	Às vezes (3)	Frequentemente (4)	Sempre (5)
24. Você mordeu cenouras cruas inteiras?					
25. Foi necessário cortar as cenouras cruas em pedaços pequenos para mastigá-las?					
26. Foi necessário fazer purê com os legumes duros para comê-los?					