

Avaliação da utilização de biomateriais aloplásticos na reconstrução orbital

Evaluation of the use of alloplastic biomaterials in orbital reconstruction

Amanda Bortolin¹

Andréia Marques Divensi²

Giovanna Arcanjo Maia³

Gustavo Afonso Gentil Ferreira⁴

Larissa da Costa Tardell⁵

Mariana Amin Zimmermann¹

Pedro Gabriel Oliveira⁶

Sabrina Dalla Rosa⁷

Sabrina Mendes Vilefort⁸

Guilherme Luckmann⁹

Resumo

Objetivo: analisar a utilização de materiais aloplásticos reabsorvíveis e não reabsorvíveis na reconstrução óssea orbital. **Métodos:** realizado uma revisão de literatura integrativa de natureza exploratória. **Resultados:** O diagnóstico e o tratamento de lesões traumáticas faciais obtiveram grande progresso nas últimas décadas, tratando-se de um trauma de abrangência multidisciplinar, que envolve especialidades odontológicas e médicas. Sequelas do inadequado tratamento das fraturas orbitárias, como exoftalmia, restrição da mobilidade ocular e distopia ocular ou orbital, representam problemas estéticos e funcionais muito difíceis, senão impossíveis de serem corrigidos. Verificou-se que em fraturas do tipo blow-out, o titânio é um material favorável a osseointegração, já em regiões estéticas a hidroxiapatita e cimentos de fosfato de cálcio são materiais que conseguem devolver uma anatomia adequada. Tratando-se de materiais reabsorvíveis, que são de fácil manipulação, deve-se tomar cuidado as possíveis reações teciduais, porém não existe um critério de escolha ideal, mas sim, a análise de suas vantagens e desvantagens em cada caso. **Conclusão:** ainda não existe consenso sobre o melhor material para fraturas de órbitas, por isso, deve-se sempre analisar suas vantagens e desvantagens de acordo com o grau da fratura do paciente, sendo uma decisão do cirurgião responsável.

Palavras-chave: Fraturas Orbitárias; Substitutos Ósseos; Órbita.

<http://dx.doi.org/10.5335/rfo.v29i1.15835>

¹ Aluna pela Universidade do Sul de Santa Catarina – Departamento de Odontologia

² Aluna pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus Erechim - Departamento de Odontologia

³ Aluna pela Universidade Federal do Ceará – Departamento de Farmácia, Odontologia e Enfermagem

⁴ Cirurgião-dentista - Universidade Santo Amaro - Departamento de Odontologia

⁵ Aluna pela Universidade Salgado de Oliveira - Departamento de Odontologia, campus Niterói.

⁶ Aluno pela Universidade Estadual de Feira de Santana – Departamento de Odontologia

⁷ Cirurgião-dentista - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus Erechim - Departamento de Odontologia

⁸ Cirurgião-dentista - Faculdade Anhanguera de Betim - Departamento de Odontologia

⁹ Cirurgião-dentista, Especialista em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial - Centro de Estudos Odontológicos Meridional.

Introdução

A cavidade orbitária, situada no terço médio da face, é uma estrutura côncava que possui quatro paredes. Sua principal função é abrigar e garantir a proteção do bulbo ocular.¹ Traumatismos oculares, mesmo em níveis médios, trazem consigo impactos funcionais e frequentemente estéticos aos pacientes, como exoftalmia, mal-oclusões e assimetrias faciais.² Esses fatores estão presentes devido a delicadeza dos ligamentos oculares, e também em razão de fraturas do assoalho orbitário. No âmbito das cirurgias reconstrutivas, existem diversos biomateriais disponíveis que apresentam diferentes propriedades, cabendo a escolha desses ao cirurgião responsável pela reconstrução.³⁻⁵ Dentre os materiais disponíveis para esta tarefa, há um crescente emprego de materiais aloplásticos na literatura e neste cenário o presente estudo busca avaliar suas características.^{2, 6-7}

O propósito deste manuscrito é apresentar uma análise abrangente dos diversos biomateriais de natureza aloplástica disponíveis para a reconstrução orbitária em pacientes com traumas maxilofaciais, abordando não apenas as condutas adequadas e as opções de tratamento, mas também proporcionando uma compreensão aprofundada das especificidades do tema exposto.

Materiais e método

O presente estudo é uma revisão de literatura integrativa, o qual possui natureza exploratória.

1.0 Critérios de elegibilidade

Para tal estudo foram articuladas para a revisão meta-análises, revisões sistemáticas, ensaios clínicos e estudos observacionais publicados entre 2014 a 2024. Foram aceitos e abordados no foco da pesquisa os idiomas: inglês, espanhol e português.

1.1 Fontes e estratégia de busca

Foram selecionadas, prioritariamente, as bases de dados da Ciências da Saúde PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Society and Development Journal. Neste estudo, os seguintes termos indexados na base dos DeCS/MeSH – Descritores em Ciências da Saúde/Medical Subject Headings (DeCS/MeSH) foram utilizados: “Orbital Fracture”, “Fracture, Orbital”, “Fractures, Orbital”, “Blow-Out Fractures”, “Fracture, Blow-Out”, “Blow Out Fracture”, “Blow Out Fractures”, “Fracture, Blow Out”, “Fractures, Blow Out”, “Out Fracture, Blow”, “Out Fractures, Blow”, “Biocompatible Material”, “Material, Biocompatible”, “Biomaterials”, “Bioartificial Materials”, “Bioartificial Material”,

“Material, Bioartificial”, “Hemocompatible Materials”, “Hemocompatible Material” e “Material, Hemocompatible”. Pesquisou-se com auxílio dos termos booleanos “AND” e “OR”. Por fim, através das referências dos estudos selecionados foi feita uma busca adicional, para que assim, eliminasse a possibilidade de perda de estudos.

1.2 Seleção dos estudos

A amostra final foi gerada a partir da segmentação da pesquisa. A primeira etapa foi realizada a leitura dos títulos e resumos, a partir disso a segunda etapa consistia na leitura completa dos trabalhos selecionados.

1.3 Extração dos dados

Os autores do estudo, o período da publicação, a região em que foi realizado o estudo, o tipo, objetivo, materiais e métodos, resultados e conclusões foram consideradas para a análise dos artigos, após a leitura integral dos trabalhos.

1.4 Síntese dos resultados

Por meio de uma tabela esquemática e textos, os resultados atingidos foram organizados, em conjunto com a data da publicação, o ambiente do estudo, o tipo de pesquisa, ordenamento dos autores, tamanho da amostragem, ordenamento dos autores, objetivos das pesquisas, os materiais e métodos, resultados e considerações finais.

Após a primeira busca bibliográfica, foram selecionados um total de 18 artigos na PubMed. Dentre estes, 03 não foram acessíveis e 02 não se alinhavam com a ênfase do trabalho, restando, portanto, 13 artigos. Além disso, foram incluídos mais 02 artigos, um em cada uma das seguintes revistas: Biblioteca Virtual em Saúde e Society and Development Journal. Assim, para o presente estudo foi utilizado um total de 15 artigos. Entre os critérios de exclusão preconizados anteriormente destacam-se: a exclusão de materiais cujo tratamento alternativo não é relevante para o desenvolvimento do artigo e a exclusão de abordagens exclusivamente anatômicas sem relação com as opções de tratamento.

2.0 Biomateriais utilizados nas reconstruções orbitais

Desde a década de 1950, tem sido utilizado na reconstrução orbital substitutos ósseos e materiais aloplásticos⁸. Além dos enxertos ósseos que não serão citados no decorrer do artigo, existem biomateriais como alternativa para o reparo de fraturas orbitais, os quais são subdivididos em

reabsorvíveis ou não absorvíveis.², tendo variados benefícios em razão da facilidade de manipulação, diminuição do tempo cirúrgico, variedade de tamanhos e formatos. Porém, com desvantagens em relação ao alto risco de rejeição seguido de processo infeccioso.

O material ideal para reconstrução deve possuir propriedades físicas que reproduzem com maior proximidade o tecido que ele substitui. Para biomateriais, eles devem ser quimicamente inertes, biocompatíveis, não alergênicos e não cancerígenos.⁸ Porém, ainda não existe o “material ideal”, mas o material desejável conforme avaliação individual de cada paciente, destacando a magnitude da fratura.⁷ Não há, como rotina, o uso de um único material que seja aplicável a todas as situações, tendo critérios de elegibilidade como: tamanho do defeito, envolvimento de uma ou mais paredes da órbita, adaptação do contorno interno, restabelecimento do volume adequado, presença de cavitação dos seios da face, prevenção do deslocamento do material, risco de traumas futuros e reparo rápido versus tardio, ou seja, o resultado satisfatório da cirurgia estará diretamente relacionado a escolha adequada da técnica cirúrgica conforme o aspectos do trauma.^{1,7}

Os sintomas presentes em fraturas orbitais são comumente equimose periorbital, edema, enoftalmia, diplopia devido à restrição dos músculos extraoculares, parestesia infraorbital, visão turva e hemorragia subconjuntival. E em alguns casos de cegueira, lesão do globo ocular e lesão do sistema lacrimal.⁸

2.1 Aloplástico não reabsorvível

2.1.1 Titânio (Malha Metálica)

O titânio é um material aloplástico metálico que tem sido amplamente utilizado em cirurgia odontológica na forma de implantes, placas e parafusos. Este material possui alta biocompatibilidade, resistência, estabilidade, capacidade de osteointegração com reação mínima de corpo estranho, além do crescimento fibroso, o que lhe deixa ser incorporado aos tecidos circundantes.^{6,8} Outra vantagem do titânio é sua facilidade de ser visualizado em tomografias computadorizadas por produzir menos artefatos de imagem.⁸⁻⁹

Em virtude da posição do globo ocular determinar a visão adequada, a reconstrução orbital requer maior simetria e precisão axial.¹⁰ As telas de titânio são os comumente relatados para tais reconstruções³ e, quando estas forem projetados e fabricados por computador (CAD/CAM), permitem uma cirurgia reconstrutiva ideal da órbita, visto que quando bem posicionada, consegue proteger estruturas vitais, como exemplo do nervo óptico.^{2,6}

Como efeitos indesejados que já foram relatados, existe um raro risco de extrusão⁷⁻⁸, corrosões, liberação de íons metálicos tóxicos e uma taxa mínima de infecções pós-operatórias⁶.

Ainda, devido a capacidade de osteointegração, o implante pode se tornar de difícil remoção⁸. Devido à sua baixa espessura, a malha de titânio não consegue reproduzir o volume orbital perdido⁷. O titânio é um material caro e que deve ser cortado adequadamente, para que não fique com bordas irregulares e acabe por traumatizar e causar danos aos tecidos moles do paciente.^{6, 8}

2.1.2 Cerâmica e compostos cerâmicos

Os materiais de cerâmica incluem a hidroxiapatita (HA) e os cimentos de fosfato de cálcio (CFC), se apresentando como possibilidades na reconstrução orbitária, não impedindo a reabsorção e indicados para reconstrução sobre camadas e osteocondutor para a reposição óssea ao longo do tempo, apresentando como vantagem resistência à corrosão, baixa condutibilidade térmica e elasticidade semelhante ao do osso.⁷

2.1.3 Hidroxiapatita (HA)

Hidroxiapatita é um fosfato de cálcio hidratado, preenchendo 95% da fase mineral dos ossos e dentes humanos, sendo apresentada em formas densas ou porosas, blocos e grânulos.²

Entre as suas indicações de uso está o reparo de defeitos ósseos em aplicações odontológicas e ortopédicas, aumento de rebordo alveolar, regeneração guiada de tecidos ósseos, reconstrução bucomaxilofacial, reparo e substituição de paredes orbitais e substituição do globo ocular, sendo considerado um componente natural humano e não apresentando respostas inflamatórias nos tecidos vizinhos, auxiliando na estabilidade, manutenção do volume, resultado estético favorável e manutenção funcional das estruturas anatômicas^{2,7}. Porém, apresentou em cirurgias orbitais resultado inferior comparado ao polietileno poroso de ultra-alta densidade (PE; Medpor) nos pós-operatórios de enoftalmia.¹¹

2.1.4 Cimentos de fosfato de cálcio (CFCs)

Os CFCs, ou chamados de cimentos cirúrgicos ortopédicos, são materiais constituídos por um pó e um líquido, os quais, ao serem misturados, formam uma pasta que toma presa espontaneamente à temperatura ambiente. Do ponto de vista clínico, é necessário curar e endurecer in vivo em tempo razoável, possuir uma resistência mecânica apropriada, pH neutro (6,5 – 8,5) durante e depois da cura para evitar efeitos citotóxicos para o cimento ósseo ter interesse clínico. Apresenta fácil manipulação, ausência de toxicidade, perfeita adesão ao tecido ósseo e ausência de características alergênicas e cancerígenas.²

2.1.5 Vidros bioativos (BAGs)

Chamados de “biovidros”, são sintéticos blocos ou grânulos que se ligam quimicamente a osso, compostos de sílica (45%), óxido de cálcio (24,5%), óxido dissódico (24,5%) e pirofosfato (6%). Quando implantados em sítios ósseos, essas esferas aderem ao colágeno, aos fatores de crescimento e à fibrina, formando uma matriz porosa que permite a infiltração de células osteogênicas. Tem sido pouco utilizado na área Bucomaxilofacial por não promover suporte estrutural e qualidade mecânica limitada, com natureza frágil e apresenta dificuldade na fixação, podendo causar fratura do implante em aperto excessivo do parafuso.^{2, 6, 8}

2.1.6 Polietileno poroso ultra-alta densidade (HDPP)

Disponível desde 1985, permite o crescimento interno vascular e de tecido mole após uma semana (por ser um implante poroso) e crescimento interno ósseo após três semanas, portanto, reduz as reações de corpo estranho e as complicações a resposta imunológica e falha do implante. Indicado em reconstruções sobre camadas que não estejam sujeitas a pressão, como na reconstrução ou preenchimento da região maxilofacial. Ademais, ainda existe a ocorrência de complicações graves, como a vascularização inadequada e a rejeição do organismo que podem causar formação de cistos, deslocamento do implante e infecção. Outra preocupação é a corrosão e liberação de íons no corpo, atrofia óssea, afrouxamento do dispositivo e sensibilidade pela temperatura.⁷⁻⁹

Estudos em 32 pacientes utilizaram polietileno poroso, não encontrando migração, extrusão ou enoftalmia. No entanto, a diplopia persistiu em 2 pacientes aos 6 meses. Além das desvantagens genéricas, o HDPP não é radiodenso e é difícil de visualizar na TC pós-operatória, acredita-se que a TC com multidetecores seja possível esboçar os contornos do HDPP. Apesar disso, sugere-se que telas porosas de polietileno e titânio são preferíveis ao osso autólogo devido à diminuição do tempo operatório, à morbidade do local doador e a facilidade do acompanhamento pós-operatório. Sendo encontrado análises de 106 casos sem ocorrência de infecção ou exposição do material^{8,9}.

2.1.7 Silicone

Os implantes de silicone têm sido relatados na literatura desde 1977, sendo flexível, fácil de manusear, quimicamente inerte e relativamente barato, no entanto, existem numerosos estudos que relatam complicações significativas até 20 anos de pós operatório, como extrusão de implantes, formação de fistulas cutâneas, dacriocistite, diplopia e processos de infecção, por ser mais propenso a formação de cápsulas fibrosas^{8,12}

Em estudos, 12% dos implantes de silicone requerem remoção dentro de 1 mês após a colocação.⁶ Sendo encontrado relatos na literatura sobre cistos de inclusão benignos que se formam

como uma reação às células epidérmicas implantadas em tecidos mais profundos. É necessário a remoção desses cistos, pois podem causar sintomas decorrentes da compressão tecidual que podem causar, como diplopia e parestesia do nervo infraorbital^{8,12}.

Com a disponibilidade de outros materiais, como polietileno poroso e tela de titânio, os implantes de silicone devem ser evitados na reconstrução de fraturas do assoalho orbital.¹²

2.2 Aloplástico reabsorvível

São utilizados há mais de 30 anos em muitas áreas da prática cirúrgica, com alto nível de personalização e controle, fornecendo suporte poroso e tecido de granulação. Necessitam de fixação rígida e podem ser aplicados em múltiplas camadas para maior volume orbital, porém radiotransparente em imagem pós-operatória⁶.

2.2.1 Ácido Poliglicólico (PGA)

O PGA é um material de implante que perde sua integridade após dois meses e é 95% reabsorvido aos nove meses. Estudos com pacientes tratados com PGA apresentaram volumes orbitais corrigidos, sem migração de implantes e inflamação palpebral resolutive espontaneamente. Porém, em outra análise, foram verificados defeitos maiores que 1cm², e obtiveram taxas de reação inflamatória com necessidade de retirada do implante e o desenvolvimento de alguns casos com enoftalmia. Dessa forma, o PGA não é o material mais indicado para grandes defeitos ósseos.⁸

2.2.2 Poliglactina

Material sintético reabsorvível composto de ácidos lactídeo e glicólido (Vicryl). A tela de Vicryl é a poliglactina 910, mais utilizada para fraturas orbitais. Alguns defensores argumentam que, por ser reabsorvível, em camadas, é facilmente cortado na espessura adequada, é macio e flexível e não representa risco para os tecidos do ápice orbitário. Uma pesquisa com 28 pacientes durante um período de acompanhamento por 5 anos destaca desvantagens por sua natureza frágil, com necessidade de até 56 camadas, e inflamação palpebral de baixo grau em até 1 ano de pós-operatório.⁸

2.2.3 Polidioxanona A

Polímero sintético biodegradável indicado para o reparo de defeitos orbitais de 1 a 2 cm com comunicação ao seio maxilar. Apesar disso, estudos histológicos mostram uma série de respostas do

hospedeiro, desde inflamação mínima até fragmentação e deslocamento do material, causando reação tecidual significativa.⁸

Pesquisas apresentaram complicações como: migração inferior do globo, diplopia pós operatória transitória (casos com necessidade de retirada), hematoma, enoftalmia e quadros raros de extrusão, desenvolvimento de sinusite maxilar e seios fibróticos com gás/fluido, com necessidade de remoção parcial/total do implante.⁸

2.2.4 Ácido Poli-L/D-Lático

O ácido poli-L/D-lático é um material seguro para uso na reconstrução orbital com uma baixa taxa de complicações de 3,4% e apresenta resistência adequada para estabilizar segmentos ósseos durante o período crítico de consolidação óssea.¹³

Análises comparativas entre o osso autólogo e ácido poli-L/D-lático para fraturas orbitárias >2cm² não obtiveram diferenças significativas nas complicações como: enoftalmia, diplopia e reações anormais de corpo estranho/ flacidez do conteúdo orbital em tomografias e ressonância magnética pós-operatórias.¹³ Ou seja, apresentando melhora nos sintomas de mobilidade ocular, diplopia, enoftalmia e hipoestesia infraorbital, reabsorção completa do biomaterial e neoformação óssea na imagem pós-operatória.¹³

Apresentou um caso de complicação por tecido de granulação subaguda do fórnice que surgiu como reação inflamatória, sendo nenhum caso semelhante relatado até onde verificado na literatura. Sendo o tratamento com esteróides intravenosos. Resultando na melhora quase imediata e o paciente recebeu alta após 3 dias com redução gradual de prednisona por 2 meses. Na consulta de acompanhamento de 2 meses, o edema se desfez, embora um pino absorvível ainda palpável na borda orbital. Após completar a redução gradual da prednisona, o edema leve cedeu espontaneamente.¹⁴

Resultados

Após a estratégia de busca que registrou um total de 13 artigos, com os critérios de inclusão e exclusão apresentados na metodologia, foi estabelecido a construção de duas tabelas, visando facilitar a compreensão dos resultados sobre as características dos materiais aloplásticos não reabsorvíveis (tabela 1) e aloplásticos reabsorvíveis (tabela 2).

Tabela 1 – Descrição das características do material Aloplástico Não Reabsorvível.

	<i>Vantagens</i>	<i>Desvantagens</i>
<i>Titânio</i>	Alta biocompatibilidade; Resistência; Estabilidade; Capacidade de osteointegração com reação mínima de corpo estranho; Crescimento fibroso; Facilidade de ser visualizado em Tomografias Computadorizadas; Taxa mínima de infecções pós-operatórias; A malha de titânio pode ser fabricada e projetada por meio do sistema CAD/CAM, a qual permite que cirurgias tenham maiores precisões na reconstrução da face, protegendo suas estruturas vitais	Risco de extrusão; Corrosões (liberação de íons metálicos tóxicos); Difícil remoção; Não reproduz o volume orbital perdido; Material caro; Danos de tecidos moles;
<i>Cerâmica e compostos cerâmicos</i>	Resistência à corrosão; Baixa condutibilidade térmica; Elasticidade semelhante ao do osso; Aumento do rebordo alveolar; Regeneração guiada de tecidos ósseos; Reparo e substituição de paredes orbitais; Substituição do globo ocular, sendo considerado um componente natural humano. Não apresenta respostas inflamatórias nos tecidos vizinhos; Estabilidade; Resultado estético favorável; Manutenção funcional das estruturas anatômicas; Possui uma resistência mecânica apropriada; Fácil manipulação; Ausência de toxicidade; Perfeita adesão ao tecido ósseo; Ausência de característica alergênicas e cancerígenas; pH neutro (durante e depois da cura para evitar efeitos citotóxicos para o cimento ósseo ter interesse clínico).	Resultado inferior quando comparado ao polietileno poroso de ultra - alta densidade aos pós-operatórios de enoftalmia; Risco de infecção;
<i>Vidros bioativos</i>	Aderem ao colágeno, aos fatores de crescimento e à fibrina; Formação de uma matriz porosa que permite a infiltração de células osteogênicas.	Pouco utilizado na área Bucomaxilofacial; Não promove suporte estrutural; Qualidade mecânica limitada; Natureza frágil; Dificuldade na fixação; Pode causar fratura do implante em aperto excessivo do parafuso.
<i>Polietileno poroso de ultra alta densidade</i>	Permite o crescimento interno vascular e de tecido mole após uma semana; Crescimento interno ósseo após três semanas. Reduz as reações de corpo estranho e as complicações a resposta imunológica e falha do implante.	Complicações graves; Vascularização inadequada; Rejeição do organismo; Formação de cistos; Deslocamento do implante; Infecção; Corrosão e liberação de íons no corpo; Atrofia óssea; Afrouxamento do dispositivo; Complicações significativas até 20 anos de pós-operatório; Extrusão de implantes; Formação de fistulas cutâneas; Dacriocistite; Diplopia; Infecção; Formação de cistos de inclusão benignos;
<i>Silicone</i>	Flexível; Fácil manuseio; Quimicamente inerte; Relativamente barato;	

Com base na tabela 1, em fraturas do tipo blow-out, o titânio se apresenta favorável na osseointegração quando justaposto ao osso e biocompatível. Em casos que se necessita um benefício estético favorável e estável, mantendo bom contorno da região fronto-orbital, a hidroxiapatita e os cimentos de fosfato de cálcio, classificados como cerâmica, apresentam-se como uma possibilidade na reconstrução orbital, tendo como desvantagem o risco de infecção.⁷

Tabela 2 – Descrição das características do material Aloplástico Reabsorvível.

	<i>Vantagens</i>	<i>Desvantagens</i>
Ácido Poliglicólico	Volumes orbitais corrigidos; Sem migração de implantes; Inflamação palpebral resolutive espontaneamente;	Defeitos maiores que 1cm ² ; Taxas de reação inflamatória com necessidade de retirada do implante; Desenvolvimento de alguns casos com enoftalmia;
Poliglactina Poliglactina	Reabsorvível (em camadas); Facilmente cortado na espessura adequada; Flexível; Não apresenta risco para os tecidos do ápice orbitário;	Natureza frágil; Inflamação palpebral de baixo grau em até um ano de pós-operatório;
Polidioxanona A	Polímero sintético biodegradável; Indicado para o reparo de defeitos orbitais de um a dois cm com comunicação ao seio maxilar.	Inflamação mínima; Fragmentação e deslocamento do material; Reação tecidual significativa; Migração inferior do globo; Diplopia pós- operatória; Hematoma e Enoftalmia; Quadros de extrusão (apesar de raro); Seios fibróticos com gás/fluido; Necessidade de remoção parcial/total do implante;
Ácido Poli-L/D-Lático	Melhoria nos sintomas de mobilidade ocular; Reabsorção completa do biomaterial; Formação de neóssseo;	Enoftalmia Diplopia; Reações anormais de corpo estranho/ flacidez do conteúdo orbital;

Em análise geral, os aloplásticos reabsorvíveis devem ser de fácil manipulação e aceito pelo organismo, que não reabsorva ou potencialize o crescimento de microorganismos, apresentando como desvantagem a imprecisão na visualização radiográfica, casos de inflamação palpebral e reação tecidual.⁷

Dessa forma, o material utilizado e a habilidade em recriar o volume necessário da anatomia local são fundamentais nas reconstruções da porção interna da órbita. Conforme a variedade de biomateriais disponíveis para a reconstrução orbital, a escolha segue preferência do cirurgião, tendo em vista que não há critério norteador, por isso, deve-se sempre analisar suas vantagens e desvantagens frente a fratura do paciente.⁷

Discussão

Os materiais utilizados para a reconstrução orbital estão em constante evolução e são tema de debate contínuo. Existem três fatores essenciais que impactam o resultado de um caso: o momento da intervenção cirúrgica, a técnica cirúrgica empregada e o tipo de material utilizado na reconstrução.¹³

A seleção do material pode depender do tamanho do defeito, da localização anatômica ou do suporte estrutural remanescente. São consideradas sete características do material: 1) estabilidade e

fixação, 2) capacidade de adaptação ao contorno, 3) reação biológica, 4) capacidade de drenagem, 5) morbidade no local doador, 6) visibilidade em exames radiográficos e 7) disponibilidade e custo-efetividade.² Todos os materiais, quando utilizados adequadamente, têm potencial para produzir resultados satisfatórios. No entanto, não há um material universalmente bem-sucedido.⁸

O titânio é o material preferido para a reconstrução orbital em 65,4% dos casos³. Ele é disponibilizado na forma de placas, telas e parafusos e se destaca por sua alta capacidade de integração com o osso, com mínima reação do corpo estranho. Além disso, apresenta baixa taxa de infecção pós-operatória, é amplamente disponível, extremamente biocompatível,^{2,6-7,9} e pode ser facilmente visualizado e moldado em uma tomografia computadorizada.⁸⁻⁹ Entre as desvantagens, há a dificuldade de remoção do titânio, caso seja necessário devido a uma infecção². Além disso, o titânio é um material caro e pode apresentar bordas irregulares se não for cortado adequadamente, o que pode afetar os tecidos moles.⁶

A reconstrução orbital é de extrema relevância devido à complexidade da região e à sua relevância funcional e estética.^{6,8,13} A evolução constante dos materiais e técnicas utilizados na reconstrução orbital destaca a importância da pesquisa e do debate nessa área, visando aprimorar os resultados e a qualidade de vida dos pacientes.

Conclusão

O material a ser utilizado para reconstruções orbitárias será uma decisão do cirurgião responsável, que deve levar em consideração as vantagens e desvantagens de cada biomaterial e sua habilidade técnica. O titânio possui alta resistência e estabilidade, porém é um material caro. Nos casos em que o benefício estético é um fator a ser considerado, a hidroxiapatita e os cimentos de fosfato de cálcio podem ser indicados, tendo como desvantagem o risco de infecção. Os aloplásticos são biocompatíveis e reabsorvíveis, apresentando como desvantagem a imprecisão na visualização radiográfica, casos de inflamação palpebral e reação tecidual.

Abstract

Objective: to analyze the use of resorbable and non-resorbable alloplastic materials in orbital bone reconstruction. Methods: an integrative literature review of an exploratory nature was carried out. Results: The diagnosis and treatment of traumatic facial injuries have made great progress in recent decades, as this is a trauma of multidisciplinary scope, involving dental and medical specialties. Sequelae of inadequate treatment of orbital fractures, such as exophthalmos, restricted ocular mobility

and ocular or orbital dystopia, represent aesthetic and functional problems that are very difficult, if not impossible to correct. It was found that in blow-out fractures, titanium is a material favorable to osseointegration, whereas in aesthetic regions, hydroxyapatite and calcium phosphate cements are materials that can restore adequate anatomy. In the case of resorbable materials, which are easy to handle, care must be taken regarding possible tissue reactions, however there is no ideal choice criterion, but rather an analysis of their advantages and disadvantages in each case. Conclusion: there is still no consensus on the best material for orbital fractures, therefore, its advantages and disadvantages must always be analyzed according to the degree of the patient's fracture, which is a decision made by the responsible surgeon.

Keywords: Orbital Fractures; Bone Substitutes; Orbit.

Referências

1. Miloro M, Ghali G, Larsen PE, Waite PD. *Princípios de Cirurgia Bucomaxilofacial de Peterson*, 3ª edição. Editora Santos: Grupo GEN; 2016.
2. Pinto J GS, Ciprandi M TS, Aguiar RC, Lima PVP, Hernandez PAG, Júnior ANS. ERev. da Fac. de Odontologia, UPF [Internet]. 10º de agosto de 2010 [citado 18º de março de 2024];12(3). DOI: <https://doi.org/10.5335/rfo.v12i3.1053>
3. Christensen BJ, Zaid W. Inaugural Survey on Practice Patterns of Orbital Floor Fractures for American Oral and Maxillofacial Surgeons. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016 Jan;74(1):105-22. doi: 10.1016/j.joms.2015.09.023. Epub 2015 Sep 30. PMID: 26475972.
4. Podolsky DJ, Mainprize JG, Edwards GP, Antonyshyn OM. Patient-Specific Orbital Implants: Development and Implementation of Technology for More Accurate Orbital Reconstruction. *J Craniofac Surg.* 2016 Jan;27(1):131-3. doi: 10.1097/SCS.0000000000002080. PMID: 26674886.
5. Silva Lde F, Magalhães TG, Santana DM, Pimentel GG, Faverani LP, Mello Mde J. Association of Titanium Mesh and Bovine Pericardium Membrane in the Treatment of Severe Enophthalmos. *J Craniofac Surg.* 2015 Oct;26(7):e603-5. doi: 10.1097/SCS.0000000000002049. PMID: 26468837.
6. Dubois L, Steenen SA, Gooris PJ, Bos RR, Becking AG. Controversies in orbital reconstruction-III. Biomaterials for orbital reconstruction: a review with clinical recommendations. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016 Jan;45(1):41-50. doi: 10.1016/j.ijom.2015.06.024. Epub 2015 Aug 4. PMID: 26250602.
7. Silva SBT, Andrade AF, Figueiredo BQ, Freitas FG, Barcelos LB, Peres MLA, et al. Reconstrução cirúrgica por biomateriais: uma revisão integrativa de literatura. *Research, Society and Development*, v. 10, n 12, e03101220139,2021 (CC BY 4.0) DOI: [dx.doi.org/1-.33448/rsd-v10/12.20139](https://doi.org/10.33448/rsd-v10/12.20139)
8. Sivam A, Enninghorst N. The Dilemma of Reconstructive Material Choice for Orbital Floor Fracture: A Narrative Review. *Medicines (Basel).* 2022 Jan 13;9(1):6. doi: 10.3390/medicines9010006. PMID: 35049939; PMCID: PMC8778999.
9. Qian Z, Fan X. The application and progress of high-density porous polyethylene in the repair of orbital wall defect. *J Craniofac Surg.* 2014 Jul;25(4):1451-3. doi: 10.1097/SCS.0000000000000798. PMID: 24911609.
10. Jazwiecka-Koscielniak E, Kozakiewicz M. A new modification of the individually designed polymer implant visible in X-ray for orbital reconstruction. *J Craniomaxillofac Surg.* 2014 Oct;42(7):1520-9. doi: 10.1016/j.jcms.2014.04.024. Epub 2014 May 16. PMID: 24969762.
11. Callahan AB, Campbell AA, Petris C, Kazim M. Low-Cost 3D Printing Orbital Implant Templates in Secondary Orbital Reconstructions. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg.* 2017 Sep/Oct;33(5):376-380. doi: 10.1097/IOP.0000000000000884. PMID: 28230707.
12. Verma S, Garg A, Nastri A. Orbitomaxillary mass after repair of the orbital floor. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2014 Dec;52(10):977-9. doi: 10.1016/j.bjoms.2014.08.015. Epub 2014 Oct 8. PMID: 25305794.
13. Castro-Núñez J, Clifton T, Van Sickels J. Subacute Granulation Tissue of the Fornix after Resorbable Orbital Implant: An Unusual Case and Review of the Literature. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr.*

2018 Sep;11(3):224-229. doi: 10.1055/s-0037-1604069. Epub 2017 Jul 17. PMID: 30087753; PMCID: PMC6078691.

14. Shaughness GJ, Segal KL, Kahana A. Absorbable Implant Foreign Body Reaction Masquerading as Orbital Cellulitis. Ophthalmic Plast Reconstr Surg. 2019 Jan/Feb;35(1):e1-e2. doi: 10.1097/IOP.0000000000001267. PMID: 30439723.
15. Timoney PJ, Clark JD, Frederick PA, Krakauer M, Compton C, Horbinski C, Sokol J, Nunery WR. Foreign Body Granuloma Following Orbital Reconstruction with Porous Polyethylene. Ophthalmic Plast Reconstr Surg. 2016 Nov-Dec;32(6):e137-e138. doi: 10.1097/IOP.0000000000000328. PMID: 25393906.
16. Robiony M, Sbuelz M, Della Pietra L, Casadei M, Politi M. Immediate socket restoration after orbital trauma with globe loss: principles, timing, and our experience. J Craniofac Surg. 2014 Mar;25(2):581-5. doi: 10.1097/SCS.0000000000000626. PMID: 24621703.

Endereço para correspondência:

Guilherme Luckmann
Rua Itália, nº 299, sala 06, Centro
CEP 99700-058 –Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil
Telefone: (54) 3712-0770
E-mail: guiluckmann@gmail.com

Recebido em: 01/05/2024. Aceito: 14/05/2024.