



IV WORKSHOP DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA E I SIMPÓSIO DE CIRURGIA



Alterações funcionais e mastigatórias após cranioplastia: avaliação longitudinal e repercussões clínicas (Subestudo do projeto CRANIOPRO)

Rejane Helena Laranja Bandeira

Universidade Federal do Amazonas

E-mail: laranjarejane97@gmail.com

Ricardo Ferreira Gomes

Universidade Federal do Amazonas

E-mail: ricardoferreiragomes21@gmail.com

Ayrles Silva Gonçalves Barbosa

Universidade Federal do Amazonas

E-mail: ayrles@ufam.edu.br

Robson Luís Oliveira de Amorim

Universidade Federal do Amazonas

E-mail: amorim.robson@gmail.com

RESUMO

A cranioplastia é fundamental para restaurar a proteção cerebral, o contorno craniano e funções neurológicas comprometidas após craniotomias. Entretanto, suas repercussões funcionais, cognitivas e mastigatórias ainda são pouco compreendidas, especialmente quanto ao impacto da manipulação das estruturas anatômicas envolvidas na biomecânica da mastigação. Este estudo integra o projeto CRANIOPRO, uma coorte prospectiva de pacientes com traumatismo cranioencefálico submetidos à cranioplastia no Hospital Universitário Getúlio Vargas (HUGV/UFAM), cuja base de dados permitirá investigar alterações funcionais e mastigatórias. Trata-se de um estudo longitudinal, prospectivo e observacional, que avaliará força de mordida, amplitude de abertura bucal, dor, atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios, desempenho cognitivo e independência funcional em quatro momentos entre o pré e o pós-operatório (até 180 dias). A análise estatística contemplará testes paramétricos e não paramétricos, além de correlações entre variáveis clínicas e funcionais. Espera-se identificar déficits e ganhos funcionais ao longo do período avaliado, compreender o papel da cranioplastia na recuperação neurológica e mastigatória e comparar desfechos de acordo com a preservação do músculo temporal. Conclui-se que os resultados poderão subsidiar recomendações técnicas, qualificar a atuação multiprofissional e orientar a elaboração de um guia de reabilitação oral e funcional para dentistas, médicos e fisioterapeutas.

Palavras-chave: Músculos da mastigação; neurocirurgia; reabilitação.

1. INTRODUÇÃO

Os defeitos cranianos podem resultar de traumas, complicações neurocirúrgicas, malformações, neoplasias, radioterapia ou infecções, sendo sua reconstrução um desafio que, após estabilização clínica, é realizada por meio da cranioplastia (Agrawal; Garg, 2011; Maricevich et al., 2016; Souza et al., 2022), promovendo benefícios funcionais amplos, incluindo melhora do metabolismo cerebral da glicose, da reserva vascular e da circulação do fluido cerebroespinal, contribuindo para a recuperação cognitiva e funcional e para a ressocialização, ao corrigir deformidades cranianas que impactam a vida cotidiana (Cardoso et al., 2021; Qaddumi et al., 2025; Maricevich; Campolina, 2017). A síndrome do trefinado, descrita por Grant e Norcross (1939), caracteriza-se por sinais e sintomas neurológicos relacionados à perda parcial da calota craniana. Embora sua fisiopatologia não seja totalmente esclarecida, alterações na circulação dos fluidos cerebrospinais, pressão atmosférica sobre o córtex e redução do retorno venoso são apontadas como possíveis mecanismos (Baumeister et al., 2006; Dujovny et al., 1999; Grant; Norcross, 1939; Yamaura; Makino, 1977; Honeybul, 2009).

Apesar de a literatura carecer de métodos objetivos para quantificar o desfecho neurológico, há evidências de melhora da marcha, fala e funções cognitivas — atenção, memória, linguagem e visuoconstrução — independentemente de idade, escolaridade ou tempo de lesão, destacando-se os benefícios da realização precoce da cranioplastia (Zanuto et al., 2024).

Considerando o indivíduo em sua integridade, torna-se necessário investigar alterações decorrentes do procedimento nas estruturas anatômicas envolvidas. O músculo temporal pode ser desinserido e reposicionado durante a cirurgia, favorecendo atrofia, fibrose ou retração, o que compromete sua função de elevação, protrusão e retrusão mandibular. Tais alterações repercutem na biomecânica mastigatória, gerando assimetria e redução da eficiência, com impactos funcionais, nutricionais, fonéticos e psicossociais.

A mastigação é modulada por interações biomecânicas e neurofisiológicas envolvendo o temporal, masseter e pterigóideos, regulados por reflexos neuromusculares. Assim, modificações estruturais ou funcionais em um desses músculos podem comprometer a eficiência mastigatória (Visscher et al., 2000; Kohno et al., 2001). Entre os métodos utilizados para avaliar a função mastigatória, destaca-se a eletromiografia de superfície, capaz de registrar e quantificar a atividade elétrica muscular em repouso, mastigação e contração máxima (Nascimento et al., 2022; Santos; Stefani, 2024).

Diante da escassez de estudos sobre as repercussões funcionais e mastigatórias da cranioplastia, torna-se essencial ampliar as investigações sobre essa dinâmica. A compreensão desses impactos contribui para o aprimoramento da prática clínica, favorecendo estratégias mais eficazes de avaliação e cuidado, além de estimular o desenvolvimento científico voltado à reabilitação integral desses pacientes.

2. OBJETIVO GERAL

Investigar as alterações funcionais e mastigatórias em pacientes submetidos à cranioplastia, no período perioperatório, visando subsidiar a elaboração de um guia de exercícios e orientações de reabilitação oral e funcional.

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo longitudinal, prospectivo e observacional, inserido no projeto CRANIOPRO, realizado com pacientes adultos submetidos à cranioplastia no Hospital Universitário

Getúlio Vargas (HUGV/UFAM). A amostra será por conveniência aos pacientes elegíveis durante o período de coleta, considerando critérios de inclusão relacionados à condição dentária e capacidade de compreensão, e exclusão de comprometimentos neuromusculares, doenças neurodegenerativas ou edentulismo total.

As avaliações serão conduzidas em quatro momentos: pré-operatório (T0) e pós-operatórios de 30 (T1), 90 (T2) e 180 dias (T3). Os procedimentos incluem: mensuração da amplitude de abertura bucal, avaliação da força de mordida e dor mastigatória, além da análise eletromiográfica dos músculos temporal e masseter em repouso, mastigação e contração máxima. O desempenho cognitivo e a independência funcional serão avaliados por testes padronizados aplicados nos mesmos intervalos.

Os dados serão estruturados em formato longo, de modo que cada linha represente uma visita (T0, T1, T2 e T3) para cada paciente. Inicialmente, será realizada estatística descritiva, incluindo médias e desvios-padrão ou medianas e intervalos interquartis, conforme a distribuição das variáveis, além de frequências absoluta e relativa para variáveis categóricas. A evolução individual dos pacientes ao longo dos 180 dias será visualizada por meio de *spaghetti plots*. Para a análise longitudinal, serão empregados Modelos Lineares de Efeitos Mistos (LMM), que permitem considerar a variabilidade interindividual, lidar com dados faltantes e avaliar o efeito principal e a interação **Tempo × Grupo**, a qual responde se a preservação do músculo temporal acelera a recuperação mastigatória. Para explorar relações clínicas adicionais, serão calculados deltas (Δ) entre T3 e T0, analisados por correlação de Spearman, a fim de verificar se maior melhora mastigatória se associa a melhor recuperação neurológica. Será adotado nível de significância de $p < 0,05$.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se identificar **alterações funcionais e mastigatórias significativas** entre o período pré e pós-operatório de cranioplastia, evidenciando tanto **ganhos** quanto possíveis **déficits transitórios** ao longo do seguimento de 180 dias. Prevê-se melhoria progressiva da amplitude de abertura bucal, redução da dor durante a mastigação e aumento da força de mordida, acompanhados por padrões eletromiográficos mais simétricos entre os músculos temporal e masseter.

Do ponto de vista neurológico e funcional, espera-se observar **melhorias no desempenho cognitivo e no grau de independência funcional**, compatíveis com relatos prévios sobre a repercussão positiva da cranioplastia no restabelecimento das funções cerebrais.

Espera-se ainda identificar diferenças nos desfechos mastigatórios entre pacientes com **preservação ou reposicionamento do músculo temporal** e aqueles sem essa conduta, permitindo discutir a influência da técnica cirúrgica sobre a biomecânica mastigatória.

A interpretação conjunta dos resultados deverá demonstrar a relevância da cranioplastia não apenas na recuperação estética e neurológica, mas também no **restabelecimento funcional do sistema mastigatório**, reforçando a necessidade de protocolos integrados de reabilitação oral e funcional

5. CONCLUSÕES

A investigação proposta pretende avançar no conhecimento sobre os impactos funcionais e mastigatórios decorrentes da cranioplastia, especialmente diante da escassez de estudos longitudinais com foco nessa relação. Prevê-se que os resultados contribuam para o aprimoramento da literatura, auxiliem na identificação de fatores preditores de recuperação funcional e reforcem a necessidade de monitoramento sistemático desses pacientes. Assim, o estudo se destaca por sua relevância científica e potencial aplicabilidade clínica.

REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, A.; GARG, L. N. Split calvarial bone graft for the reconstruction of skull defects. *Journal of Surgical Technique and Case Report*, v. 3, n. 1, p. 13-6, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.4103/2006-8808.78465>
- BAUMEISTER, S.; PEEK, A.; FRIEDMAN, A.; LEVIN, L. S.; MARCUS, J. R. Management of postneurosurgical bone flap loss caused by infection. *Plastic and Reconstructive Surgery*, v. 122, n. 6, p. 195e–208e, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181858eee>
- CARDOSO, L. I. S.; MAIA, S. E. S.; MENDES NETO, J. M.; RIBEIRO, R. C.; BATISTA, C. E. M.; FREIRE, S. A. S. Cranioplastia de frontal com malha de titânio após craniectomia descompressiva. *Jornal de Ciências da Saúde*, Teresina, v. 4, n. 2, p. 27–34, maio-ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.26694/jcshuufpi.v4i2.1003>. Acesso em: 21 set. 2025.
- DUJOVNY, M.; AGNER, C.; AVILES, A. Syndrome of the trephined: theory and facts. *Critical Reviews in Neurosurgery*, v. 9, n. 5, p. 271-8, 1999. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s003290050143>.
- GRANT, F. C.; NORCROSS, N. C. Repair of cranial defect by cranioplasty. *Annals of Surgery*, v. 110, n. 4, p. 488-512, 1939.
- HONEYBUL, S. Decompressive craniectomy: a new complication. *Journal of Clinical Neuroscience*, v. 16, n. 5, p. 727-9, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jocn.2008.06.015>
- KOHNO, S.; MATSUYAMA, T.; MEDINA, R. U.; ARAI, Y. Functional-rhythmical coupling of head and mandibular movements. *Journal of Oral Rehabilitation*, Oxford, v. 28, p. 161-167, 2001.
- MARICEVICH, P.; CAMPOLINA, A. C. Reconstrução de calota craniana com prótese customizada de PMMA após craniectomias descompressivas. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 46-55, 2017. DOI: 10.5935/2177-1235.2017RBCP0007.
- MARICEVICH, P.; MANSUR, A.; PEIXOTO, A.; AMANDO, J.; PANTOJA, E.; BRAUNE, A.; NASSER, J. A.; DA CRUZ, R. L. Cranioplastias: estratégias cirúrgicas de reconstrução. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 32-42, jan./mar. 2016.
- QADUMI, J.; ESHTAYA, A.; KHALID, R.; ALAWNEH, M.; SALMAN, N. Cranioplasty as a catalyst for neurofunctional and emotional restoration in severe brain injury: a case report analysis. *Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia*, v. 44, n. 2, p. e153–e156, 2025.
- SOUZA, L. S.; SANTOS, A. A. C.; FIGUEIREDO DE ALMEIDA, L. M. G.; CASTRO, M. C. S.; FREIRE, N. C.; SANTOS, B. F. O. Risco infeccioso do uso de biomateriais para cranioplastia: polimetilmetacrilato vs. osso autólogo. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 8, e0511830483, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i8.30483>
- VISSCHER, C. M.; HUDDLESTON SLATER, J. J.; LOBBEZOO, F.; NAEIJE, M. Kinematics of the human mandible for different head postures. *Journal of Oral Rehabilitation*, Oxford, v. 27, p. 299-305, 2000.
- YAMAURA, A.; MAKINO, H. Neurological deficits in the presence of the sinking skin flap following decompressive craniectomy. *Neurologia Medico-Chirurgica (Tokyo)*, v. 17, n. 1 Pt 1, p. 43-53, 1977. DOI: <http://dx.doi.org/10.2176/nmc.17pt1.43>.
- ZANUTO, T.; BORGES, T. F.; DE ASSIS, M. C. G.; GODOY, R. C.; MORAES, A. B. S.; ALVES, E. S.; DUARTE, A. F.; DOS SANTOS, T. A.; VASCONCELOS, M. S. Cranioplastia: uma revisão abrangente sobre a técnica e suas aplicações. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 7, p. 1629–1637, 2024.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Cirurgia (PPGRACI/UFAM), ao Hospital Universitário Getúlio Vargas e à equipe do projeto CRANIOPRO pelo suporte científico, técnico e estrutural que possibilitou o desenvolvimento desta pesquisa.