



## ***Cranioplastia: uma revisão abrangente sobre a técnica e suas aplicações.***

Thiago Silva Zanuto<sup>1</sup>, Tayná de Farias Borges<sup>1</sup>, Manuela Carvalho Garcia de Assis<sup>1</sup>, Renan Costa Godoy<sup>1</sup>, Anna Beatriz Santos Moraes<sup>1</sup>, Eduardo dos Santos Alves<sup>1</sup>, André Furtado Duarte<sup>1</sup>, Thiago André dos Santos<sup>1</sup>, Mirelli da Silva Vasconcelos<sup>1</sup>.

### ARTIGO ORIGINAL

#### **RESUMO**

Defeitos no crânio podem ocorrer devido a trauma, complicações pós-cirúrgicas, anomalias congênitas, neoplasias, radioterapia e infecções. A cranioplastia é indicada principalmente para restabelecer a proteção contra traumas, restaurar a forma do crânio e tratar a síndrome de trefinação. Os materiais usados na cranioplastia podem ser osso autólogo, alo gênico ou materiais artificiais como hidroxiapatita, titânio e polimetil metacrilato. O enxerto autólogo da tábua externa do osso parietal é preferido quando possível. A técnica operatória do enxerto parietal envolve exames tomográficos pré-operatórios, anestesia geral, antibioticoprofilaxia e drenagem a vácuo do sítio cirúrgico. Quando se usa uma prótese customizada, o procedimento é mais simples, pois não há área doadora. A incisão é reduzida e a dissecação ao redor do defeito é realizada com bisturi monopolar em baixa potência. A prótese é fixada com placas e parafusos de perfil baixo, e a cobertura de partes moles é feita com tecido espesso e viável. Já na região frontal e do seio frontal, a cranioplastia foca na prevenção de infecções e no manejo do conteúdo intracraniano e orbitário, além de preservar o contorno estético da face. A embriologia e anatomia da região frontal são essenciais para entender os padrões de lesão subsequentes e o tratamento adequado. O seio frontal recebe suprimento arterial da artéria etmoidal anterior e dos ramos da artéria esfenopalatina, e é composto por paredes ósseas que drena para o meato médio ou infundíbulo etmoidal. A cranioplastia também é usada como procedimento secundário à craniectomia descompressiva, beneficiando pacientes com TCE e DCV na melhoria dos domínios cognitivos como atenção, memória, linguagem e visuoconstrução.

**Palavras-chave:** Cranioplastia; Falha; Complicações.

# Cranioplasty: a comprehensive review of the technique and its applications.

## ABSTRACT

Skull defects can occur due to trauma, post-surgical complications, congenital anomalies, neoplasms, radiotherapy and infections. Cranioplasty is mainly indicated to reestablish protection against trauma, restore the shape of the skull and treat trephination syndrome. The materials used in cranioplasty can be autologous, allogeneic bone or artificial materials such as hydroxyapatite, titanium and polymethyl methacrylate. Autologous grafting of the outer table of the parietal bone is preferred when possible. The surgical technique for parietal grafting involves preoperative tomographic examinations, general anesthesia, antibiotic prophylaxis and vacuum drainage of the surgical site. When using a customized prosthesis, the procedure is simpler, as there is no donor area. The incision is reduced and dissection around the defect is performed with a monopolar scalpel at low power. The prosthesis is fixed with low-profile plates and screws, and the soft tissue coverage is made with thick, viable tissue. In the frontal and frontal sinus regions, cranioplasty focuses on preventing infections and managing intracranial and orbital contents, in addition to preserving the aesthetic contour of the face. The embryology and anatomy of the frontal region are essential to understand subsequent injury patterns and appropriate treatment. The frontal sinus receives arterial supply from the anterior ethmoidal artery and branches of the sphenopalatine artery, and is composed of bony walls that drain into the middle meatus or ethmoidal infundibulum. Cranioplasty is also used as a secondary procedure to decompressive craniectomy, benefiting patients with TBI and CVD by improving cognitive domains such as attention, memory, language and visual construction.

**Keywords:** Cranioplasty; Failure; Complications.

**Instituição afiliada** – 1. Universidade de Rio Verde (UNIRV);

**Dados da publicação:** Artigo recebido em 27 de Maio e publicado em 17 de Julho de 2024.

**DOI:** <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p1629-1637>

**Autor correspondente:** *Thiago Silva Zanuto*

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



## **INTRODUÇÃO**

A cranioplastia, uma intervenção neurocirúrgica, é a reconstrução de defeitos cranianos, sejam eles de natureza congênita ou adquirida, com o propósito de restabelecer a integridade e proteção craniana. Além do objetivo primário de reparar a função protetora, também promove a melhora estética e a harmonização entre a parte anatômica afetada (FERNANDES JW, PURIM KSM, MIKAMI MH, 2020). Além disso, cabe ressaltar que a recolocação ideal do osso apresenta algumas características, como: ser um componente inerte, hipoalergênico ou impossibilitado de ocasionar uma reação de corpo estranho, não carcinogênico e possível de aderir ou trocar o tecido vivo do receptor (Dos Santos Fonseca L., et Al. 2010). Nessa perspectiva, entende-se que o procedimento está sujeito a falhas e riscos de complicações, podendo atribuí-los como precoces, a exemplo de infecções, ou tardios, relacionado ao material cirúrgico utilizado na reconstrução. Dessa forma, vê-se que nessas circunstâncias, o paciente que for submetido a esse tipo de operação, apresentará risco de mortalidade mais elevado (Sahoo NK, Tomar K, Thakral A, Kumar S., 2020).

Desse modo, o objetivo desse estudo foi avaliar por meio de literatura atual o que é, os métodos utilizados e as regiões do crânio que mais se realiza cranioplastia. Assim, contribuindo para a maior divulgação dessa doença.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura - método que se caracteriza por reunir e sintetizar resultados de pesquisas - realizada no período de Março a Julho de 2024, por meio de pesquisas nas bases de dados: PubMed e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Foram utilizados os descritores: Cranioplastia; Falha; Complicações. Assim sendo, desta busca foram encontrados 105 artigos, posteriormente submetidos aos critérios de seleção. Os critérios de inclusão foram: artigos nos idiomas inglês e português; publicados no período de 2019 a 2024, com prioridade em artigos mais atuais e que abordavam as temáticas propostas para esta pesquisa, disponibilizados na íntegra. Os critérios de exclusão foram: artigos duplicados, disponibilizados na forma de resumo, que não abordavam diretamente a proposta estudada e que não atendiam aos demais critérios de inclusão. Após os critérios de seleção restaram 12 artigos que foram submetidos à leitura minuciosa para a coleta de dados.

## RESULTADOS

Defeitos no crânio podem surgir de diversas origens, incluindo trauma, complicações pós-cirúrgicas neurocirúrgicas, anomalias congênitas, neoplasias, radioterapia e infecções (Agrawal A, Garg LN., 2011). A cranioplastia é indicada principalmente para restabelecer a proteção contra traumas, restaurar a forma do crânio e tratar a síndrome de trefinação (Syndrome of the trephined ou syndrome of the sunken skin flap). As opções para realizar cranioplastias incluem o uso de osso do próprio paciente (autólogo), osso de doadores (alógeno) proveniente de bancos de ossos, ou materiais artificiais como hidróxiapatita, titânio e polimetil metacrilato esse procedimento é conhecido como métodos aloplásticos. A preferência recai sobre o enxerto autólogo da tábua externa do osso parietal sempre que possível, sendo esta técnica popularizada nas décadas de 70 e 80 pelos trabalhos de Psillakis & Cardim no Brasil<sup>7</sup> e Tessier na França.

Em se tratando da Técnica Operatória do Enxerto Parietal os pacientes submetidos a cranioplastia devem ser submetidos a exames tomográficos pré-operatórios, anestesia geral durante a cirurgia, antibioticoprofilaxia nas primeiras 24 horas e drenagem a vácuo do sítio cirúrgico. O acesso na maioria das vezes escolhido é o bicoronal, proporcionando ampla exposição do defeito e da área doadora, preferencialmente na região parietal posterior. Em relação a Essa técnica, deve-se destacar que normalmente a incisão em Z é a preferida por razões estéticas. A dissecação ocorre no plano subgaleal, entre a gálea aponeurótica e o pericrânio, preservando o pericrânio para uso posterior. O plano de dissecação ao redor do defeito e na área doadora foi subperiosteal, expondo o osso.

Com o defeito ósseo delimitado, o tecido acima da dura-máter é elevado usando bisturi elétrico monopolar de baixa potência para garantir cobertura espessa das partes moles sobre a reconstrução. O contato íntimo da dura-máter com o enxerto é buscado para facilitar a integração óssea. O template do defeito é transferido para a área doadora, e as osteotomias respeitaram distâncias específicas das suturas sagital e coronal. A serra sagital foi utilizada para descolar a tábua externa do osso parietal, formando os enxertos (Tessier P, Kawamoto H, Posnick J, Raulo Y, Tulasne JF, Wolfe SA., 2005).

Após verificar a integridade do enxerto e a dura-máter, reparos imediatos são realizados se necessário. O enxerto então é encaixado e fixado com placas e parafusos de perfil baixo ou fios de aço. Retalhos de pericrânio são empregados para cobrir a área reconstruída, oferecendo vascularização ao enxerto, preenchendo espaços e suavizando

irregularidades no contorno craniano. A cobertura da reconstrução foi feita com tecidos moles sem tensão.

No caso de uma prótese customizada, o procedimento é mais simples, pois não há área doadora. A incisão é reduzida objetivando apenas expor o defeito. Por vezes, uma incisão prévia pode ser aproveitada. Ao redor do defeito, o plano de dissecção é o subperiosteal realizado com elevadores de periósteo; e na área do defeito em si o plano de dissecção é realizado com bisturi monopolar em baixa potência logo acima da dura-máter. Dependendo da prótese (se porosa ou não), o reavivamento das bordas do defeito deve ser feito com broca até achar osso sangrante visando uma integração óssea do material.

A prótese é fixada com placas e parafusos de perfil baixo e a cobertura de partes moles deve ser feita com tecido espesso, viável e sem tensão. Uma placa com um furo e um parafuso de cada lado já é o suficiente. Como na maioria das vezes usamos as próteses em grandes defeitos, um ponto de reparo na dura-máter pode ser necessário na tentativa de diminuir o possível espaço morto entre a prótese e a dura-máter.

Outrossim, uma importante região em que se faz o uso da cranioplastia é a região frontal e do seio frontal. Nesse sentido, faz-se importante primeiramente abordar sobre a embriologia e anatomia dessa região para esclarecer melhor a técnica utilizada na cranioplastia dessa região. Vale destacar que a embriologia do desenvolvimento da região frontal é essencial para entender sua anatomia e os padrões de lesão subsequentes. O seio frontal começa a se desenvolver visivelmente entre 5 e 6 anos, completando seu crescimento entre 10 e 12 anos. Cerca de 4% da população não possui seio frontal, enquanto 4 a 5% têm apenas pequenos espaços. Sobre o suprimento sanguíneo dessa região nota-se que o suprimento arterial do seio frontal vem da artéria etmoidal anterior e dos ramos da artéria esfenopalatina, além de outras artérias que suprem o osso frontal. O seio frontal é composto por paredes ósseas e drena através do recesso frontal para o meato médio ou infundíbulo etmoidal, dependendo da fixação do processo uncinado. O osso frontal tem uma espessura maior que outras partes do crânio, especialmente sua parede anterior, que é mais resistente a fraturas, exigindo maior energia para quebrar (BCELLI; 2021). O tratamento da parede anterior do seio frontal foca na prevenção de infecções e no manejo do conteúdo intracraniano e orbitário, além de preservar o contorno estético da face.

Os objetivos principais de um procedimento cirúrgico para fratura do seio frontal são evitar infecções intracranianas e restaurar o contorno do osso frontal. Na reconstrução

facial, podem ser utilizados vários tipos de enxertos ou materiais substitutos ósseos. Entre os enxertos disponíveis, encontram-se os autógenos, homogêneos e heterogêneos. Os enxertos autógenos são conhecidos por apresentarem melhores resultados em comparação aos outros tipos.

Retalhos vascularizados são recomendados para reconstruções visando prevenir infecções pós-operatórias. O retalho pediculado de pericrânio, que é o periosteio que cobre a superfície externa do neurocrânio, é frequentemente utilizado em reconstruções, pois pode ser colhido sem a necessidade de uma incisão adicional, bastando um acesso coronal (Moraes et al., 2016; Kimura et al., 2020).

O suprimento sanguíneo desse pedículo é garantido pela artéria temporal superficial, o que minimiza o risco de infecção em campos cirúrgicos frequentemente contaminados. O estudo histológico do pericrânio revela três camadas distintas. A camada mais interna e fina é composta por epitélio estratificado de células arredondadas, presumivelmente osteoblastos. Acima dessa camada, há colágeno fibroso com formas irregulares, numerosos vasos sanguíneos e algumas células fibroblásticas. A confiabilidade na perfusão tecidual e a propriedade osteogênica são características essenciais para a indicação do pericrânio em reconstruções ósseas (Morales-Avalos et al., 2017).

Outro fato importante de se destacar sobre a cranioplastia é que pode ser utilizada como procedimento secundário à craniectomia descompressiva, procedimento esse que é considerado uma intervenção de emergência para o tratamento da hipertensão intracraniana refratária. A cranioplastia é recomendada para tais pacientes pelos seus benefícios estéticos e protetivo do encéfalo, além desses benefícios pacientes submetidos a uma cranioplastia após uma craniectomia tem mostrado uma melhora hemodinâmica cerebral e neurológica.

Além disso, pacientes que passaram por craniectomia descompressiva devido a TCE e DCV podem se beneficiar da CP, especialmente no que diz respeito à melhora nos domínios da cognição, como atenção, memória, linguagem e visuoconstrução. Esses benefícios foram observados independentemente da idade, nível de escolaridade, lateralidade e tempo de lesão dos pacientes. Portanto, o acesso precoce à CP pode resultar em uma melhora mais rápida em alguns domínios cognitivos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com este estudo, conclui-se que a cranioplastia é um procedimento cirúrgico realizado para reparar e reconstruir defeitos no crânio, e é indicada principalmente para restabelecer a proteção contra traumas, restaurar a forma do crânio. Envolve a colocação de implantes ou enxertos que podem ser osso autólogo, alogênico ou materiais artificiais como hidroxiapatita, titânio e polimetil metacrilato. Ao longo dos anos foram feitos avanços significativos no estudo dos benefícios da cranioplastia, e hoje já se sabe que a cranioplastia também é usada como procedimento secundário à craniectomia descompressiva, beneficiando pacientes com TCE e DCV na melhoria dos domínios cognitivos como atenção, memória, linguagem e visuoconstrução.

Conclui-se, portanto que esse trabalho colabora para a divulgação da cranioplastia e nos ajuda a entender as vantagens e desvantagens desse procedimento e para o que é utilizado. Esse trabalho pode servir como base de estudo para profissionais da área e para possíveis pacientes que querem esclarecer alguma dúvida sobre esse tipo de procedimento, porém não como um trabalho definitivo, haja vista que possui diversas pesquisas inovadoras que estão sendo feitas na área.

## REFERÊNCIAS

AGRAWAL, A. et al. **Split calvarial bone graft for the reconstruction of skull defects.** J Surg Tech Case Rep., v.3, n.1, p. 6-13, 2011.

BECELLI, R. et al. **Management of frontal sinus fractures: A comprehensive review and treatment algorithm from Sapienza university of Rome.** Interdisciplinary Neurosurgery, v. 26, p. 101318, 2021.

DOS SANTOS FONSECA, L. et al. **Resultados dos primeiros casos da cranioplastia com tela de titânio e retalho galeal bipediculado pós-trauma crânio-encefálico.** Cir. plást. Iberolatinoam, v.36, n.1, p. 39-48, 2010.

FERNANDES, J.W. et al. **Conduitas e intercorrências na reconstrução de grandes defeitos do couro cabeludo.** Rev. Bras. Cir. Plást., v.35, n.1, p.133-137, 2020.

MORAES, S.L.C. et al. **Concepts in Management of Advanced Craniomaxillofacial Injuries.** In: Motamedi MHK. editor. A textbook of Advanced Oral and Maxillofacial Surgery, v.3, n.1, p.527-558, 2016.

MORALES-AVALOS, R. et al. **Characterization and morphological comparison of human dura mater, temporalis fascia, and pericranium for the correct selection of an autograft in duraplasty procedures.** Surgical and radiologic anatomy, v. 39, n. 1, p. 29-38, 2017.

SAHOO, N.K. et al. **Failures in cranioplasty - A clinical audit & review.** J Oral Biol Craniofac Res., v.11, n.1, p. 66-70, 2021.

TESSIER, P. et al. **Taking calvarial grafts, either split in situ or splitting of the parietal bone flap ex vivo--tools and techniques: V. A 9650-case experience in craniofacial and maxillofacial surgery.** Plast Reconstr Surg., v.116, n.5, 2005.