

Revistas Eletrônica **ACERVO** Odontológico



Tendências na abordagem de fraturas de assoalho orbitário

Trends in orbital floor fracture management

Tendencias en el abordaje de fracturas de piso orbitario

Lucas Marques Vieira¹, Lais Tajra Castello Branco¹, Maria Luísa Sousa Sobrinho¹, Eduardo Frederico Eduardo Maferano¹, Breno Souza Benevides²⁻³, Renato Luiz Maia Nogueira¹, Thyciana Rodrigues Ribeiro¹, Teresa Walter de Aguiar Ellery³, Andréa Silvia Walter de Aguiar¹.

RESUMO

Objetivo: Identificar as técnicas e materiais utilizados no tratamento de fraturas do assoalho orbitário. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa, com artigos publicados entre 2012 e 2024, sem restrição de idioma e com texto completo disponível. A questão norteadora baseada na estratégia PICOS foi: quais os avanços nos acessos e implantes para fraturas do soalho orbitário? A coleta dos dados concluiu em maio de 2024, cuja a base de dados foi PubMed/MedLine por meio de descritores MeSH e seus sinônimos: "Orbital Floor Fractures" e "Therapeutics", relacionados às fraturas de assoalho orbitário e seus tratamentos, com o operador booleano AND. **Resultados:** Dos 39 artigos elegíveis demonstraram que o acesso transconjuntival foi o mais utilizado para reconstrução das fraturas e dentre os materiais, os enxertos autógenos predominaram, com destaque para o enxerto de do osso da crista ílica. **Considerações finais:** O acesso transconjuntival e os enxertos autógenos, principalmente de crista ílica, são as técnicas e materiais mais utilizados no tratamento de fraturas do assoalho orbitário. Equipamentos de apoio, como endoscópio e navegação guiada, demonstram potencial crescente no tratamento deste tipo de fraturas faciais.

Palavras-chave: Órbita, Fraturas orbitárias, Fraturas *Blow-Out*.

ABSTRACT

Objective: To identify the techniques and materials used in the treatment of orbital floor fractures. **Methods:** This is an integrative review, with articles published between 2012 and 2024, without language restrictions and with full text available. The guiding question based on the PICOS strategy was: what are the advances in access and implants for orbital floor fractures? Data collection concluded in May 2024, whose database was PubMed/MedLine using MeSH descriptors and their synonyms: "Orbital Floor Fractures" and "Therapeutics", related to orbital floor fractures and their treatments, with the Boolean operator AND. **Results:** Of the 39 eligible articles, they demonstrated that the transconjunctival access was the most used for reconstruction of fractures and among the materials, autogenous grafts predominated, with emphasis on the iliac crest bone graft. **Final considerations:** Transconjunctival access and autogenous grafts, mainly from the iliac crest, are the techniques and materials most used in the treatment of orbital floor fractures. Supportive equipment, such as endoscopes and guided navigation, demonstrate increasing potential in the treatment of this type of facial fractures.

Keywords: Orbit, Orbital fractures, Blow Out Fractures.

RESUMEN

Objetivo: Identificar las técnicas y materiales utilizados en el tratamiento de las fracturas del suelo orbitario. **Métodos:** Se trata de una revisión integradora, con artículos publicados entre 2012 y 2024, sin restricciones de idioma y con texto completo disponible. La pregunta orientadora a partir de la estrategia PICOS fue:

¹ Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza - CE.

² Centro Universitário Christus (UniChristus), Fortaleza - CE.

³ Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Fortaleza - CE.

SUBMETIDO EM: 6/2024

ACEITO EM: 7/2023

PUBLICADO EM: 11/2024

¿cuáles son los avances en acceso e implantes para fracturas de piso orbitario? La recolección de datos concluyó en mayo de 2024, cuya base de datos fue PubMed/MedLine utilizando descriptores MeSH y sus sinónimos: “Orbital Floor Fractures” y “Therapeutics”, relacionados con las fracturas del piso orbitario y sus tratamientos, con el operador booleano AND. **Resultados:** De los 39 artículos elegibles demostraron que el acceso transconjuntival fue el más utilizado para la reconstrucción de fracturas y entre los materiales predominaron los injertos autólogos, con énfasis en el injerto óseo de cresta ilíaca. **Consideraciones finales:** El acceso transconjuntival y los injertos autógenos, principalmente de cresta ilíaca, son las técnicas y materiales más utilizados en el tratamiento de las fracturas del suelo orbitario. Los equipos de apoyo, como los endoscopios y la navegación guiada, demuestran un potencial cada vez mayor en el tratamiento de este tipo de fracturas faciales.

Palabras clave: Órbita, Fracturas orbitales, Fracturas *Blow-Out*.

INTRODUÇÃO

A órbita, uma cavidade facial complexa formada por sete ossos, abriga e protege o globo ocular, nervos cranianos essenciais para a visão (III, IV e VI) e outras estruturas vasculares e musculares. Essa complexa estrutura a torna suscetível a traumas com graves consequências estéticas e funcionais. As fraturas de assoalho e de parede medial são as mais comuns, devido à localização da órbita adjacente a cavidades pneumáticas como o seio maxilar, que a fragilizam em caso de impactos faciais (KRONIG SAJ, et al., 2016).

Atualmente, as fraturas de assoalho orbitário podem ser classificadas em dois tipos principais (1) *blow-in*, que se caracteriza pela intrusão de estruturas adjacentes para o interior da própria cavidade; e (2) *blow-out*, quando ocorre herniação do conteúdo orbitário para a cavidade sinusal, podendo ser dividida em fraturas puras - quando apenas o assoalho orbitário é fraturado - e impuras - quando fratura se estende para além do assoalho, afetando também o rebordo orbitário, (DÜZGÜN S e SIRKECI BK, 2020). Diplopia, protrusão do conteúdo orbitário, aprisionamento muscular e disfunção da motilidade ocular podem ocorrer, exigindo muitas vezes cirurgia para restaurar a homeostase do paciente (SU Y, et al., 2015).

O tratamento de fraturas de assoalho orbitário se beneficia de avanços que aprimoram as técnicas de acesso ao esqueleto facial, minimizando cicatrizes e complicações (YESILOGLU N, et al., 2015): a) técnicas menos invasivas - incisões menores e descolamentos minimamente invasivos para melhor visualização da área; b) incorporação de novos equipamentos, como endoscópios e sistemas de navegação guiada e c) novos biomateriais, como materiais de fixação mais maleáveis e enxertos com melhores propriedades para reconstrução do assoalho orbital (XIAOYU L, et al., 2017).

Lacunhas no conhecimento sobre o tratamento de fraturas de assoalho orbitário motivam esta revisão, que compara as diferentes técnicas de acesso à órbita e os materiais utilizados/desenvolvidos para o tratamento dessas fraturas. O objetivo foi fornecer uma visão abrangente das práticas atuais e identificar áreas que necessitam de mais investigação e desenvolvimento.

MÉTODOS

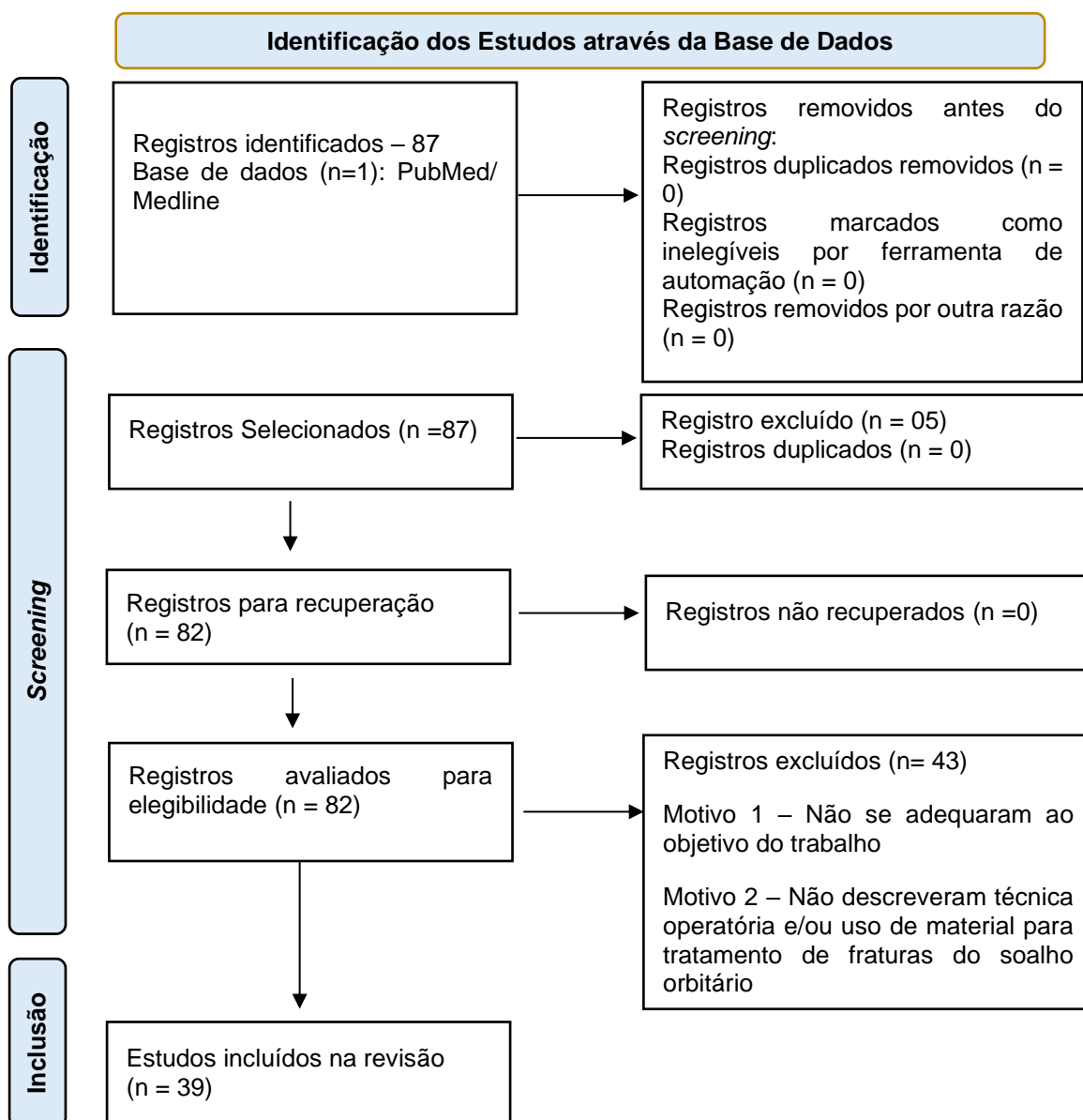
Foi conduzido um estudo de revisão integrativa em que inicialmente, foi estabelecida uma pergunta de pesquisa sobre as formas de tratamento para fraturas de assoalho orbitário, utilizando a estratégia PICOS, com a seguinte classificação: (P) População, correspondente a indivíduos com fraturas de assoalho orbitário; (I) Intervenção, referente aos tratamentos cirúrgicos dessas fraturas; (C) Comparação, não aplicável a esta pesquisa; (O) “Outcome”, correspondente aos resultados das diferentes abordagens de tratamento; e (S) Desenho do estudo, englobando estudos observacionais, comparativos, clínicos e relatos de casos.

Os critérios de inclusão foram: artigos publicados entre 01/01/2012 a 30/05/2024, sem restrição quanto ao tipo de estudo, localização ou idioma. Excluíram-se artigos não disponíveis na íntegra, capítulos de livros, revisões de literatura e artigos que não descrevem a técnica ou o uso de material no tratamento de fraturas de assoalho orbitário.

A busca foi realizada na MedLine, devido à sua ampla indexação da literatura científica, utilizando os descritores MeSH e sinônimos “Orbital Floor Fractures” e “Therapeutics”, relacionados às fraturas de assoalho orbitário e seus tratamentos, com o operador booleano AND. Os resultados foram exportados para o Rayyan, um aplicativo gratuito para web, que ajuda a agilizar a triagem inicial de resumos e títulos, utilizando um processo de semiautomação, ao mesmo tempo que incorpora um alto nível de usabilidade. Foi feita, inicialmente, a leitura dos títulos e resumos, aplicando os critérios de elegibilidade. Em seguida foi realizada a leitura integral dos artigos, extraindo as seguintes informações: (1) Ano de publicação; (2) Origem/continente; (3) Desenho do estudo; (4) Técnica empregada; (5) Indicação; (6) Contraindicação; (7) Vantagens; (8) Desvantagens; e (9) Principais desfechos.

A pesquisa inicial identificou 87 registros na base de dados. Nenhum artigo duplicado foi encontrado e ferramentas de automação não marcaram nenhum como inelegível. Quatro artigos foram excluídos na triagem por não estarem disponíveis na íntegra. Outros 43 artigos foram removidos por não atenderem aos objetivos da revisão ou por não descreverem a técnica operatória e/ou o uso de material no tratamento de fraturas de assoalho orbitário. Após esse processo, 39 artigos foram selecionados para esta revisão (**Figura 1**).

Figura 1 - Diagrama de fluxo para a seleção dos estudos.



Fonte: Vieira LM, et al., 2024, adaptado de Prisma (2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A órbita, uma cavidade óssea cônica compacta, abriga estruturas vitais para a visão. Fraturas nessa região apresentam implicações funcionais, estéticas e psicológicas significativas, exigindo extrema cautela no manejo e precisão na reconstrução. Consideradas emergências no trauma craniomaxilofacial (CMF), essas fraturas desafiam cirurgiões devido à complexa anatomia, à relação com estruturas vitais como o globo ocular e o cérebro, e ao impacto direto na visão. Os principais resultados obtidos foram sistematizados quanto à categorização geral dos estudos, conforme o ano de publicação, a origem, o tipo de estudo, as técnicas de abordagem às fraturas do assoalho orbitário e o tipo de material utilizado (**Quadro 1**).

Quadro 1 – Lista dos estudos sobre tipo de acesso/abordagem cirúrgica e material utilizado – 2012 a 2024.

Autor/Ano	Origem	Tipo de Estudo	Acesso/Abordagem	Material
Poeschl <i>et al.</i> , 2012	Áustria	Estudo Retrospectivo	Acesso transconjuntival pré-septal e subciliar	Malha de titânio, Implante absorvível sintético, Malha reabsorvível
Liliav; Kalimuthu, 2012	EUA	Relato de Caso	Design modificado na junção do enxerto ósseo com a malha, criando uma alavanca que permite suporte necessário para assoalho que não era possível com as fraturas existentes	Enxerto ósseo autógeno da calvária
Soejima <i>et al.</i> , 2013	Japão	Estudo Longitudinal	Acesso transantral + endoscopia + balão antral com SF 0,9%	NI
Dai <i>et al.</i> , 2014	China	Série de Casos	Uso de endoscópio	Miniplaca de titânio
O'Connell <i>et al.</i> , 2015	Irlanda	Estudo Retrospectivo	Acesso subciliar	Enxerto ósseo autógeno de crista ilíaca
Su <i>et al.</i> , 2015	China	Estudo Retrospectivo	Acesso transconjuntival	Enxerto de Hidroxiapatita
Broyles <i>et al.</i> , 2015	EUA	Estudo Retrospectivo	NI	Polietileno, implante de titânio e enxerto ósseo autógeno
Kronig <i>et al.</i> , 2016	Suíça	Estudo Retrospectivo	NI	Enxerto ósseo autógeno da crista ilíaca
Kim; Lee, 2015	Coréia do Sul	Estudo Prospectivo	Acesso transconjuntival	Enxerto ósseo autógeno (fragmentos fraturados do próprio local) com cola de fibrina e malha absorvível
Yamashita <i>et al.</i> , 2015	Japão	Estudo Retrospectivo	Acesso transconjuntival + balão antral	Microplacas e parafusos reposicionando enxerto ósseo autógeno da maxila
Nemoto <i>et al.</i> , 2015	Japão	Estudo Retrospectivo	NI	Ethil-2-cianoacrilato
Tabaković; Ilić-Dimitrijević, 2015	Sérvia	Relato de Caso	Acesso subciliar	Enxerto ósseo autógeno de sínfise mandibular
Yesiloglu <i>et al.</i> , 2015	Turquia	Estudo Retrospectivo	NI	Enxerto ósseo autógeno olécrano
Saiga; Mitsukawa; Yamaji, 2015	Japão	Relato de Caso	Acesso transconjuntival e subciliar	Enxerto ósseo autógeno de crista ilíaca
Turan <i>et al.</i> , 2016	Turquia	Estudo Retrospectivo	Acesso subciliar	Enxerto ósseo autógeno de escápula

Autor/Ano	Origem	Tipo de Estudo	Acesso/Abordagem	Material
Ogino; Onishi; Yamada, 2016	Japão	Série de Casos	NI	Enxerto ósseo autógeno da calvária ou crista ilíaca
Vehmeijer <i>et al.</i> , 2016	Holanda	Relato de Caso	NI	Enxerto ósseo autógeno de crista ilíaca
Moura <i>et al.</i> , 2017	Brasil	Série de Casos	Acesso subciliar + acesso transantral + endoscópio	Malha de titânio
Borad <i>et al.</i> , 2017	EUA	Estudo Retrospectivo	NI	Malha de titânio
Xiaoyu <i>et al.</i> , 2017	China	Série de Casos	Acesso subtarsal	Enxerto ósseo autógeno mandibular
Alam; Noronha; Mukherjee, 2017	Índia	Relato de Caso	Acesso transconjuntival	Malha de titânio
Emodi <i>et al.</i> , 2018	Israel	Estudo Retrospectivo	Acesso infraorbital	Enxerto ósseo autógeno do seio maxilar
Düzgün; Sirkeci, 2020	Turquia	Estudo Retrospectivo	Acesso subciliar	Enxerto ósseo autógeno de crista ilíaca e concha auricular, Polietileno poroso, Malha de titânio
Huang <i>et al.</i> , 2021	Taiwan	Estudo Retrospectivo	NI	Enxerto xenógeno descelularizado
García-Cano <i>et al.</i> , 2021	México	Série de Casos	Acesso transconjuntival e transcaruncular medial	Placa reabsorvível Malha de titânio Enxerto ósseo autógeno de calvária
Alasady <i>et al.</i> , 2022	Iraque	Estudo Retrospectivo	NI	Enxerto ósseo autógeno de crista ilíaca
Ahmed; Ali; Elhadidy, 2022	Egito	Estudo Prospectivo	Acesso transconjuntival	Enxerto ósseo autógeno de calvária
Jensen <i>et al.</i> , 2022	EUA	Relato de Caso	NI	Implante de folha de nylon
Systemans <i>et al.</i> , 2024	Bélgica	Estudo Retrospectivo	Acesso transconjuntival e palpebral	Implante personalizado de hidroxiapatita de cálcio porosa

Legenda: NI – Não identificado. **Fonte:** Vieira LM, et al., 2024.

Os princípios do tratamento do trauma orbitário diferem significativamente daqueles aplicados às demais fraturas craniomaxilofaciais (CMF), exigindo um conhecimento aprofundado de sua morfologia e biodinâmica. A escolha criteriosa do protocolo de intervenção e manejo adequado é essencial para alcançar os resultados cirúrgicos desejados.

A abordagem da cavidade orbitária pode ser feita através de acessos diretamente à órbita ou através de abordagens cutâneas. De acordo com o levantamento realizado, observou-se que os acessos cirúrgicos mais citados foram o transconjuntival ($n = 14$; 35,8%), seguido do subciliar ($n = 8$; 20,5%). Os demais acessos citados foram transantral ($n = 4$; 10,2%), subtarsal ($n = 2$; 5,1%) e o transcaruncular, infra-orbital e palpebral em 2,5% ($n = 1$) dos artigos.

O acesso transconjuntival, proporciona ao cirurgião bucomaxilo facial rápido acesso e excelente visualização do assoalho e rebordo orbitários. Além disso, pode-se elencar como vantagens desse acesso: (1) a cicatriz facial oculta na conjuntiva ocular e (2) a rápida abordagem da fratura, uma vez que não requer de dissecação de pele (AHMED M, et al., 2022). Este acesso pode ser realizado em duas vias, conforme a localização da incisão inicial em relação ao septo, sendo elas: (1) Retro-septal, que oferece a via de acesso mais direta ao local da fratura; e (2) Pré-septal, com menor risco de infecções pós-operatórias; (POESCHL PW, et al., 2012). No entanto, uma execução inadequada deste acesso, pode resultar a inversão da margem

de tecidos moles orbitários inferior, uma rara complicação conhecida por entrópico. Outras vantagens do acesso transconjuntival incluem: (1) mínima incidência de ectrópio, definido como a eversão da margem dos tecidos moles da pálpebra, resultando em exposição excessiva da conjuntiva ocular; e (2) um amplo acesso de até 270° da cavidade orbitária, abrangendo o assoalho e as paredes medial e lateral, com modificações na abordagem convencional.

O acesso transcaruncular, por sua vez é uma extensão medial e superior da técnica transconjuntival, passando por trás do sistema lacrimal. Este acesso foi encontrado em um único artigo, devido à extensão da fratura para esta parede. A técnica possui este nome por atravessar a estrutura de tecido orbitário, conhecida por carúncula que é uma estrutura de tecido orbitário localizada medialmente à plica semilunaris, a qual corresponde à dobra da conjuntiva na região cantal medial. Um plano avascular está localizado profundamente à carúncula, entre o septo orbital medial e o músculo de Horner que expõe a parede medial da órbita durante a dissecação. O comprimento da incisão é de, aproximadamente, 1,5 a 2,5 cm e a dissecação das fibras do músculo de Muller expõe a parede medial imediatamente posterior à crista lacrimal posterior.

Para a exposição adicional de fraturas associadas ao assoalho da órbita, pode-se utilizar uma abordagem em forma de C, que inclui a incisão transconjuntival com ou sem cantotomia lateral e cantólise inferior, em conjunto com a abordagem transcaruncular. Esta técnica é útil, visto que permite acessar uma maior área da face, como a parede medial da órbita, sem que haja a necessidade de realização de acessos adicionais (GARCÍA-CANO E, et al., 2021).

Suas vantagens incluem a ausência de cicatrizes pós-operatórias, a menor possibilidade de lesão do sistema lacrimal e nenhuma diferença notável no campo operatório do método percutâneo. No entanto, não se pode descartar completamente a possibilidade de lesão do sistema lacrimal (lesão do saco lacrimal e obstrução canalicular inferior com epífora). Vale salientar que a abordagem transcaruncular pode causar complicações, como o descolamento do canto medial e a disfunção do oblíquo inferior.

O procedimento cirúrgico realizado para dar acesso às paredes inferior, medial inferior e lateral da cavidade orbitária, trata-se da incisão transcutânea subciliar, também chamada de blefaroplastia inferior, subtarsal ou palpebral inferior. O acesso subciliar, apesar de possuir técnica cirúrgica relativamente simples, vem sendo abandonada ao longo dos anos, visto que a literatura científica é associada à formação de ectrópio (DÜZGÜN S e SIRKECI BK, 2020; NEMOTO H, et al., 2015; POESCHL PW, et al., 2012). A incisão cutânea é feita logo abaixo dos cílios, seguindo as pregas cutâneas infra-palpebrais. Após a incisão da pele, há três vias opcionais para a dissecação direcionada ao rebordo orbitário, sendo elas: (1) Subcutâneo, profundamente ao músculo orbicular do olho; (2) Dissecação em etapas; ou (3) Técnica Converse em camadas.

A dissecação subcutânea gera um retalho de pele muito fino, predispondo-o à contratura cicatricial e a uma alta incidência de ectrópio. No entanto, muitos cirurgiões relatam que essa complicação é estatisticamente insignificante e que o acesso subciliar promove cicatrizações quase imperceptíveis abaixo da linha dos cílios (MOURA LB, et al., 2017; POESCHL PW, et al., 2012). A abordagem direta à pele para o tratamento de fraturas orbitárias pode ser realizada pelo acesso subtarsal. Nesta técnica, a incisão é planejada em uma prega subtarsal natural, abaixo da margem inferior do músculo tarsal inferior, começando medialmente cerca de 2 a 3 mm abaixo da margem palpebral e seguindo em direção latero-caudal. Comparado a outras abordagens transcutâneas, essa técnica oferece a rota mais rápida e direta para a borda e o assoalho orbitários (WILSON S e ELLIS E, 2006).

Embora o acesso subtarsal proporcione boa exposição do campo operatório, ele pode resultar em cicatriz perceptível, dependendo da qualidade da pele da pálpebra do paciente. Em alguns casos, a cicatriz se camufla nas linhas da pele da região (XIAOYU L, et al., 2017). Semelhante ao acesso subciliar, a abordagem subtarsal pode ser complicada pela contração vertical da cicatriz durante a cicatrizações, resultando em ectrópio (WILSON S e ELLIS E, 2006).

Das abordagens transcutâneas, a infra-orbital foi a menos citada, devido à cicatrizações visível e persistente dessa técnica. A linha de incisão é mais baixa do que a utilizada no acesso palpebral. A linha de incisão é mais baixa do que a utilizada no acesso palpebral, resultando em uma cicatriz final em uma área estética que

não coincide com as linhas de expressão. Apesar disso, os estudos não relataram complicações pós-operatórias significativas com esse tipo de acesso (EMODI O, et al., 2018). O interesse pela abordagem endoscópica do assoalho e da parede medial orbital tem crescido, pois oferece melhor visualização e evita complicações palpebrais. Para acessar o assoalho da órbita, utiliza-se uma abordagem intra-oral, criando uma janela óssea na parede anterior do seio maxilar, abaixo do nervo infraorbitário (acesso transantral). Endoscópios angulados permitem a visualização do defeito do assoalho e do conteúdo orbitário herniado.

O acesso transantral, combinado com o uso de endoscópios, é bem documentado na literatura. Inicialmente realizado por Converse e Smith na década de 1960 (verificar se essa citação será mantida), a técnica envolve uma entrada transoral no antro, utilizando endoscópios de 0° ou 30° para visualizar o assoalho orbital. Abordagens endoscópicas podem ser desafiadoras, mas fornecem uma avaliação valiosa da redução do tecido mole e do posicionamento do implante infra-orbitário, especialmente em fraturas complexas como as do complexo zigomático ou Le Fort. Nestes casos, o endoscópio confirma a colocação adequada do implante. Apesar de comum em outros procedimentos médicos, o uso do endoscópio na cirurgia bucomaxilofacial é uma adição recente à literatura científica.

Devido à união das duas técnicas, o cirurgião possui a capacidade de eliminar completamente a possibilidade de cicatrizes na pele e de complicações atreladas ao processo cicatricial de tecidos moles orbitulares, visto que o acesso transantral ocorre por meio intra-oral (HUANG CH, et al., 2021; O'CONNELL JE, et al., 2015; SOEJIMA K, et al., 2013). Por meio deste acesso, é possível visualizar áreas mais posteriores ao assoalho durante a reconstrução. É importante notar que a técnica não é aplicável em todos os casos, sendo contraindicada em pacientes pediátricos, devido à proximidade dos germes dentários com o seio maxilar (MOURA LB, et al., 2017).

O endoscópio melhora a visualização, por meio da magnificação do campo de visão. Além disso, ao utilizá-lo, é possível evitar o uso de acessos extra-orais, visto que o mesmo vem sendo amplamente descrito de forma combinada à técnica de acesso transantral. Desta forma, pode-se evitar o desenvolvimento de cicatrizes em região estética da face. Alguns estudos sugerem que o tempo cirúrgico com o uso do endoscópio não é maior do que o necessário com técnicas cirúrgicas convencionais (DAI J, et al., 2014; MOURA LB, et al., 2017; SOEJIMA K, et al., 2013).

Considerando que todas as abordagens têm o potencial de sequelas pós-operatórias, a escolha da abordagem deve equilibrar os riscos perioperatórios com as necessidades de tratamento. A decisão, também, basear-se na habilidade do cirurgião, na abordagem realizada e nas possíveis complicações que possam ocorrer. As abordagens transconjuntival, transcutânea e transantral não são imunes às complicações. Observou-se, na literatura, que as abordagens transconjuntival e transcaruncular oferecem excelência no acesso ao assoalho e à parede medial da órbita. Todavia, as abordagens sub-ciliares, em especial a subtarsal, são uma boa escolha quando o acesso ao rebordo infraorbitário e/ou assoalho orbitário é necessário, tornando-o um procedimento simples, previsível, eficaz e seguro.

A reconstrução do assoalho orbitário pode ser obtida a partir de uma grande variedade de implantes. Os materiais voltados para a reconstrução orbitária possuem propriedades específicas e a sua seleção será determinada pela avaliação do cirurgião, considerando a fratura do paciente e sua idade, por exemplo. Historicamente, os autoenxertos eram considerados do padrão-ouro para a reconstrução orbital, enquanto os enxertos aloplásticos ganharam popularidade com a melhoria na engenharia de materiais e biocompatibilidade.

Embora o osso tenha uma boa resistência, sem a presença de bordas afiadas e com a possibilidade de ser fixado ao osso adjacente, ele pode apresentar um grau variável de reabsorção. Este aspecto pode ser problemático, pois sua falta de flexibilidade cria uma dificuldade significativa para a moldagem adequada em formas complexas. No presente estudo, 18 artigos relataram o uso de enxerto ósseo autógeno de diversas partes do corpo. Calvária (AHMED M, et al., 2022; GARCÍA-CANO E, et al., 2021; LILIAV B e KALIMUTHU R, 2012), crista ilíaca (ALASADY MS, et al., 2022; DÜZGÜN S e SIRKECI BK, 2020; KRONIG SAJ, et al., 2016; YESILOGLU N, et al., 2016) e osso maxilar (YAMASHITA M, et al., 2015) e mandibular (TABAKOVIĆ SZ e ILIĆ-DIMITRIJEVIĆ I, 2015) têm sido utilizados como áreas doadoras, sendo os dois primeiros os mais

utilizados. A proximidade com o campo operatório e a facilidade de colheita fazem dos enxertos de calvária uma escolha comum, embora a precisão na recuperação do volume orbitário seja inferior. Estudos retrospectivos sobre a reconstrução orbital interna com osso ilíaco livre, como relatado por Kronig SAJ, et al. (2016), mostram que essa técnica é confiável, com baixas taxas de enoftalmia e hipoftalmia, embora a alta taxa de reabsorção óssea exija uma ligeira sobrecorreção.

As cartilagens septal e auricular também têm sido exploradas para a reconstrução de defeitos orbitários, oferecendo completa biocompatibilidade, porém com suporte estrutural limitado e susceptibilidade à reabsorção. A técnica de coleta é simples e causa mínima morbidade na área doadora, com a cartilagem septal apresentando resultados superiores devido ao seu formato inerente. Na presente revisão, apenas um único artigo apontou o uso da concha auricular para reconstrução do assoalho orbitário (DÜZGÜN S e SIRKECI BK, 2020).

Em contraste, os enxertos aloplásticos como o titânio são altamente biocompatíveis, facilmente ajustáveis a defeitos complexos e oferecem forte suporte estrutural sem alteração ao longo do tempo. O titânio também é reconhecido por sua osseointegração, facilidade de esterilização e disponibilidade, embora com custo elevado (ALAM MS, et al., 2017; BORAD V, et al., 2017; DAI J, et al., 2014; DÜZGÜN S e SIRKECI BK, 2020; GARCÍA-CANO E, et al., 2021; MOURA LB, et al., 2017; POESCHL PW, et al., 2012; TURAN A, et al., 2016; YAMASHITA M, et al., 2015). No entanto, os orifícios presentes nas placas, permitem o crescimento de tecido que pode dificultar a sua remoção. Além disso, as bordas cortadas são propensas a prender o tecido mole periorbital durante a sua colocação.

O polietileno poroso apresenta alta biocompatibilidade e fácil moldagem, assim como oferece boa resistência e estabilidade a longo prazo. Caso haja necessidade, a remoção do implante é geralmente fácil, mas pode ser complicada se o material se fragmentar (OGINO A, et al., 2016). Suas vantagens incluem disponibilidade imediata e ausência de morbidade no local doador, embora o custo elevado e a dificuldade de visualização em exames imaginológicos sejam desvantagens. Folhas de polietileno poroso reforçado com titânio combinam as propriedades favoráveis de ambos os materiais, proporcionando melhor fixação óssea e manipulação precisa em defeitos orbitais complexos (BROYLES JM, et al., 2015; DÜZGÜN S e SIRKECI BK, 2020).

O implante de hidroxiapatita de cálcio, por sua vez, oferece uma adaptação precisa ao defeito ósseo, uma vez que já pode ser confeccionado de forma personalizada via planejamento digital, com composição semelhante ao osso, minimizando riscos de infecção ou rejeição (SYSTEMANS S, et al., 2024). As folhas reabsorvíveis são confeccionadas de *poli-L/D-lactídeo*, poliglactina e polidioxanona, são flexíveis e facilmente moldáveis, com baixa taxa de infecção e prevenção do prolapso de tecidos para o seio maxilar, quando colocadas sob o periosteio, após a reabsorção (GARCÍA-CANO E, et al., 2021; KIM JT e LEE SH, 2015; POESCHL PW, et al., 2012). No entanto, há preocupações quanto à perda de suporte estrutural a longo prazo, recomendando-se seu uso para defeitos menores que 2,5 cm² (SAIGA A, et al., 2015). Folhas de materiais não reabsorvíveis, como nylon, foram citadas, mas apresentaram baixa biocompatibilidade, necessitando remoção devido a reações inflamatórias persistentes (JENSEN AD, et al., 2022).

O uso de balões ou cateteres via transantral, descrito em alguns estudos, proporciona sustentação física à fratura do assoalho quando inseridos via cavidade sinusal maxilar, sendo associados ao uso de endoscópios para melhor posicionamento (SOEJIMA K, et al., 2013). Após insuflação com solução salina 0,9%, recomenda-se a permanência dos balões por quatro semanas para reparação óssea mínima, embora episódios de sinusite maxilar tenham sido observados, comprometendo a permanência e exigindo retirada e redução aberta com fixação rígida convencional (SOEJIMA K, et al., 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão destaca a necessidade de abordagens menos traumáticas e reconstruções anatômicas mais precisas no tratamento de fraturas de assoalho orbitário. Fraturas complexas ou com grandes defeitos ósseos provavelmente continuarão a demandar abordagens extra-orais para a colocação do enxerto. No entanto, mais estudos são necessários para determinar quais casos se beneficiarão de abordagens

endoscópicas. A navegação intraoperatória surge como uma ferramenta promissora para o posicionamento preciso do implante, de acordo com o planejamento pré-operatório. Implantes orbitais personalizados e imagens de tomografias computadorizadas transoperatórias, através de navegação guiada, devem melhorar a precisão da colocação dos implantes e levar a melhores resultados para o paciente. Ressalta-se a importância de mais estudos de revisão que relatem a utilização de novas técnicas e materiais em abordagens de outras fraturas do complexo craniomaxilofacial (CMF). Esses estudos contribuirão para a formação de profissionais em cirurgia e traumatologia bucomaxilofaciais e para o enriquecimento da literatura científica na área.

AGRADECIMENTOS E FINANCIAMENTO

À disciplina de Tópicos Avançados em Pesquisa, a qual é componente obrigatório no currículo da Pós-Graduação *stricto sensu* em Odontologia da Universidade Federal do Ceará.

REFERÊNCIAS

1. AHMED M, et al. Computer guided calvarial bone grafting for reconstruction of orbital floor blow out fracture. *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 2022; 18(5): e2430.
2. ALAM MS, et al. Timing of Surgery in Traumatic Globe Dislocation. *Indian Journal of Ophthalmology*, 2017; 65(8): 767-770.
3. ALASADY MS, et al. Evaluation the outcomes of using iliac bone graft for reconstruction of traumatic orbital floor fractures. *Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology*, 2022; 29: 02.
4. BORAD V, et al. Intraoperative Imaging Changes Management in Orbital Fracture Repair. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2017; 75(9): 1932-1940.
5. BROYLES JM, et al. Pediatric Orbital Floor Fractures: Outcome Analysis of 72 Children with Orbital Floor Fractures. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 2015; 136(4): 822-828.
6. DAI J, et al. Le Fort I Osteotomy Combined with Endoscopic Assistance for Treatment of Compound Fracture of Maxilla, Zygoma and Orbital Floor. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2014; 25(2): 495-498.
7. DÜZGÜN S, SIRKECI BK. Comparison of Post-Operative Outcomes of Graft Materials Used in Reconstruction of Blow-Out Fractures. *Turkish Journal of Trauma Emergency Surgery*, 2020; 26(4): 538-544.
8. EMODI O, et al. Antral Wall Approach for Reconstruction of Orbital Floor Fractures Using Anterior Maxillary Sinus Bone Grafts. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2018; 29(4): e421-e426.
9. GARCÍA-CANO E., et al. Assessing Intraoperative Virtual Navigation on My Craniofacial Surgery Fellowship for Orbital Fractures Repair: Is it Useful?. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2021; 32(1): 238-241.
10. HUANG CH, et al. Reconstruction of The Orbital Floor Using Supercritical CO2 Decellularized Porcine Bone Graft. *International Journal of Medical Sciences*, 2021; 18(16): 3684.
11. JENSEN AD, et al. Orbital inflammation in the setting of a nylon foil implant. *Orbit*, 2022; 41(6): 759-762.
12. KIM JT, LEE SH. Reconstruction of Inferior Orbital Wall Fractures Using Bone Fragments. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2015; 26(8): 2412-2414.
13. KRONIG SAJ, et al. Pure Orbital Blowout Fractures Reconstructed with Autogenous Bone Grafts: Functional and Aesthetic Outcomes. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2016; 45(4): 507-512.
14. LILIAV B e KALIMUTHU R. Mantle design: a composite construct for orbital floor reconstruction. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2012; 23(4): 1125-1126.
15. MOURA LB, et al. Reconstruction of Orbital Floor Defects Assisted by Transantral Endoscopy. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 2017; 21(1): 65-68.
16. NEMOTO H, et al. Orbital Floor Reconstruction with ethyl-2-cyanoacrylate. *Annals of Plastic Surgery*, 2015; 74(2): 195-198.

17. O'CONNELL JE, et al. Reconstruction of Orbital Floor Blow-Out Fractures with Autogenous Iliac Crest Bone: A Retrospective Study Including Maxillofacial and Ophthalmology Perspectives. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 2015; 43(2): 192-198.
18. OGINO A, et al. Navigation-Assisted Bone Grafting for Blowout Fracture. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2016; 27(2): 328-330.
19. POESCHL PW, et al. Functional Outcome After Surgical Treatment of Orbital Floor Fractures. *Clinical Oral Investigations*, 2012; 16(4): 1297-1303.
20. SAIGA A, et al. Reconstruction Using "Triangular Approximation" of Bone Grafts for Orbital Blowout Fractures. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 2015; 43(8): 1369-1373.
21. SOEJIMA K, et al. Endoscopic Transmaxillary Repair of Orbital Floor Fractures: A Minimally Invasive Treatment. *Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery*, 2013; 47(5): 368-373.
22. SU Y, et al. Diplopia of Pediatric Orbital Blowout Fractures: A Retrospective Study of 83 Patients Classified by Age Groups. *Medicine*, 2015; 94(4): 1-6.
23. SYSTERMANS S, et al. An innovative 3D hydroxyapatite patient-specific implant for maxillofacial bone reconstruction: A case series of 13 patients. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 2024; 52(4): 420-431.
24. TABAKOVIĆ SZ e ILIĆ-DIMITRIJEVIĆ I. Surgical Treatment of Orbital Floor Blowout Fracture in Children: A Case Report. *Vojnosanitetski Pregled*, 2015; 72(9): 841-844.
25. TURAN A, et al. Scapular Bone Grafts: Good Options for Craniofacial. *Ann Plast Surg.*, 2016; 76(5): 509-16.
26. VEHMEIJER M, et al. A Novel Method of Orbital Floor Reconstruction Using Virtual Planning, 3-Dimensional Printing and Autologous Bone. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2016; 74(8): 1608-1612.
27. WILSON S, ELLIS E. Surgical Approaches to The Infraorbital Rim and Orbital Floor: The Case for The Subtarsal Approach. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2006; 64(1): 104-107.
28. XIAOYU L, et al. Application of Bone Grafts from Chin of The Mandible in The Reconstruction of Orbital Fracture. *West China Journal of Stomatology*, 2017; 35(5): 510-513.
29. YAMASHITA M, et al. Correction of Late Posttraumatic Enophthalmos Using an Antral Balloon. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2015; 26(4): 1365-1369.
30. YESILOGLU N, et al. A New Option for The Reconstruction of Orbital Floor Defects: The Olecranon Bone Graft. *Annals of Plastic Surgery*, 2015; 75(4): 401-406.