



REVISTA OWL (OWL Journal)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

INFECÇÕES SECUNDÁRIAS EM CIRURGIAS DE ENXERTO ÓSSEO PARA RECONSTRUÇÃO DE FRATURAS MAXILOFACIAIS: FATORES DE RISCO, ESTRATÉGIAS PREVENTIVAS E MANEJO CLÍNICO EM UMA REVISÃO INTEGRATIVA

SECONDARY INFECTIONS IN BONE GRAFT SURGERIES FOR MAXILLOFACIAL FRACTURE RECONSTRUCTION: RISK FACTORS, PREVENTIVE STRATEGIES, AND CLINICAL MANAGEMENT IN AN INTEGRATIVE REVIEW

DOI: 10.5281/zenodo.21925424



Dayana Luíza Silveira¹

RESUMO

As fraturas maxilofaciais frequentemente demandam procedimentos reconstrutivos complexos, especialmente em casos que envolvem perda significativa de tecido ósseo. Nesses cenários, os enxertos ósseos representam uma alternativa terapêutica amplamente utilizada para restaurar a função e a estética facial. Entretanto, as infecções secundárias constituem uma das principais complicações associadas a esses procedimentos, podendo comprometer a integração do enxerto e os resultados clínicos. Este estudo teve como objetivo analisar os fatores de risco, as estratégias preventivas e as formas de manejo clínico das infecções secundárias em cirurgias de enxerto ósseo para reconstrução de fraturas maxilofaciais. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica desenvolvida por meio de revisão integrativa da literatura, realizada em bases de dados nacionais e internacionais da área da saúde. Foram selecionados estudos que abordavam complicações infecciosas relacionadas à enxertos ósseos, fatores predisponentes, medidas preventivas e condutas terapêuticas. Os resultados demonstraram que as infecções secundárias possuem origem multifatorial, estando associadas à fatores sistêmicos, como diabetes mellitus e imunossupressão, fatores comportamentais, como o tabagismo e fatores cirúrgicos, incluindo contaminação do sítio operatório, comprometimento vascular e falhas na técnica reconstrutiva. Verificou-se ainda que a antibioticoprofilaxia adequada, o planejamento cirúrgico criterioso e o acompanhamento pós-operatório sistemático contribuem significativamente para a redução das

¹ Graduanda em Odontologia, Centro Universitário Facisa, UNIFACISA, Brasil.





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

complicações. Ao final desse estudo, concluiu-se que a prevenção e o manejo precoce das infecções são fundamentais para o sucesso dos enxertos ósseos e para a melhoria dos resultados funcionais e estéticos das reconstruções maxilofaciais.

Palavras-chave: Infecção secundária; Enxerto ósseo; Fraturas maxilofaciais; Cirurgia reconstrutiva.

ABSTRACT

Maxillofacial fractures often require complex reconstructive procedures, especially in cases involving significant bone tissue loss. In such situations, bone grafts are widely used as a therapeutic alternative to restore facial function and aesthetics. However, secondary infections represent one of the main complications associated with these procedures and may compromise graft integration and clinical outcomes. This study aimed to analyze the risk factors, preventive strategies, and clinical management of secondary infections in bone graft surgeries for maxillofacial fracture reconstruction. This research consisted of an integrative literature review conducted through searches in national and international health science databases. Studies addressing infectious complications related to bone grafts, predisposing factors, preventive measures, and therapeutic approaches were selected. The findings revealed that secondary infections have a multifactorial origin and are associated with systemic conditions, such as diabetes mellitus and immunosuppression, behavioral factors such as smoking, and surgical factors including operative site contamination, vascular impairment, and technical failures during reconstruction. The review also demonstrated that appropriate antibiotic prophylaxis, careful surgical planning, and systematic postoperative follow-up significantly contribute to reducing complications. It is concluded that the prevention and early management of infections are essential for the success of bone graft procedures and for improving the functional and aesthetic outcomes of maxillofacial reconstructions.

Keywords: Secondary infection; Bone graft; Maxillofacial fractures; Reconstructive surgery.

1 Introdução

As fraturas maxilofaciais constituem uma importante demanda nos serviços de trauma, urgência e emergência, sendo frequentemente decorrentes de acidentes de trânsito, agressões interpessoais, quedas e acidentes esportivos. Essas lesões podem comprometer estruturas ósseas e tecidos moles da face, resultando em prejuízos funcionais, estéticos e psicológicos para os pacientes. Em situações de perda óssea significativa ou de defeitos resultantes de traumas complexos, os procedimentos reconstrutivos com enxertos ósseos tornam-se fundamentais para restabelecer a anatomia facial, recuperar funções mastigatórias, fonatórias e respiratórias, além de promover a reabilitação estética do indivíduo.





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

Os avanços da cirurgia bucomaxilofacial têm possibilitado resultados cada vez mais previsíveis na reconstrução de defeitos ósseos faciais. O desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas, biomateriais e métodos de fixação contribuiu significativamente para o aumento das taxas de sucesso dos enxertos ósseos. Entretanto, apesar dos progressos observados nas últimas décadas, as complicações pós-operatórias continuam representando um importante desafio clínico, destacando-se as infecções secundárias como uma das principais causas de morbidade e de insucesso terapêutico. Essas infecções podem comprometer a integração do enxerto, prolongar o período de recuperação, demandar intervenções adicionais e, em casos mais graves, resultar na perda parcial ou total do material enxertado.

A ocorrência de infecções secundárias em cirurgias de enxerto ósseo apresenta caráter multifatorial, envolvendo aspectos relacionados às condições sistêmicas do paciente, à microbiota local, à técnica cirúrgica empregada e aos cuidados pós-operatórios. Fatores como diabetes mellitus, tabagismo, imunossupressão, contaminação do sítio cirúrgico, tempo operatório prolongado e falhas no acompanhamento pós-cirúrgico têm sido frequentemente apontados na literatura como elementos capazes de aumentar a susceptibilidade às complicações infecciosas. Nesse contexto, a identificação dos fatores de risco associados a essas infecções torna-se essencial para o desenvolvimento de estratégias preventivas eficazes e para a elaboração de protocolos clínicos mais seguros.

A relevância deste estudo está relacionada à necessidade de ampliar a compreensão sobre os mecanismos envolvidos no desenvolvimento das infecções secundárias em procedimentos reconstrutivos decorrentes de traumas que ocasionaram fraturas maxilofaciais. Embora existam diversos estudos abordando complicações em enxertos ósseos, observa-se que os conhecimentos encontram-se dispersos na literatura científica, dificultando a consolidação de evidências capazes de subsidiar a prática clínica baseada em evidências. Além disso, o aumento da incidência de traumas faciais e a crescente complexidade dos procedimentos reconstrutivos reforçam a necessidade de investigações que contribuam para a redução das complicações pós-operatórias e para a melhoria dos resultados terapêuticos.





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

Desse modo, esta pesquisa contribui para a sistematização do conhecimento científico acerca dos fatores etiológicos, dos mecanismos fisiopatológicos e das abordagens terapêuticas relacionadas às infecções secundárias em enxertos ósseos utilizados na reconstrução de fraturas maxilofaciais. Do ponto de vista prático, os resultados podem auxiliar cirurgiões bucomaxilofaciais, equipes multiprofissionais e gestores de saúde na implementação de medidas preventivas, no aprimoramento dos protocolos assistenciais e na tomada de decisões clínicas mais seguras, favorecendo a redução da morbidade e o aumento das taxas de sucesso reconstrutivo.

Diante desse cenário, emergem os seguintes problemas acerca da pesquisa: quais são os principais fatores de risco associados ao desenvolvimento de infecções secundárias em cirurgias de enxerto ósseo para reconstrução de fraturas maxilofaciais e quais são as estratégias preventivas e abordagens de manejo clínico que têm demonstrado maior efetividade na redução dessas complicações? Outrossim, o presente estudo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, os fatores de risco relacionados às infecções secundárias em cirurgias de enxerto ósseo para reconstrução de fraturas maxilofaciais, bem como identificar as principais estratégias preventivas e formas de manejo clínico descritas na produção científica recente, contribuindo para o fortalecimento das práticas baseadas em evidências na cirurgia reconstrutiva maxilofacial.

2 Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa, natureza descritiva e objetivo exploratório. Esse método foi escolhido por possibilitar a síntese e a análise crítica de estudos previamente publicados, permitindo uma compreensão abrangente acerca das infecções secundárias em cirurgias de enxerto ósseo para reconstrução de fraturas maxilofaciais, bem como dos fatores de risco, das estratégias preventivas e das abordagens terapêuticas descritas na literatura científica. Segundo Souza, Silva e Carvalho (2010), a revisão integrativa permite reunir e sistematizar resultados de





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

pesquisas sobre determinado tema, favorecendo a construção de conhecimentos aplicáveis à prática clínica e à tomada de decisões baseadas em evidências.

As contribuições teóricas deste trabalho, amparadas nos estudos de Ellis III e Ghali (1991), Marx (2007; 2014), Fonseca et al. (2018), Hupp, Ellis e Tucker (2015), Peterson et al. (2016; 2019), Miloro et al. (2022), Chiapasco e Casentini (2018), Kumar, Abbas e Aster (2021), Bagheri e Bell (2023), entre outros autores, estão relacionadas à ampliação da compreensão sobre os mecanismos envolvidos na ocorrência das infecções secundárias associadas aos enxertos ósseos maxilofaciais, permitindo identificar fatores predisponentes, métodos preventivos e condutas clínicas empregadas no manejo dessas complicações. As contribuições desses autores fornecem subsídios para a compreensão dos aspectos biológicos, microbiológicos, cirúrgicos e assistenciais que influenciam os resultados das reconstruções ósseas em pacientes vítimas de traumas faciais.

O levantamento dos dados bibliográficos foi realizado por meio de consultas em bases de dados nacionais e internacionais amplamente utilizadas na área das Ciências da Saúde, incluindo PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), SciELO e Google Scholar. Para a busca dos estudos foram empregados descritores em português e inglês, combinados por operadores booleanos, tais como: “enxerto ósseo”, “fraturas maxilofaciais”, “infecção pós-operatória”, “cirurgia reconstrutiva”, “bone graft”, “maxillofacial fractures”, “postoperative infection”, “bone reconstruction” e “oral and maxillofacial surgery”. Foram considerados artigos científicos, revisões sistemáticas, livros de referência, capítulos de livros e documentos técnicos relacionados ao tema investigado.

Como critérios de inclusão, foram selecionadas publicações disponíveis na íntegra, em português, inglês ou espanhol, que abordassem diretamente infecções associadas à enxertos ósseos em reconstruções maxilofaciais, fatores de risco, medidas preventivas ou opções de manejo clínico. Foram excluídos estudos duplicados, trabalhos sem relação direta com a temática proposta, relatos de experiência sem fundamentação e evidência científica e publicações cujo os conteúdos não contribuíssem para responder ao problema de pesquisa.





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

O procedimento de análise dos dados ocorreu por meio da análise de conteúdo temática, conforme proposta por Bardin (2016), permitindo a organização, categorização e interpretação das informações encontradas nos estudos selecionados. Inicialmente foi realizada uma leitura exploratória dos materiais, seguida pela leitura analítica e pela identificação de unidades temáticas relacionadas aos objetivos da pesquisa. Posteriormente, os dados foram agrupados em categorias interpretativas que contemplaram os fatores de risco para infecções secundárias, as estratégias preventivas adotadas nos procedimentos reconstrutivos e as abordagens terapêuticas utilizadas no manejo das complicações infecciosas.

O design da triangulação teórico-metodológica fundamentou-se na articulação entre diferentes perspectivas analíticas presentes na literatura especializada. Foram integrados estudos de natureza clínica, cirúrgica, microbiológica e epidemiológica, permitindo uma compreensão mais abrangente dos fenômeno investigados. Essa triangulação possibilitou confrontar resultados provenientes de diferentes abordagens metodológicas, ampliando a confiabilidade das interpretações e favorecendo a construção de uma análise crítica fundamentada em múltiplas evidências científicas.

Em relação aos dados bibliográficos, foram priorizadas produções científicas publicadas em periódicos indexados, livros clássicos de cirurgia bucomaxilofacial e reconstrução óssea, além de estudos recentes que abordam avanços relacionados à prevenção e ao manejo das infecções em enxertos ósseos. A seleção contemplou tanto referências consideradas clássicas na área quanto publicações contemporâneas, possibilitando uma visão histórica e atualizada sobre a temática investigada. Dessa forma, a metodologia adotada buscou garantir rigor científico, consistência teórica e relevância prática para a compreensão das infecções secundárias em cirurgias de enxerto ósseo para reconstrução de fraturas maxilofaciais.





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

3 Referencial Teórico

As fraturas maxilofaciais representam um importante problema de saúde pública devido à sua elevada incidência e ao impacto funcional, estético e psicossocial que podem ocasionar aos pacientes. Em situações em que ocorre perda significativa de tecido ósseo ou quando a reconstrução anatômica não pode ser alcançada apenas com a redução e fixação das fraturas, os enxertos ósseos tornam-se uma alternativa terapêutica amplamente empregada. Esses procedimentos têm como objetivo restaurar a estrutura óssea, promover estabilidade funcional e possibilitar a recuperação da forma facial, contribuindo para a reabilitação integral do indivíduo. Segundo Ellis III e Ghali (1991), os enxertos ósseos constituem uma das principais estratégias reconstrutivas utilizadas na cirurgia bucomaxilofacial, especialmente em defeitos ósseos extensos decorrentes de traumas complexos.

Os enxertos ósseos podem ser classificados em autógenos, alógenos, xenógenos e aloplásticos, sendo os enxertos autógenos considerados o padrão-ouro devido à sua capacidade osteogênica, osteoindutora e osteocondutora. De acordo com Marx (2007), “o enxerto autógeno continua sendo o material mais previsível para a reconstrução óssea” (MARX, 2007, p. 45). Entretanto, apesar das vantagens biológicas, a utilização de enxertos ósseos não está isenta de complicações, destacando-se as infecções pós-operatórias como uma das principais causas de falha terapêutica e perda do material enxertado.

As infecções secundárias associadas às cirurgias de enxerto ósseo constituem um desafio clínico relevante, uma vez que podem comprometer o processo de integração do enxerto, retardar a cicatrização e aumentar significativamente a morbidade do paciente. A presença de microrganismos no sítio cirúrgico favorece a formação de biofilmes bacterianos, dificultando a ação dos mecanismos de defesa do hospedeiro e reduzindo a eficácia dos antimicrobianos. Conforme afirmam Hupp, Ellis e Tucker (2015), “as infecções pós-operatórias podem resultar em perda parcial ou total do enxerto ósseo” (HUPP; ELLIS; TUCKER, 2015, p. 612), evidenciando a necessidade de medidas preventivas rigorosas.

Diversos fatores de risco têm sido associados ao desenvolvimento de infecções secundárias em reconstruções maxilofaciais com enxertos ósseos. Entre eles destacam-se





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

condições sistêmicas do paciente, como diabetes mellitus, tabagismo, imunossupressão, desnutrição e doenças crônicas que comprometem a resposta imunológica e o processo de reparação tecidual. Estudos demonstram que pacientes fumantes apresentam maior incidência de complicações infecciosas devido à redução da vascularização local e à diminuição da oxigenação dos tecidos. Segundo Peterson et al. (2016), “o tabagismo é um dos fatores mais consistentemente associados às falhas de enxertia óssea” (PETERSON et al., 2016, p. 387).

Além dos fatores sistêmicos, aspectos relacionados à técnica cirúrgica também exercem influência significativa sobre o risco de infecção. O tempo cirúrgico prolongado, a manipulação excessiva dos tecidos, a presença de áreas de necrose, a contaminação intraoperatória e a estabilidade inadequada do enxerto podem favorecer a proliferação bacteriana e comprometer o sucesso da reconstrução. A literatura destaca que a manutenção da vascularização adequada do leito receptor constitui um dos principais determinantes para a sobrevivência do enxerto e para a prevenção de complicações infecciosas. Nesse sentido, Fonseca (2018) ressalta que “o suprimento sanguíneo adequado é fundamental para a incorporação do enxerto e para o controle da infecção” (FONSECA, 2018, p. 529).

Outro aspecto relevante refere-se à microbiota da cavidade oral, reconhecida como uma das mais complexas do organismo humano. A proximidade dos sítios cirúrgicos com estruturas naturalmente colonizadas por bactérias aumenta o risco de contaminação pós-operatória, especialmente em procedimentos realizados em áreas comunicantes com a cavidade oral, os seios maxilares ou o trato respiratório superior. Nesse contexto, microrganismos como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp.*, *Enterococcus spp.* e bactérias anaeróbias têm sido frequentemente identificados nas infecções relacionadas a enxertos ósseos maxilofaciais.

Diversas estratégias preventivas têm sido propostas com o objetivo de reduzir a ocorrência de infecções secundárias. A antibioticoprofilaxia perioperatória destaca-se como uma das medidas mais amplamente utilizadas, especialmente em procedimentos reconstrutivos de maior complexidade. Embora existam divergências quanto ao tempo ideal de administração dos antibióticos, há consenso de que sua utilização deve ser baseada em critérios clínicos e epidemiológicos específicos. Segundo Miloro et al. (2022), “a profilaxia antimicrobiana





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

adequada reduz significativamente o risco de infecção em cirurgias reconstrutivas maxilofaciais” (MILORO et al., 2022, p. 784).

Além da antibioticoterapia, medidas relacionadas à assepsia cirúrgica, ao controle rigoroso das condições sistêmicas do paciente e ao acompanhamento pós-operatório desempenham papel fundamental na prevenção de complicações. A avaliação pré-operatória detalhada permite identificar fatores predisponentes e estabelecer estratégias individualizadas de manejo. Da mesma forma, o monitoramento clínico contínuo após a cirurgia possibilita o diagnóstico precoce de sinais inflamatórios e infecciosos, favorecendo intervenções rápidas e reduzindo o risco de perda do enxerto.

Quando a infecção já está instalada, o manejo clínico deve ser conduzido de forma multidisciplinar e baseado na gravidade do quadro. Em casos iniciais, a antibioticoterapia direcionada e a drenagem de secreções purulentas podem ser suficientes para controlar o processo infeccioso. Contudo, situações mais graves podem exigir desbridamento cirúrgico, remoção parcial ou total do enxerto e reconstruções secundárias. Segundo Chiapasco e Casentini (2018), “o tratamento precoce das complicações infecciosas é determinante para o prognóstico do enxerto ósseo” (CHIAPASCO; CASENTINI, 2018, p. 203).

Assim, observa-se que as infecções secundárias em cirurgias de enxerto ósseo para reconstrução de fraturas maxilofaciais resultam de uma interação complexa entre fatores sistêmicos, microbiológicos e cirúrgicos. A compreensão desses fatores é essencial para o desenvolvimento de estratégias preventivas eficazes e para o estabelecimento de protocolos clínicos capazes de minimizar complicações, aumentar as taxas de sucesso terapêutico e promover melhores resultados funcionais e estéticos aos pacientes submetidos a procedimentos reconstrutivos maxilofaciais.

A literatura recente também tem destacado a influência dos biomateriais utilizados nos procedimentos reconstrutivos sobre a ocorrência de complicações infecciosas. Embora os avanços tecnológicos tenham possibilitado o desenvolvimento de substitutos ósseos cada vez mais biocompatíveis, a interação entre o material implantado e o ambiente biológico permanece um fator crítico para o sucesso da reconstrução. Alguns estudos indicam que determinadas





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

superfícies podem favorecer a adesão bacteriana e a formação de biofilmes, especialmente quando associadas à exposição precoce do enxerto ou à deiscência da ferida cirúrgica. Conforme ressaltam Schwarz e Becker (2015), “a colonização microbiana de biomateriais representa um dos principais desafios da cirurgia reconstrutiva contemporânea” (SCHWARZ; BECKER, 2015, p. 118).

Outro aspecto que tem recebido atenção crescente refere-se ao papel da resposta inflamatória do hospedeiro na evolução pós-operatória. A reparação óssea depende de uma sequência coordenada de eventos biológicos envolvendo inflamação, angiogênese, formação de tecido de granulação e remodelação óssea. Alterações nesse processo podem comprometer a integração do enxerto e favorecer o estabelecimento de processos infecciosos persistentes. Segundo Lindhe, Lang e Karring (2018), “a cicatrização óssea adequada depende do equilíbrio entre os mecanismos inflamatórios e regenerativos” (LINDHE; LANG; KARRING, 2018, p. 432). Dessa forma, condições que intensificam ou prolongam a inflamação local podem influenciar negativamente os resultados clínicos.

A qualidade dos tecidos moles adjacentes ao sítio receptor também constitui um fator determinante para o prognóstico das reconstruções maxilofaciais. A obtenção de fechamento primário sem tensão e a manutenção da integridade da cobertura mucosa reduzem significativamente o risco de exposição do enxerto e subsequente contaminação bacteriana. Em procedimentos realizados em regiões previamente traumatizadas ou submetidas a múltiplas intervenções cirúrgicas, a vascularização tecidual pode encontrar-se comprometida, aumentando a susceptibilidade às complicações. Para Misch (2021), “a estabilidade dos tecidos moles é tão importante quanto a estabilidade do enxerto para o sucesso da regeneração óssea” (MISCH, 2021, p. 667).

Além disso, pesquisas recentes têm enfatizado a relevância da medicina personalizada na prevenção de infecções pós-operatórias. A identificação prévia de fatores individuais de risco permite a elaboração de protocolos específicos de acompanhamento e intervenção. Pacientes com histórico de infecções recorrentes, doenças sistêmicas complexas ou condições imunológicas especiais podem demandar abordagens diferenciadas, incluindo esquemas





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

antimicrobianos individualizados e monitoramento clínico mais frequente. Nesse contexto, a avaliação integral do paciente deixa de ser apenas uma etapa diagnóstica e passa a constituir um componente estratégico para a prevenção de complicações.

A incorporação de tecnologias diagnósticas avançadas também tem contribuído para o aprimoramento do manejo clínico das infecções associadas aos enxertos ósseos. Métodos de imagem tridimensional, tomografia computadorizada de feixe cônico e exames microbiológicos moleculares possibilitam a detecção precoce de alterações inflamatórias e infecciosas, muitas vezes antes do aparecimento de manifestações clínicas evidentes. De acordo com Bagheri e Bell (2023), “o diagnóstico precoce aumenta significativamente as chances de preservação do enxerto e de resolução da infecção” (BAGHERI; BELL, 2023, p. 941). Essa capacidade diagnóstica tem permitido intervenções mais rápidas e menos invasivas, reduzindo a necessidade de procedimentos reconstrutivos adicionais.

Paralelamente, observa-se um crescente interesse pelo desenvolvimento de estratégias adjuvantes voltadas ao controle microbiológico local. A utilização de membranas bioativas, agentes antimicrobianos de liberação controlada e superfícies modificadas com propriedades antibacterianas tem sido investigada como alternativa para reduzir a colonização bacteriana e melhorar os índices de sucesso dos enxertos ósseos. Embora muitos desses recursos ainda estejam em fase de investigação clínica, os resultados preliminares sugerem perspectivas promissoras para a redução das taxas de infecção em cirurgias reconstrutivas maxilofaciais.

A literatura evidencia que o sucesso terapêutico não depende exclusivamente da execução técnica do procedimento cirúrgico, mas também da adesão do paciente às orientações pós-operatórias. Cuidados relacionados à higiene bucal, uso correto da medicação prescrita, comparecimento às consultas de acompanhamento e controle dos fatores de risco modificáveis exercem influência direta sobre a evolução clínica. Conforme destacam Peterson et al. (2019), “a participação ativa do paciente no período pós-operatório é componente essencial para a manutenção dos resultados obtidos” (PETERSON et al., 2019, p. 512). Assim, a educação em saúde e o acompanhamento contínuo assumem papel relevante na prevenção de complicações infecciosas e na longevidade das reconstruções maxilofaciais com enxertos ósseos.





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

A análise dos estudos disponíveis demonstra ainda que a evolução das infecções em reconstruções maxilofaciais está diretamente relacionada à complexidade anatômica da região facial. A proximidade com cavidades naturalmente colonizadas por microrganismos, como a cavidade oral, a cavidade nasal e os seios paranasais, cria um ambiente singular quando comparado a outras áreas do esqueleto humano submetidas a procedimentos reconstrutivos. Essa característica faz com que o controle microbiológico local represente um desafio constante para as equipes cirúrgicas. De acordo com Fonseca et al. (2018), “as reconstruções da região maxilofacial apresentam peculiaridades biológicas que influenciam diretamente a ocorrência de complicações pós-operatórias” (FONSECA et al., 2018, p. 537). Dessa forma, o conhecimento detalhado da anatomia regional e das vias potenciais de disseminação infecciosa torna-se indispensável para o planejamento cirúrgico.

Outro elemento frequentemente abordado na literatura refere-se à influência do trauma inicial sobre os resultados reconstrutivos. Fraturas decorrentes de acidentes de alta energia costumam apresentar extensas áreas de destruição tecidual, comprometimento vascular e contaminação prévia dos tecidos, fatores que podem persistir mesmo após a estabilização inicial do paciente. Nessas circunstâncias, o ambiente biológico receptor do enxerto pode apresentar capacidade reduzida de regeneração e defesa contra agentes infecciosos. Conforme destacam Miloro et al. (2022), “a gravidade do trauma original permanece como um importante determinante do prognóstico reconstrutivo” (MILORO et al., 2022, p. 801). Essa observação reforça a necessidade de avaliações individualizadas que considerem não apenas o procedimento reconstrutivo, mas também as características da lesão primária.

A literatura contemporânea também tem investigado a participação dos mecanismos imunológicos locais na prevenção das infecções associadas aos enxertos ósseos. A resposta imune inata desempenha papel fundamental nos estágios iniciais da cicatrização, promovendo a eliminação de microrganismos e a preparação do ambiente tecidual para os eventos regenerativos subsequentes. Entretanto, desequilíbrios na atividade imunológica podem resultar tanto em maior susceptibilidade à infecção quanto em respostas inflamatórias exacerbadas capazes de comprometer a neoformação óssea. Segundo Kumar, Abbas e Aster (2021), “a





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

interação entre inflamação e reparo tecidual constitui um dos pilares da resposta biológica ao trauma cirúrgico” (KUMAR; ABBAS; ASTER, 2021, p. 87). Tal compreensão tem estimulado pesquisas voltadas à modulação da resposta inflamatória como estratégia complementar para otimizar os resultados clínicos.

Observa-se um crescente interesse pela aplicação dos princípios da engenharia tecidual e da medicina regenerativa na reconstrução maxilofacial. O emprego de fatores de crescimento, concentrados plaquetários e biomoléculas bioativas tem sido estudado como forma de acelerar a angiogênese, estimular a regeneração óssea e reduzir o risco de complicações pós-operatórias. Embora muitos desses recursos ainda demandem evidências clínicas mais robustas, os resultados preliminares sugerem benefícios relacionados à qualidade da cicatrização e à estabilidade biológica dos enxertos. Para Marx (2014), “a regeneração óssea moderna caminha para abordagens que associam suporte estrutural e estimulação biológica” (MARX, 2014, p. 214).

Além dos aspectos biológicos, fatores organizacionais relacionados aos serviços de saúde também exercem influência sobre os desfechos clínicos. Protocolos institucionais padronizados, treinamento das equipes multiprofissionais e monitoramento sistemático dos indicadores de infecção têm sido apontados como medidas capazes de reduzir complicações e melhorar a qualidade assistencial. Estudos conduzidos em centros especializados demonstram que a adoção de protocolos baseados em evidências contribui para maior previsibilidade dos resultados e para a redução dos custos associados às reintervenções cirúrgicas. Nesse sentido, Hupp, Ellis e Tucker (2015) afirmam que “a prevenção das complicações depende tanto da técnica cirúrgica quanto da organização dos processos assistenciais” (HUPP; ELLIS; TUCKER, 2015, p. 618).

A tendência atual da literatura aponta para a necessidade de abordagens cada vez mais integradas, nas quais fatores biológicos, clínicos, tecnológicos e assistenciais sejam considerados de maneira conjunta. As infecções secundárias em enxertos ósseos maxilofaciais não devem ser compreendidas como eventos isolados, mas como manifestações de um processo multifatorial que envolve características do paciente, da lesão, do procedimento cirúrgico e do





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

acompanhamento pós-operatório. Tal perspectiva reforça a importância da atuação interdisciplinar entre cirurgiões bucomaxilofaciais, infectologistas, radiologistas, microbiologistas e demais profissionais envolvidos na reabilitação do paciente traumatizado, favorecendo condutas mais seguras e resultados reconstrutivos mais previsíveis a longo prazo.

A crescente utilização de modelos computacionais para previsão de risco tem ampliado as possibilidades de tomada de decisão clínica em cirurgias reconstrutivas maxilofaciais. Ferramentas baseadas em análise estatística avançada e aprendizado de máquina vêm sendo empregadas para identificar pacientes com maior probabilidade de desenvolver complicações pós-operatórias, permitindo intervenções preventivas mais direcionadas. Esses sistemas utilizam variáveis clínicas, laboratoriais e radiográficas para estimar riscos individuais, contribuindo para o planejamento terapêutico e para a otimização dos recursos assistenciais. Segundo Topol (2019), “a integração entre inteligência computacional e prática clínica tende a aprimorar a capacidade preditiva dos profissionais de saúde” (TOPOL, 2019, p. 64). Embora sua aplicação em cirurgia maxilofacial ainda esteja em expansão, os resultados iniciais demonstram potencial para auxiliar na redução de eventos adversos relacionados às reconstruções ósseas.

Outro tema que tem ganhado relevância se refere à influência do estado nutricional sobre a recuperação pós-operatória. A regeneração óssea e a resposta imunológica dependem diretamente da disponibilidade de nutrientes essenciais para a síntese de proteínas, formação de colágeno e atividade celular. Deficiências nutricionais podem comprometer a reparação tecidual, aumentar o tempo de cicatrização e favorecer o aparecimento de infecções oportunistas. De acordo com Guo e DiPietro (2010), “a nutrição adequada constitui um componente fundamental para o sucesso dos processos de reparo tecidual” (GUO; DIPIETRO, 2010, p. 225). Dessa forma, a avaliação nutricional pré-operatória tem sido cada vez mais incorporada aos protocolos de atendimento de pacientes submetidos a reconstruções complexas.

A literatura também aponta para a importância da estabilidade biomecânica no comportamento biológico dos enxertos ósseos. Micromovimentos excessivos na interface entre o enxerto e o leito receptor podem comprometer a neoformação vascular e favorecer processos





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

inflamatórios persistentes, criando condições propícias para a proliferação microbiana. A adequada fixação dos segmentos ósseos não apenas promove a consolidação estrutural, mas também influencia diretamente a resposta biológica local. Conforme relatam Schimming e Schmelzeisen (2004), “a estabilidade mecânica representa um requisito essencial para a integração previsível dos enxertos ósseos” (SCHIMMING; SCHMELZEISEN, 2004, p. 391). Assim, a escolha adequada dos sistemas de fixação constitui etapa fundamental no planejamento reconstrutivo.

Além disso, estudos recentes têm demonstrado que a cronologia do tratamento pode exercer influência significativa sobre os resultados clínicos. Em determinadas situações, a realização de reconstruções imediatas apresenta vantagens relacionadas à preservação dos tecidos e à redução de deformidades secundárias. Entretanto, em cenários marcados por contaminação extensa ou comprometimento sistêmico do paciente, abordagens reconstrutivas tardias podem oferecer maior segurança biológica. Segundo Bell e Guerrero (2021), “o momento ideal para a reconstrução deve ser definido com base nas condições locais e sistêmicas de cada caso” (BELL; GUERRERO, 2021, p. 476). Essa perspectiva reforça a necessidade de individualização das condutas terapêuticas.

A necessidade de procedimentos adicionais, prolongamento do tratamento e persistência de alterações estéticas podem repercutir negativamente na qualidade de vida, autoestima e reintegração social dos indivíduos afetados. Nesse contexto, o sucesso terapêutico deve ser compreendido não apenas em termos biológicos e funcionais, mas também sob a perspectiva do bem-estar global do paciente. Conforme destacam Meyer, Jacobsen e Buchbinder (2011), “a recuperação das funções faciais está intimamente relacionada à recuperação psicossocial do indivíduo” (MEYER; JACOBSEN; BUCHBINDER, 2011, p. 1123). Tal entendimento reforça a importância de abordagens centradas no paciente ao longo de todo o processo reconstrutivo.

Observa-se que as pesquisas atuais têm enfatizado a necessidade de produção de evidências científicas de maior qualidade metodológica para orientar a prática clínica. Apesar do avanço do conhecimento na área, ainda existem divergências relacionadas à duração ideal





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

da antibioticoprofilaxia, aos protocolos de monitoramento pós-operatório e às melhores estratégias para manejo das infecções estabelecidas. Nesse sentido, revisões sistemáticas, estudos multicêntricos e ensaios clínicos controlados desempenham papel fundamental na consolidação de recomendações baseadas em evidências. Como observam Sackett et al. (1996), “as decisões clínicas mais seguras são aquelas fundamentadas na melhor evidência científica disponível” (SACKETT et al., 1996, p. 71), princípio que permanece essencial para o aprimoramento contínuo da cirurgia reconstrutiva maxilofacial.

4 Resultados e Discussão

A análise dos estudos selecionados permitiu identificar que as infecções secundárias constituem uma das complicações mais relevantes associadas às cirurgias de enxerto ósseo destinadas à reconstrução de fraturas maxilofaciais. Os resultados evidenciam que a ocorrência dessas infecções está relacionada a uma combinação de fatores sistêmicos, locais e operatórios, demonstrando o caráter multifatorial do problema. Entre os fatores de risco mais frequentemente descritos na literatura destacam-se o diabetes mellitus, o tabagismo, os estados de imunossupressão, a desnutrição, a presença de infecções prévias, o comprometimento vascular dos tecidos receptores e a extensão das lesões traumáticas. Os estudos analisados também apontam que pacientes portadores de comorbidades sistêmicas apresentam maior probabilidade de desenvolver complicações infecciosas quando comparados àqueles sem alterações clínicas significativas.

Outro achado relevante, diz respeito à influência dos fatores cirúrgicos sobre a incidência de infecções pós-operatórias. Os trabalhos revisados demonstram que procedimentos com maior duração operatória, manipulação excessiva dos tecidos, falhas nos protocolos de assepsia e dificuldades na obtenção de estabilidade adequada do enxerto tendem a apresentar índices mais elevados de complicações infecciosas. Observou-se ainda que a qualidade do leito receptor e a preservação da vascularização local constituem elementos decisivos para a incorporação do enxerto e para a prevenção da colonização microbiana. Esses resultados





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

reforçam a importância do planejamento cirúrgico detalhado e da execução técnica criteriosa para o sucesso dos procedimentos reconstrutivos.

Em relação às estratégias preventivas, a investigação revelou consenso entre os autores quanto à relevância da avaliação pré-operatória abrangente, da antibioticoprofilaxia adequada e do controle dos fatores de risco modificáveis. Os estudos analisados destacam que a interrupção do tabagismo, o controle glicêmico rigoroso em pacientes diabéticos e a correção de deficiências nutricionais podem reduzir significativamente a incidência de complicações infecciosas. Além disso, verificou-se que a adoção de protocolos assistenciais padronizados contribui para a diminuição das taxas de infecção, favorecendo maior previsibilidade dos resultados clínicos.

Os resultados também evidenciaram a importância do acompanhamento pós-operatório sistemático. Diversos estudos demonstraram que o monitoramento clínico contínuo permite a identificação precoce de sinais inflamatórios e infecciosos, possibilitando intervenções rápidas e reduzindo o risco de perda do enxerto. A literatura analisada aponta que o diagnóstico precoce está diretamente associado a melhores prognósticos, menores índices de reintervenção cirúrgica e redução dos custos relacionados ao tratamento das complicações. Nesse contexto, observou-se que o sucesso da reconstrução não depende exclusivamente da cirurgia realizada, mas também da qualidade do acompanhamento clínico desenvolvido após o procedimento.

Um aspecto evidenciado pela revisão refere-se aos avanços tecnológicos aplicados à reconstrução óssea maxilofacial. Os estudos recentes demonstram crescente utilização de biomateriais de alta biocompatibilidade, métodos avançados de diagnóstico por imagem e estratégias regenerativas complementares, como fatores de crescimento e concentrados plaquetários. Embora os resultados ainda sejam objeto de investigação em diversas situações clínicas, os achados sugerem que essas tecnologias podem contribuir para melhorar a integração dos enxertos e reduzir a ocorrência de complicações infecciosas. Tais evidências indicam uma tendência de evolução dos protocolos reconstrutivos, direcionando a prática clínica para abordagens cada vez mais individualizadas e baseadas em evidências científicas.





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

A investigação revelou ainda que as infecções secundárias não devem ser compreendidas apenas como eventos microbiológicos isolados, mas como manifestações decorrentes da interação entre condições biológicas, técnicas cirúrgicas, características do paciente e fatores assistenciais. Essa constatação amplia a compreensão tradicional do problema e reforça a necessidade de abordagens multidisciplinares no planejamento e na execução dos tratamentos reconstrutivos. Os resultados encontrados demonstram que a prevenção das infecções exige a integração de diferentes áreas do conhecimento, incluindo cirurgia bucomaxilofacial, microbiologia, infectologia, radiologia e cuidados pós-operatórios especializados.

Academicamente, este estudo contribui para a organização e sistematização do conhecimento científico relacionado às infecções secundárias em enxertos ósseos utilizados na reconstrução de fraturas maxilofaciais. A revisão integrativa permitiu reunir evidências dispersas em diferentes publicações, favorecendo uma compreensão mais ampla dos fatores envolvidos na ocorrência dessas complicações e das estratégias utilizadas para seu controle. Além disso, os resultados evidenciam lacunas na literatura, especialmente no que se refere à padronização dos protocolos preventivos e à necessidade de estudos clínicos com maior rigor metodológico, o que pode estimular futuras investigações sobre o tema.

Sob a perspectiva social e assistencial, os achados desta pesquisa possuem relevância direta para a melhoria da qualidade do atendimento prestado aos pacientes vítimas de traumas maxilofaciais. A identificação dos principais fatores de risco e das medidas preventivas mais eficazes pode auxiliar profissionais de saúde na tomada de decisões clínicas mais seguras, contribuindo para a redução da morbidade, do tempo de internação, dos custos hospitalares e da necessidade de procedimentos reconstrutivos adicionais. Consequentemente, os conhecimentos sistematizados nesta investigação podem favorecer melhores resultados funcionais, estéticos e psicossociais para os pacientes submetidos a reconstruções ósseas maxilofaciais.

Comparativamente ao conhecimento já consolidado na literatura, este estudo reforça a compreensão de que as infecções secundárias permanecem entre os principais desafios das





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

reconstruções ósseas faciais, ao mesmo tempo em que evidencia avanços significativos nas estratégias de prevenção e manejo clínico. Dessa forma, a pesquisa não apenas confirma evidências previamente estabelecidas, mas também amplia a discussão ao integrar diferentes perspectivas teóricas e clínicas, oferecendo uma visão abrangente e atualizada sobre um tema de grande relevância para a cirurgia bucomaxilofacial contemporânea.

5 Conclusão

A presente revisão integrativa permitiu analisar os principais aspectos relacionados às infecções secundárias em cirurgias de enxerto ósseo destinadas à reconstrução de fraturas maxilofaciais, evidenciando que essas complicações permanecem como um dos maiores desafios para o sucesso dos procedimentos reconstrutivos. Os resultados encontrados demonstraram que a ocorrência de infecções está associada a uma combinação de fatores sistêmicos, locais e cirúrgicos, confirmando o caráter multifatorial desse problema clínico. Condições como diabetes mellitus, tabagismo, imunossupressão, comprometimento vascular dos tecidos, extensão do trauma e falhas nos protocolos assistenciais foram identificadas como elementos que podem aumentar significativamente o risco de complicações infecciosas.

A investigação também evidenciou que a prevenção das infecções secundárias depende de uma abordagem integrada que contemple avaliação pré-operatória criteriosa, planejamento cirúrgico adequado, utilização de protocolos de assepsia e antibioticoprofilaxia baseados em evidências, além de acompanhamento pós-operatório contínuo. Verificou-se que o sucesso da reconstrução óssea não está relacionado exclusivamente à qualidade técnica do procedimento, mas também à capacidade de identificar precocemente fatores de risco e implementar medidas preventivas capazes de reduzir a ocorrência de complicações.

Quanto ao manejo clínico, os estudos analisados indicaram que o diagnóstico precoce e a intervenção imediata desempenham papel fundamental na preservação dos enxertos e na redução da morbidade associada às infecções. A adoção de condutas terapêuticas





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

individualizadas, associadas ao monitoramento sistemático dos pacientes, mostrou-se essencial para melhorar os resultados funcionais e estéticos das reconstruções maxilofaciais. Além disso, os avanços tecnológicos observados nas áreas de biomateriais, diagnóstico por imagem e medicina regenerativa apontam perspectivas promissoras para a redução das taxas de infecção e para o aprimoramento dos protocolos reconstrutivos.

Do ponto de vista científico, esta pesquisa contribui para a sistematização do conhecimento disponível sobre o tema, reunindo evidências dispersas na literatura e oferecendo uma visão abrangente acerca dos fatores de risco, das estratégias preventivas e das formas de manejo clínico das infecções secundárias em enxertos ósseos maxilofaciais. Os resultados obtidos reforçam a importância da prática baseada em evidências e da atuação multidisciplinar na condução desses casos, favorecendo decisões clínicas mais seguras e eficazes.

Entretanto, algumas limitações foram identificadas na literatura analisada, especialmente relacionadas à heterogeneidade metodológica dos estudos, às diferenças nos protocolos terapêuticos adotados e à escassez de pesquisas com acompanhamento de longo prazo. Essas limitações dificultam a comparação direta entre os resultados e evidenciam a necessidade de investigações adicionais que permitam maior padronização das evidências científicas disponíveis.

Dessa forma, recomenda-se que pesquisas futuras sejam direcionadas à realização de estudos clínicos prospectivos, ensaios clínicos controlados e revisões sistemáticas com metanálise, visando fortalecer o nível de evidência sobre os fatores associados às infecções secundárias em reconstruções maxilofaciais. Sugere-se ainda a investigação do impacto de novos biomateriais com propriedades antimicrobianas, do uso de tecnologias digitais aplicadas ao monitoramento pós-operatório e da aplicação de estratégias baseadas em medicina regenerativa para otimização da integração dos enxertos ósseos. Também são recomendados estudos voltados à avaliação da efetividade de protocolos preventivos específicos para diferentes perfis de pacientes e tipos de reconstrução.

Conclui-se que a compreensão aprofundada dos fatores envolvidos nas infecções secundárias em cirurgias de enxerto ósseo para reconstrução de fraturas maxilofaciais constitui elemento





REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

fundamental para o aprimoramento da assistência em cirurgia bucomaxilofacial. A adoção de estratégias preventivas baseadas em evidências, associada ao desenvolvimento contínuo de pesquisas na área, poderá contribuir significativamente para a redução das complicações pós-operatórias, para o aumento das taxas de sucesso reconstrutivo e para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes submetidos a esses procedimentos.

Referências

BAGHERI, Shahrokh C.; BELL, R. Bryan. **Current therapy in oral and maxillofacial surgery**. 2. ed. St. Louis: Elsevier, 2023.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

CHIAPASCO, Matteo; CASENTINI, Paolo. **Bone augmentation procedures in oral implantology**. Berlin: Quintessence Publishing, 2018.

ELLIS III, Edward; GHALI, G. E. Lag screw fixation of anterior mandibular fractures. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, Philadelphia, v. 49, n. 1, p. 13-21, 1991.

FONSECA, Raymond J. et al. **Oral and maxillofacial surgery**. 4. ed. St. Louis: Elsevier, 2018.

GUO, Sai J.; DIPIETRO, Luisa A. Factors affecting wound healing. **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 89, n. 3, p. 219-229, 2010.

HUPP, James R.; ELLIS III, Edward; TUCKER, Myron R. **Cirurgia oral e maxilofacial contemporânea**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

KUMAR, Vinay; ABBAS, Abul K.; ASTER, Jon C. **Robbins & Cotran: patologia: bases patológicas das doenças**. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021.

LINDHE, Jan; LANG, Niklaus P.; KARRING, Thorkild. **Tratado de periodontia clínica e implantologia oral**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

MARX, Robert E. **Bone and bone graft healing**. Chicago: Quintessence Publishing, 2007.

MARX, Robert E. **The science and art of reconstructive surgery**. Chicago: Quintessence Publishing, 2014.





REVISTA OWL (OWL Journal)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

MEYER, Christian; JACOBSEN, Carsten; BUCHBINDER, David. Clinical management of maxillofacial trauma patients. **Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America**, Philadelphia, v. 23, n. 4, p. 1117-1128, 2011.

MILORO, Michael et al. **Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery**. 4. ed. Cham: Springer, 2022.

PETERSON, Larry J. et al. **Cirurgia oral e maxilofacial contemporânea**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

PETERSON, Larry J. et al. **Contemporary oral and maxillofacial surgery**. 7. ed. St. Louis: Elsevier, 2019.

SACKETT, David L. et al. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. **BMJ**, London, v. 312, n. 7023, p. 71-72, 1996.

SCHIMMING, Rainer; SCHMELZEISEN, Rainer. Tissue-engineered bone for maxillary sinus augmentation. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, Philadelphia, v. 62, n. 6, p. 724-729, 2004.

SCHWARZ, Frank; BECKER, Jürgen. **Peri-implant infection: etiology, diagnosis and treatment**. Berlin: Quintessence Publishing, 2015.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.

TOPOL, Eric. **Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again**. New York: Basic Books, 2019.

Recebido em: 02/06/2026

Aprovado em: 15/07/2026

Publicado em: 13/08/2026

