

Camila Sales Jreige

**Aplicações cirúrgico-protéticas da tecnologia de
planejamento virtual e de prototipagem rápida para
reabilitação de defeitos maxilofaciais: revisão sistemática**

Brasília
2016

Camila Sales Jreige

Aplicações cirúrgico-protéticas da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida para reabilitação de defeitos maxilofaciais: revisão sistemática

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a conclusão do curso de Graduação em Odontologia.

Orientadora: Profa. Dra. Aline Úrsula R. Fernandes

Coorientador: Prof. Dr. André Luís Vieira Cortez

Brasília
2016

Aos meus pais, exemplos e fonte de inspiração como profissionais, a quem devo a vida e a integridade de minha construção pessoal.

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha razão primeira, por ser matriz de fé e por todas as graças a mim concedidas. Em nome e honra dEle todas as minhas conquistas são atribuídas de sentido.

À minha família, meu alicerce e o que tenho de mais precioso, agradeço por me tornarem quem sou e por nunca deixarem de acreditar em mim. Aos meus pais, Cláudia Abrão Sales Jreige e Armindo Jreige, vocês são os melhores referenciais que eu poderia seguir. Obrigada por toda a dedicação e carinho comigo antes mesmo que eu pudesse entender a dimensão do amor de vocês por mim. Aos meus irmãos – Armindo Jreige Júnior, Ana Carolina Sales Jreige e Camilo Amin Jreige Neto – o meu agradecimento por estarem sempre ao meu lado, por me apoiarem, por incontáveis vezes colocarem um sorriso no meu rosto e por serem realmente irmãos de alma para comigo.

Aos meus professores e mestres, obrigada por todo o conhecimento compartilhado, por suscitarem em mim ainda mais a paixão pela Odontologia e por me mostrarem que a busca incessante pelo saber é prazerosa e recompensante. A André Ferreira Leite, obrigada pelo acolhimento tão precoce no curso e por representar parte significativa dos meus aprendizados e boas recordações do período acadêmico. A André Luís Vieira Cortez, o meu agradecimento não apenas por ser um grande docente, mas também pela pessoa humana e amiga que é. Em especial, o meu muito obrigada à Aline Úrsula Rocha Fernandes, pois além da formal orientação do trabalho, comprovou de todas as maneiras que uma verdadeira amizade excede os muros de uma universidade. Foi esta excepcional professora que me introduziu no contexto da pesquisa e, no processo, entendi que muitas abdicções são necessárias, mas também compreendi que de

nada vale a trajetória se ela não é acompanhada de muita alegria. Gratidão eterna à minha amiga.

Aos meus admiráveis companheiros de jornada e de vida, Ana Karla Alves Pereira, Carlos Alexandre Soares Andrade, Leonardo Nogueira de Miranda Pereira Pinto, Luiza Bunn Ferrari e Jorge Sotto Mayor Fernandes Neto, por terem me sustentado, me feito crescer e por me mostrarem que primordiais são aqueles que carregamos no peito. Levarei vocês para a vida toda.

A Adilton França Rodrigues Júnior, pelo mútuo respeito, por simbolizar o raro altruísmo e por ter sido um extraordinário parceiro de clínica.

À Ana Gabriela Costa Normando e a Tiago Teixeira Mesquita Barroso, pela parceria no entendimento acerca de revisões sistemáticas e, afora o trabalho, pelo incentivo e pela amizade.

A todos os meus colegas da sexágésima quarta turma de Odontologia da Universidade de Brasília, por terem dividido comigo o processo de edificação como profissionais e por terem tornado a graduação um período memorável, repleto de crescimento e boas lembranças.

Aos meus pacientes, que são representações pessoais da minha prática profissional, agradeço pela confiança a mim depositada e por possibilitarem que eu me desenvolvesse como dentista e, principalmente, como pessoa. Por eles agora saio em busca não só de reabilitar sorrisos, mas também de promover a saúde de cada indivíduo em sua totalidade.

EPIGRAFE

“A verdadeira viagem de descobrimento não consiste em procurar novas paisagens, mas em ter novos olhos”.

Marcel Proust

RESUMO

JREIGE, Camila Sales. Aplicações cirúrgico-protéticas da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida para reabilitação de defeitos maxilofaciais: revisão sistemática. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

Avanços técnico-científicos nas ciências biomédicas contemplam recursos inovadores em intervenções no âmbito maxilofacial. Acerca desse cenário, atribuiu-se a esta revisão sistemática o objetivo de elucidar aplicações cirúrgico-protéticas da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida para reabilitação de defeitos maxilofaciais. Buscas nas bases de dados PubMed, MEDLINE, Scopus, Web of Science, Cochrane e OVID, sem restrição de tempo e língua, resultaram em uma amostra de 1200 artigos. Pesquisas adicionais foram conduzidas no ProQuest, Open Grey e Google Acadêmico. Após duas fases de seleção, 18 estudos foram incluídos por focarem em aplicabilidades tecnológicas no domínio cabeça e pescoço. Estes foram submetidos à análise por meio da ferramenta *Effective Public Health Practice Project (EPHPP) Quality Assessment Tool for Quantitative Studies* e apresentaram de alta a baixa qualidade metodológica. Constatou-se heterogeneidade nos achados, havendo evidência científica para ferramentas tridimensionais empregadas na abordagem de patologias; na reconstrução primária ou secundária da maxila, da mandíbula ou do complexo zigomático-orbitário; e em casos de cirurgia ortognática, assimetria facial ou distúrbios temporomandibulares. Dispõe-se de guias, modelos, placas e implantes paciente-específicos, além de terapêutica modernizada com próteses adesivas ou implantossuportadas. O contexto geral revela pesquisas predominantemente de cunho cirúrgico, sendo o conhecimento ainda incipiente no campo protético.

ABSTRACT

JREIGE, Camila Sales. Surgical-prosthetic applications of virtual planning and rapid prototyping technologies in the rehabilitation of maxillofacial defects: a systematic review. 2016. Undergraduate Course Final Monograph (Undergraduate Course in Dentistry) – Department of Dentistry, School of Health Sciences, University of Brasília.

The scientific advances in the biomedical sciences comprise innovative features in interventions within the maxillofacial area. Inside this scenario, the aim of this systematic review is to elucidate the surgical-prosthetic applications of virtual planning and rapid prototyping technologies in the rehabilitation of maxillofacial defects. Searches in the databases PubMed, MEDLINE, Scopus, Web of Science, Cochrane and OVID, without time and language restrictions, resulted in a sample of 1200 articles. Additional surveys were conducted in ProQuest, Open Grey and Google Scholar. After two selection phases, 18 studies were included since focused on technological applicability in the head and neck field. These references were analyzed by the Effective Public Health Practice Project (EPHPP) Quality Assessment Tool for Quantitative Studies and presented from high to low methodological quality. Heterogeneity was detected in the findings due to scientific evidence in the employment of three-dimensional resources in pathologies; in primary or secondary reconstruction of the jaws or of the zygomatic-orbital complex; and in cases of orthognathic surgery, facial asymmetry or temporomandibular disorders. Patient-specific guides, models, plates and implants are available, including the modern therapy of adhesive or implant-supported prostheses. The general context reveals predominance of surgical research and demonstrates incipient knowledge in the prosthetic domain.

SUMÁRIO

Artigo Científico	17
Folha de Título	18
Resumo	19
Abstract	21
Introdução.....	23
Metodologia	25
Resultados.....	29
Discussão	44
Referências	51
Apêndices.....	63
Apêndice A – Estratégia de busca em bases de dados.....	63
Apêndice B – Artigos excluídos e razões para exclusão. ...	65
Apêndice C – Análise do risco de viés	70
Apêndice D – Sistema GRADE: qualidade da evidência e força de recomendação dos estudos incluídos.....	74
Anexos.....	75
Normas da Revista.....	75

ARTIGO CIENTÍFICO

Este trabalho de Conclusão de Curso é baseado no artigo científico:

JREIGE, Camila Sales; FERNANDES, Aline Úrsula Rocha; CORTEZ, André Luís Vieira. Aplicações cirúrgico-protéticas da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida para reabilitação de defeitos maxilofaciais: revisão sistemática.

APRESENTADO SOB AS NORMAS DE PUBLICAÇÃO DO
INTERNATIONAL JOURNAL OF ORAL AND MAXILLOFACIAL SURGERY

FOLHA DE TÍTULO

Aplicações cirúrgico-protéticas da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida para reabilitação de defeitos maxilofaciais: revisão sistemática

Surgical-prosthetic applications of virtual planning and rapid prototyping technologies in the rehabilitation of maxillofacial defects: a systematic review

Camila Sales Jreige¹

Aline Úrsula Rocha Fernandes²

André Luís Vieira Cortez³

¹ Aluna de Graduação em Odontologia da Universidade de Brasília (UnB).

² Professora Adjunta de Prótese Dentária da Universidade de Brasília (UnB).

³ Professor Adjunto de Cirurgia Bucomaxilofacial da Universidade de Brasília (UnB).

Correspondência: Profa. Dra. Aline Úrsula Rocha Fernandes
Campus Universitário Darcy Ribeiro - UnB - Faculdade de Ciências da Saúde - Departamento de Odontologia - 70910-900 - Asa Norte - Brasília - DF
E-mail: alineursula@gmail.com / Telefone: (61) 31071803

RESUMO

Aplicações cirúrgico-protéticas da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida para reabilitação de defeitos maxilofaciais: revisão sistemática

Resumo

Avanços técnico-científicos nas ciências biomédicas contemplam recursos inovadores em intervenções no âmbito maxilofacial. Acerca desse cenário, atribuiu-se a esta revisão sistemática o objetivo de elucidar aplicações cirúrgico-protéticas da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida para reabilitação de defeitos maxilofaciais. Buscas nas bases de dados PubMed, MEDLINE, Scopus, Web of Science, Cochrane e OVID, sem restrição de tempo e língua, resultaram em uma amostra de 1200 artigos. Pesquisas adicionais foram conduzidas no ProQuest, Open Grey e Google Acadêmico. Após duas fases de seleção, 18 estudos foram incluídos por focarem em aplicabilidades tecnológicas no domínio cabeça e pescoço. Estes foram submetidos à análise por meio da ferramenta *Effective Public Health Practice Project (EPHPP) Quality Assessment Tool for Quantitative Studies* e apresentaram de alta a baixa qualidade metodológica. Constatou-se heterogeneidade nos achados, havendo evidência científica para ferramentas tridimensionais empregadas na abordagem de patologias; na reconstrução primária ou secundária da maxila, da mandíbula ou do complexo zigomático-orbitário; e em casos de cirurgia ortognática, assimetria facial ou distúrbios temporomandibulares. Dispõe-se de guias, modelos, placas e implantes paciente-específicos, além de terapêutica modernizada com próteses adesivas ou implantossuportadas. O contexto geral revela pesquisas predominantemente de cunho cirúrgico, sendo o conhecimento ainda incipiente no campo protético.

Palavras-chave

Planejamento virtual; Prototipagem rápida; Impressão tridimensional; Cirurgia Bucomaxilofacial; Prótese Maxilofacial

ABSTRACT

Surgical-prosthetic applications of virtual planning and rapid prototyping technologies in the rehabilitation of maxillofacial defects: a systematic review

Abstract

The scientific advances in the biomedical sciences comprise innovative features in interventions within the maxillofacial area. Inside this scenario, the aim of this systematic review is to elucidate the surgical-prosthetic applications of virtual planning and rapid prototyping technologies in the rehabilitation of maxillofacial defects. Searches in the databases PubMed, MEDLINE, Scopus, Web of Science, Cochrane and OVID, without time and language restrictions, resulted in a sample of 1200 articles. Additional surveys were conducted in ProQuest, Open Grey and Google Scholar. After two selection phases, 18 studies were included since focused on technological applicability in the head and neck field. These references were analyzed by the Effective Public Health Practice Project (EPHPP) Quality Assessment Tool for Quantitative Studies and presented from high to low methodological quality. Heterogeneity was detected in the findings due to scientific evidence in the employment of three-dimensional resources in pathologies; in primary or secondary reconstruction of the jaws or of the zygomatic-orbital complex; and in cases of orthognathic surgery, facial asymmetry or temporomandibular disorders. Patient-specific guides, models, plates and implants are available, including the modern therapy of adhesive or implant-supported prostheses. The general context reveals predominance of surgical research and demonstrates incipient knowledge in the prosthetic domain.

Keywords

Virtual planning; Rapid prototyping; Three-dimensional printing; Oral surgery; Maxillofacial prosthesis

INTRODUÇÃO

O complexo bucomaxilofacial abrange estruturas de cabeça e pescoço, sendo inerente ao seu domínio a tríade de esqueleto craniofacial, perfil cutâneo e dentição⁽¹⁾. Nessa intrincada região de interesse, perdas de estruturas anátomo-funcionais podem ocorrer por diversas razões, dentre elas fatores congênitos, patologias, cirurgias oncológicas ou traumas⁽²⁻⁴⁾.

O tratamento das deformidades da face comumente envolve cirurgia radical, com ou sem reconstrução de tecidos duros e/ou moles através de enxertos, e pode demandar também quimioterapia e/ou radioterapia adjuvantes⁽⁵⁾. A Cirurgia e Traumatologia Bucamaxilofacial permeia este âmbito, atuando em cirurgias ablativas e reconstrutivas. Procedimentos cirúrgicos em regiões anatômicas complexas, entremeadas por estruturas vitais, requerem minucioso planejamento e decisiva acurácia operatória, a fim de alcançar o objetivo terapêutico e minimizar possíveis sequelas⁽⁶⁾. É inegável que o processo cirúrgico, em detrimento de sua incontestável necessidade e zelo pela reabilitação do paciente, pode resultar em dificuldades de mastigação e deglutição e em severos problemas respiratórios, fonéticos, estéticos e psicossociais decorrentes da deformidade⁽⁷⁻⁹⁾.

Por vezes, somente a via cirúrgica não é capaz de reconstituir todos os aspectos morfofuncionais comprometidos em decorrência do defeito, seja por sua grande extensão ou por limitações do paciente⁽¹⁰⁾. Nesse sentido, a integração multiprofissional e interdisciplinar com a especialidade de Prótese Maxilofacial é fundamental para a confecção de dispositivos intra e extrabuciais, indicados para reabilitar estruturas ausentes no eixo cabeça-pescoço^(4, 11). Entretanto, o método de confecção manual da prótese é desafiador e depende da experiência e da habilidade do profissional para que se reproduzam, de maneira individualizada, as características anatômicas do paciente. Ademais, a sua manufatura

perpassa por diversas etapas clínicas e laboratoriais e requer tempo deveras extenso^(2, 12-14).

À luz de avanços científicos ocorridos desde 1980⁽¹⁵⁾, atualmente, a tecnologia de desenho assistido por computador e de manufatura assistida por computador – CAD/CAM (do inglês *Computer Aided-Design/Computer Aided-Manufacturing*) – embasa o planejamento virtual e a prototipagem rápida, seja no domínio cirúrgico ou na confecção de próteses maxilofaciais⁽¹⁶⁻²¹⁾.

O planejamento virtual provém de exames imaginológicos – como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética – ou advém de ferramentas como o *scanner* de superfície. Os dados obtidos na aquisição são disponibilizados no padronizado formato DICOM (Imagem Digital para Comunicação em Medicina; do Inglês *Digital Imaging and Communications in Medicine*) e são, então, transferidos para softwares específicos. Nestes, são realizados processos que incluem a reconstrução 3D e a manipulação da região anatômica de interesse, de modo a gerar um artefato computadorizado^(12, 22-25).

Os exemplares obtidos em ambiente virtual podem, então, ser transformados em modelos tridimensionais físicos e precisos por meio da prototipagem rápida, que constitui um grupo de avançadas técnicas de manufatura⁽²⁶⁻²⁹⁾. A materialização de protótipos se consolida através de métodos subtrativos ou aditivos⁽³⁰⁾. A moagem representa um protocolo de redução, onde cortes viabilizam a geração do objeto. Em contrapartida, os métodos de superposição de múltiplas camadas são mais utilizados e incluem a estereolitografia, a sinterização seletiva a laser, a modelagem por depósito de material fundido, a manufatura de objetos em lâminas e a impressão 3D⁽³¹⁻³³⁾. Para esses procedimentos, variados materiais podem ser empregados, dentre eles polímeros, plásticos, resinas, cerâmicas, aço inoxidável, titânio e ligas⁽²⁶⁾.

A ciência tridimensional insere-se na prática clínica de diversas formas, desde o diagnóstico à preservação do caso. Envolve o

planejamento pré-operatório, o ensaio do procedimento, a obtenção de protótipos e guias cirúrgicos e sistemas de navegação guiada. Abrange também implantes customizados, próteses e, ainda, pode operar como instrumento de pesquisa, de ensino e de comunicação entre profissional e paciente^(31, 34-40).

Nesse âmbito, a tecnologia nas competências biomédicas abrange recursos inovadores, emana desenvolvimento e instiga novos estudos. Até o presente momento, não existe investigação sistematizada acerca das finalidades às quais mais se destinam os avanços técnico-científicos no campo bucomaxilofacial. É, portanto, nesse contexto que esta pioneira e contemporânea pesquisa tem o objetivo de responder à seguinte pergunta clínica: “Quais são as aplicações cirúrgico-protéticas da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida para reabilitação de defeitos maxilofaciais?”.

METODOLOGIA

A presente revisão sistemática aderiu à normatização do PRISMA – *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analyses* – Checklist⁽⁴¹⁾. O protocolo desta revisão sistemática foi registrado na plataforma PROSPERO – *International Prospective Register of Systematic reviews* – com o número de identificação CRD42016037528⁽⁴²⁾.

Desenho do estudo

Revisão sistemática de estudos humanos foi conduzida a fim de identificar as aplicações cirúrgico-protéticas da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida para reabilitação de defeitos maxilofaciais.

Critérios de elegibilidade

Critérios de inclusão

Artigos eram selecionados se abordassem as especialidades de Cirurgia Bucomaxilofacial e/ou Prótese Maxilofacial e tivessem como foco aplicabilidades da tecnologia tridimensional, como imagiologia digital, planejamento virtual, cirurgia guiada, cirurgia navegada computadorizada, prototipagem rápida e recursos CAD/CAM.

Critérios de exclusão

Estudos eram excluídos se: (1) os artigos se caracterizassem como relatos e séries de casos, revisões, notas técnicas, cartas, opiniões pessoais, capítulos de livros e *abstracts* de conferências; (2) os experimentos fossem *in vitro* ou *in vivo* realizados em animais; (3) os estudos tivessem caráter preliminar; (4) as intervenções não se restringissem ao complexo maxilofacial; (5) os artigos estivessem limitados a próteses e/ou implantes dentários; e se (6) o tema de dominância fosse distinto de aplicações da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida.

Fontes de informação e estratégia de busca

Detalhada estratégia de busca foi aplicada às bases de dados PubMed, MEDLINE, Scopus, Web of Science, Cochrane e OVID (EMBASE e MEDLINE), utilizando vocabulário controlado e palavras-chave. Buscas na literatura cinzenta ainda foram conduzidas utilizando as fontes ProQuest, Open Grey e Google Acadêmico (Apêndice A). A pesquisa avaliou todos os artigos publicados até 13 de maio de 2016, sem restrição de tempo e língua, e duplicatas nas bases de dados foram removidas com software gerenciador de referências (EndNote[®], Thomson Reuters). As listas de referências dos artigos selecionados também foram

manualmente analisadas, na procura por estudos relevantes não identificados na investigação eletrônica.

Seleção de estudos

O processo de seleção foi conduzido em duas fases. A primeira etapa consistiu na leitura do título e do *abstract* de todos os artigos para selecionar pesquisas em potencial de acordo com os critérios de elegibilidade. Na segunda fase, os autores acessaram o texto completo dos estudos incluídos. Artigos com foco distinto da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida ou que não atendessem a qualquer dos critérios de elegibilidade foram excluídos nesse estágio. Em ambas as fases, os estudos foram analisados de maneira independente por dois autores (CSJ e AURF). Desacordos entre estes dois autores foram mediados por um terceiro autor (ALVC) para alcançar decisão consensual.

Processo de coleta de dados

Dois autores (CSJ e AURF) coletaram as informações requeridas dos artigos selecionados. O terceiro autor (ALVC) examinou os dados registrados para confirmar sua validade. Para todos os artigos incluídos, os seguintes elementos foram tabelados: características do estudo (autor, ano de publicação, país e desenho do estudo); propriedades da população [tamanho da amostra (casos e controle) e idade (média e intervalo)]; natureza do tratamento (cirúrgica e/ou protética); sítio(s) de intervenção; aplicação terapêutica; estratégia de planejamento virtual (modo de aquisição dos dados e software); método(s) de prototipagem rápida; artefato(s) prototipado(s); e principais conclusões. Em casos de informação incompleta ou ausente, foram realizadas tentativas de contatar os autores do artigo para obter o item necessário para notação.

Qualidade metodológica em estudos individuais

A metodologia dos artigos selecionados foi avaliada utilizando a ferramenta *Effective Public Health Practice Project (EPHPP) Quality Assessment Tool for Quantitative Studies*^(43, 44). A análise foi desempenhada em relação às seguintes variáveis: viés de seleção, desenho do estudo, fatores de confusão, cegamento, método de coleta dos dados e perda amostral. Dois autores (CSJ e AURF) acessaram de modo independente cada estudo incluído e os categorizaram como pesquisas de alta, moderada ou baixa qualidade metodológica. Esta foi classificada como **Alta** quando nenhum critério do estudo foi categorizado como de baixa evidência; **Moderada** quando apenas um dos critérios da pesquisa qualificou-se como baixo; e **Baixa** quando foi atribuído padrão baixo a dois ou mais dos critérios analisados. Desacordos de resultado foram resolvidos através de mediação realizada pelo terceiro autor (ALVC).

Resumo do desfecho

Como desfecho desta revisão sistemática, foi determinado o esclarecimento das aplicabilidades da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida para reabilitação cirúrgico-protética de defeitos maxilofaciais.

Síntese dos resultados

Estabeleceu-se a realização da síntese dos dados de maneira qualitativa. Para tanto, narrativa e sumarização foram executadas em forma de textos, tabelas e gráficos, para resumir as intervenções e os efeitos inerentes a elas. Se os resultados dos estudos incluídos na revisão tivessem disponibilizado dados suficientes e estes fossem homogêneos, uma meta-análise seria conduzida.

Risco de viés entre estudos

Considerou-se para esta finalidade a heterogeneidade clínica, avaliada ao comparar as características dos participantes e os resultados obtidos; e a heterogeneidade metodológica, analisada pela variabilidade no desenho dos estudos e no risco de viés.

Confiança na evidência cumulativa

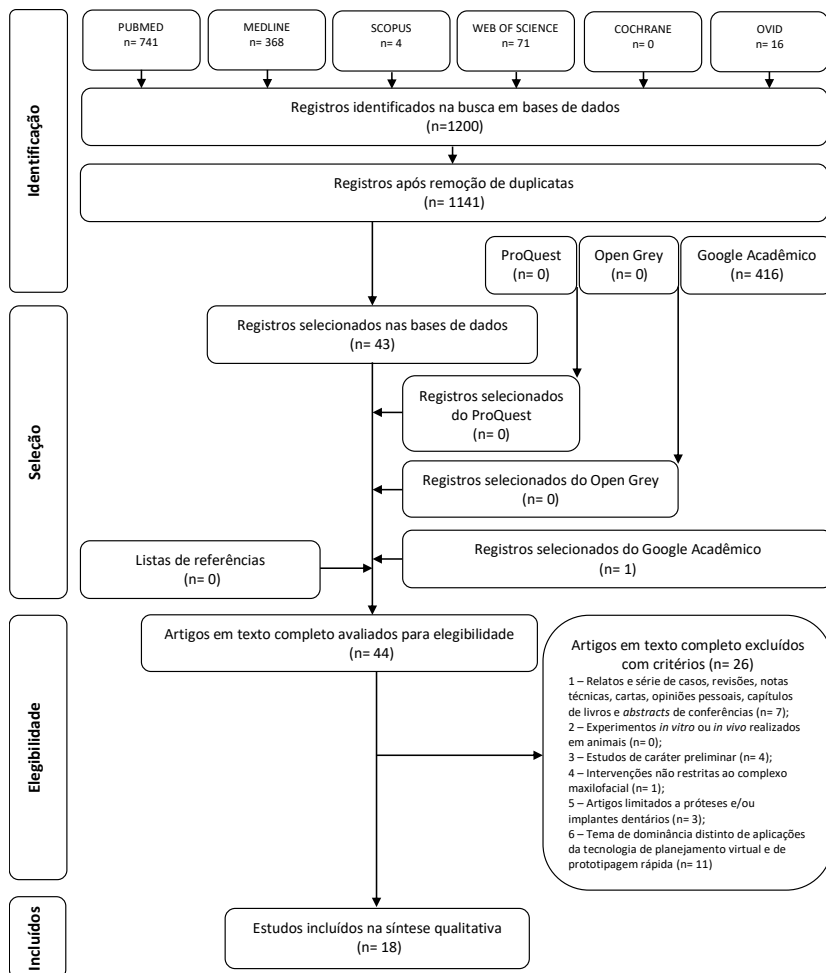
O instrumento *The Grading of Recommendation, Assessment, Development and Evaluation* (GRADE) ⁽⁴⁵⁻⁴⁸⁾ foi utilizado para analisar a qualidade da evidência e a força de recomendação dos estudos incluídos. A avaliação foi embasada nas seguintes variáveis: delineamento do estudo; risco de viés; inconsistência; evidência indireta; imprecisão; viés de publicação e outras considerações. A qualidade da evidência foi classificada como **Alta, Moderada, Baixa** ou **Muito Baixa** ^(45, 47, 48). A ferramenta GRADE foi acessada utilizando o website <http://gradepro.org> ⁽⁴⁹⁾.

RESULTADOS

Seleção de estudos

Na fase um da seleção de estudos, foram identificados, no total, 1200 artigos provenientes das seis bases de dados pesquisadas. Após a remoção de duplicatas, 1141 estudos permaneceram. A abrangente avaliação dos títulos e dos *abstracts* resultou na exclusão de 1098 artigos e, portanto, 43 estudos remaneceram. A pesquisa da literatura cinzenta conduzida no ProQuest e no Open Grey não gerou nenhum resultado e a busca realizada no Google Acadêmico computou 416 referências, sendo apenas uma delas incluída para análise em texto completo. Nenhum artigo adicional foi selecionado a partir das listas de referências. Após esse processo inicial, os 44 artigos resultantes foram alocados para uma revisão minuciosa de texto completo na fase dois. Esse processo culminou na exclusão de 26 artigos ^(20, 24, 50-73) (Apêndice B). Ao final, 18

estudos foram incluídos para análise qualitativa descritiva^(10, 15, 21, 25, 29, 74-86). Um fluxograma detalhando o processo de identificação, inclusão e exclusão dos estudos é mostrado na Figura 1.



Adaptado do PRISMA

Figura 1 – Fluxograma de busca na literatura, seleção de estudos, elegibilidade e inclusão

Características dos estudos

Dentre os 18 estudos incluídos, todos foram publicados entre 2003 e 2015, sendo que 17 foram documentados em 2010 ou após esse ano^(10, 15, 21, 25, 29, 74-79, 81-86), e apenas 1 dos estudos foi publicado antes dessa marca temporal⁽⁸⁰⁾. As pesquisas foram realizadas em 10 diferentes países, a saber: Alemanha^(75, 77, 78, 80, 86), China^(10, 29, 76, 84, 85), Egito⁽²⁵⁾, Espanha⁽⁷⁹⁾, Estados Unidos⁽⁷⁴⁾, Finlândia⁽¹⁵⁾, Holanda⁽⁸³⁾, Inglaterra⁽⁸²⁾, Itália⁽²¹⁾ e Polônia⁽⁸¹⁾. Os artigos incluídos apresentaram diferentes desenhos metodológicos, sendo identificados 3 estudos do tipo caso-controle^(74, 77, 85), 3 artigos de caráter retrospectivo^(15, 76, 83), 5 ensaios clínicos^(10, 21, 25, 75, 80) e 7 coortes^(29, 78, 79, 81, 82, 84, 86). Todos os artigos selecionados foram publicados em língua inglesa^(10, 15, 21, 25, 29, 74-86).

A amostra total, proveniente dos 18 estudos selecionados, incluiu 552 indivíduos portadores de defeitos maxilofaciais, dentre os quais 442 foram tratados com o auxílio da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida e, em estudos com grupo controle, 110 pacientes foram reabilitados de acordo com as técnicas cirúrgico-protéticas convencionais. O tamanho da amostra variou de 6^(29, 76, 79) a 102⁽¹⁵⁾ pacientes pesquisados. Todos os estudos avaliaram indivíduos com defeitos maxilofaciais e 15 artigos abordaram tratamento cirúrgico^(21, 25, 29, 74-79, 81-86), 1 relacionou-se à reabilitação protética⁽¹⁰⁾ e 2 eram de cunho cirúrgico-protético^(15, 80).

Um sumário das características dos estudos incluídos é disponibilizado na Tabela 1.

Tabela 1 – Sumário das características descritivas dos estudos incluídos (n= 18).

Autor, Ano, País	Desenho do estudo	Amostra (n)	Idade média (intervalo)	Natureza do tratamento	Sítio(s) de intervenção	Aplicação terapêutica	Planejamento virtual: aquisição; software.	Método(s) de prototipagem rápida	Artefato(s) prototipado(s)	Principais conclusões
Avraham et al. ⁽⁶⁵⁾ , 2014, Estados Unidos	Caso-controlado	61 Casos: 52 Controle: 9.	Casos: 44,2 (10 – 77). Controle: ND.	Cirúrgica	Mandíbula Fíbula	Reconstrução primária ou secundária de mandíbula	CT; ND	Esteriotopia	Guias de corte e modelos paciente-específicos	O planejamento virtual e a confecção de guias de corte permitiram o acesso contínuo e o correto posicionamento do enerto microvascularizado de fíbula para reconstrução de mandíbula. Com o método adaptado, aumentou-se a quantidade de segmentos do enerto, mas reduziu-se o tempo intraoperatório e alcançou-se alta casística de reabilitação dentária. O custo incremental é pequeno e compensado pelas vantagens proporcionadas pela tecnologia.
Ayoub et al. ⁽⁶⁶⁾ , 2014, Alemanha	Ensaio clínico controlado randomizado	20 Casos: 10. Controle: 10.	Casos: 52,3 (22 – 81). Controle: 54,7 (29 – 71).	Cirúrgica	Mandíbula Crise ilíaca	Reconstrução primária ou secundária de mandíbula	CT; ProPlan, CMF e 3-matic CAD software	Sinterização seletiva a laser e estereotopia	Guias de corte e modelos paciente-específicos do defeito e do enerto	A reconstrução assistida por computador reduziu o tempo de isquemia e o tempo e a quantidade de osso removido para adaptar o transplante à área do defeito. Menor alteração na posição condilar também foi observada no grupo submetido à cirurgia com recursos tecnológicos.
Bai G et al. ⁽⁶⁸⁾ , 2014, China	Retrospectivo	6	55,5 (49 – 67)	Cirúrgica	Articulação temporomandibular	Substituição aloplástica total da articulação temporomandibular	CT e escaneamento de superfície; ProPlan CMF 1.4	ND	Guias de corte e reconstrução	As osteotomias realizadas por guias cirúrgicos tecnológicos obtiveram acurácia de cerca de 1,1 mm em objetos prototipados apresentaram benefícios como a capacidade de auxiliar no posicionamento e melhorar a estabilidade da prótese articular além de evitarem danos à base do crânio e ao feixe neurovascular alveolar inferior.

Legenda: CT = Computed Tomography (Tomografia Computadorizada); ND = Não disponível.

Tabela 1 (Continuação)

Autor, Ano, País	Desenho do estudo	Amostra (n)	Idade média (intervalo)	Natureza do tratamento	Sítio(s) de intervenção	Aplicação terapêutica	Planejamento virtual: aquisição; software.	Método(s) de prototipagem rápida	Artefato(s) prototipado(s)	Principais conclusões
Bai S et al. ⁽⁶⁰⁾ , 2014, China	Ensaios clínicos controlados	15	49,3 (23 – 59)	Protética	Orelha Órbita Nariz	Prótese auricular Prótese ocular Prótese nasal	Escaneamento de superfície e CT; NID	Sinterização seletiva a laser	Moldes; negativo das próteses maxilofaciais.	O tempo clínico total para cada paciente foi de 4 horas e 2 consultas. Tempo adicional médio de 10 horas foi empregado no planejamento virtual e na prototipagem rápida. Alcançou-se favorável alinhamento entre as bordas da prótese e a face; a forma de contorno das epíteses ficou compatível com a aparência dos pacientes e todos estes relataram estar satisfeitos com a reabilitação protética.
Chicca et al. ⁽⁶¹⁾ , 2014, Itália	Ensaios clínicos controlados	10 Casos: 5; Controle: 5.	NID	Cirúrgica	Mandíbula Fíbula	Reconstrução primária de mandíbula	CT e angiogramografia; CMF Software versão 6.0 e Rhino software versão 4.0	Sinterização direta de metal por laser e estereolitografia	Guias de corte e placas paciente-específicas	A abordagem CAD/CAM mostrou-se o método mais útil para garantir a morfologia natural da mandíbula quando dois ou mais segmentos de fíbula são necessários para a reconstrução. Verificou-se que quanto a fixação do guia de corte da fíbula e feita corretamente, permite-se perfeita segmentação do osso e inserção muito precisa dos segmentos na placa de reconstrução.
Essig et al. ⁽⁶¹⁾ , 2013, Alemanha	Caso-controle	94 Casos: 60; Controle: 34.	38 (18 – 84)	Cirúrgica	Órbita	Reconstrução primária de órbita	CT; VoxIm	Esteriolitografia	Modelos paciente-específicos	Redução significativa do volume ocular aumentado foi obtida no grupo de cirurgia navegada. Igualou-se o volume ocular do deleito ao do lado não afetado. Desvios mínimos ocorreram na reconstrução se comparada ao planejamento virtual. Reabilitação fidedigna ao original foi alcançada em termos de volume e formato da órbita.

Legenda: CT = Computed Tomography (Tomografia Computadorizada); NID = Não disponível.

Tabela 1 (Continuação)

Autor, Ano, País	Desenho do estudo	Amostra (n)	Idade média (intervalo)	Natureza do tratamento	Sítio(s) de intervenção	Aplicação terapêutica	Planejamento virtual: aquisição; software.	Método(s) de prototipagem rápida	Artefato(s) prototipado(s)	Principais conclusões
Hanken et al. ⁽²⁾ , 2014, Alemanha	Corte retrospectivo	30	53,3 (31 – 76)	Cirúrgica	Maxila Mandíbula Crista ilíaca Fíbula	Reconstrução primária ou secundária de maxila ou mandíbula	CT, CBCT e angiotomografia; ProPlan CMF	Esteriotografia	Guias de corte e modelos de reconstrução paciente-específicos	O planejamento virtual para reconstrução maxilo-facial pôde ser realizado com excelente precisão. Esse recurso permitiu acurácia fina em osteotomias do céuado e da área doadora, tanto em extensão quanto em angulação, e proporcionou bom posicionamento dos segmentos transplantados.
Hernandez-Alfaro e Guillaró-Martínez, ⁽³⁾ 2013, Espanha	Corte	6	23,7 (19 – 37)	Cirúrgica	Maxila Mandíbula	Cirurgia ortognática	CBCT e escaneamento de superfície; SimPlant OMS Pro	Esteriotografia	Guia cirúrgico intermediário	O protocolo tecnológico revelou grande acurácia entre o planejamento e o observado no transoperatório. A maior média de variação correspondeu ao eixo vertical. O protocolo eliminou a necessidade de obtenção de modelos de gesso, simplificou os passos técnicos e reduziu a exposição do paciente à radiação ionizante.
Khalifa et al. ⁽²⁶⁾ , 2016, Egito	Ensaio clínico controlado randomizado	50 Casos: 25 Controle: 25	Casos: 34,64 (ND). Controle: 34,2 (ND).	Cirúrgica	Mandíbula	Reconstrução primária de mandíbula	CT; ND	Esteriotografia	Modelos paciente-específicos	A técnica de espelhamento segmentado produziu modelos tridimensionais mais precisos, reduzindo o tempo cirúrgico para ajuste de placas pré-dobradas e, assim, diminuindo custos. Esse método demonstrou ser economicamente viável e proporcionar melhor adaptação, contorno e preservação da força das placas.

Legenda: CT = Computed Tomography (Tomografia Computadorizada Cone Beam); CBCT = Cone Beam Computed Tomography (Tomografia Computadorizada Cone Beam); ND = Não disponível.

Tabela 1 (Continuação)

Autor, Ano, País	Desenho do estudo	Amostra (n)	Idade média (intervalo)	Natureza do tratamento	Sítio(s) de intervenção	Aplicação terapêutica	Planejamento virtual: aquisição; software.	Método(s) de prototipagem rápida	Anexo(s) prototipado(s)	Principais conclusões
Klein et al. ⁽⁶⁴⁾ , 2003, Alemanha	Ensaio clínico	13	N/D (14 – 49)	Cirúrgico-protética	Orelha	Prótese auricular implantossuportada	CT; N/D	Sinterização seletiva a laser	Modelo; protótipo espelhado da orelha saudável.	A colocação de implantes por cirurgia robótica comprovou ter grande precisão cirúrgica. O protocolo aplicado possibilitou a fabricação pré-operatória do elemento protético, diminuiu o tempo de manufatura da peça e permitiu a sua instalação no pós-cirurgia imediato. Porém, os dados obtidos com tomografia computadorizada não replicaram satisfatoriamente os tecidos moles, então modelos convencionais também foram necessários ao processo.
Kozakiewicz et al. ⁽⁶⁵⁾ , 2010, Polónia	Coorte analítico	24 Casos: 12, Controle: 12.	37,8 (14 – 73) Casos: 35,5 (22 – 53), Controle: 38,3 (14 – 73).	Cirúrgica	Órbita	Reconstrução secundária de órbita	CT; Mimics	Esterilografia	Modelos paciente-específicos	Observou-se superioridade dos resultados obtidos com a tecnologia de prototipagem rápida se comparados aos desfechos do método convencional. Após um ano de pós-operatório, a avaliação funcional dos implantes individuais pré-dobrados para órbita demonstrou que essa é uma técnica de reconstrução previsível.
Li et al. ⁽²⁹⁾ , 2013, China	Coorte retrospectivo	6	31,6 (22 – 42)	Cirúrgica	Complexo zigomático Órbita	Reconstrução zigomático-orbitária primária ou secundária	CT; 3DMSR	Sinterização seletiva a laser e ND	Guias de posicionamento, modelos e implantes paciente-específicos	Apesar do risco de exposição dos implantes existir, o planejamento virtual, a prototipagem rápida, os guias de localização e os implantes individualizados de titânio comprovaram-se eficazes para a reconstrução de defeitos zigomático-orbitários por trauma. Observou-se que a escolha dos casos cirúrgicos é crucial quando do uso de recursos tecnológicos.

Legenda: CT = Computed Tomography (Tomografia Computadorizada); N/D = Não disponível.

Tabela 1 (Continuação)

Autor, Ano, País	Desenho do estudo	Amostra (n)	Idade média (Intervalo)	Natureza do tratamento	Sítio(s) de intervenção	Aplicação terapêutica	Planejamento virtual; aquisição; software.	Método(s) de prototipagem rápida	Arretrato(s) prototipado(s)	Principais conclusões
Lieger et al. ⁽⁸⁵⁾ , 2010, Inglaterra	Corte retrospectivo	29	33,4 (16,2 – 56,3)	Cirúrgica	Órbita	Reconstrução secundária de órbita	CT; ND	Esterioilografia	Modelos paciente-específicos do defeito e da reconstrução	Os implantes gerados por protótipo CAD/CAM comprovaram ser financeiramente viáveis para a reconstrução secundária de órbita. Esse método tecnológico permitiu ao cirurgião planejamento detalhado, facilitou o procedimento cirúrgico e melhorou o resultado final da reabilitação.
Schepers et al. ⁽⁸⁷⁾ , 2015, Holanda	Retrospectivo	7	60,4 (43 – 84)	Cirúrgica	Mandíbula Fíbula	Reconstrução primária de mandíbula	CBCI e angiotomografia; ProPlan CMF 1.3 e SimPlant ONIS Pro	Esterioilografia	Guias de corte, placas de reconstrução e modelos paciente-específicos do enerto e da placa	A placa paciente-específica para reconstrução mandibular, obtida por tecnologia CAD/CAM, guiou com relativa acurácia o posicionamento dos segmentos de fibula com os implantes dentários já instalados no enerto. O procedimento foi viabilizado em uma única etapa cirúrgica, permitindo melhor reabilitação funcional protética.
Shen et al. ⁽⁸⁸⁾ , 2011, China	Corte retrospectivo	14	31,1 (13 – 60)	Cirúrgica	Mandíbula Cista filária	Reconstrução primária ou secundária de mandíbula	CT; Mimics 8.1.0 ou Surgicas 5.0	Impressão 3D	Guias de corte e modelos de reconstrução paciente-específicos	A reconstrução mandibular precisa com enerto de crista ilíaca e guiada por simulação virtual e por protótipos pode alcançar o contorno ideal da mandíbula e simetria bilateral do terço inferior da face, além de ter proporcionado boa função após reabilitação dentária.

Legenda: CT = Computed Tomography (Tomografia Computadorizada); CBCI = Cone Beam Computed Tomography (Tomografia Computadorizada Cone Beam); ND = Não disponível.

Tabela 1 (Continuação)

Autor, Ano, País	Desenho do estudo	Amostra (n)	Idade média (intervalo)	Natureza do tratamento	Sítio(s) de intervenção	Aplicação terapêutica	Planejamento virtual; aquisição; software.	Método(s) de prototipagem rápida	Arétra(s) prototipado(s)	Principais conclusões
Suomalainen et al. ⁽¹⁵⁾ , 2015, Finlândia	Retrospectivo	102	50,4 (12,1 – 91,3)	Cirurgico-protética	Maxila Mandíbula Articulação temporomandibular Órbita Braço Fêmur Escápula Tíbia	Lesões malignas e benignas Reconstrução secundária Tratamento protodérmico Cirurgia ortognática Assimetria facial Desordens temporomandibulares	CT ou CBCT; Planmeca ProModel	Impressão 3D	Modelos paciente-específicos	Reveleuse que modelos de prototipagem rápida são indicados no planejamento pré-operatório, no treinamento cirúrgico, no ensino e também são utilizados para obter placas pré-dobradas e implantes customizados. Benefícios como planejamento aprimorado e eficiência intraperatória evidenciaram compensar o aumento de custo inerente a tecnologia.
Wang et al. ⁽⁶⁶⁾ , 2016, China	Caso-controle	33 Casos; 18 Controle; 15.	48,1 (19-68)	Cirúrgica	Maxila Térço médio da face Fíbula	Reconstrução primária de maxila e/ou de terço médio da face	CT; ProPlan CMF	Esteriotografia	Guias de corte e reconstrução	O planejamento cirúrgico virtual alcançou precisa reconstrução maxilar após remoção de tumor e proporcionou aparência facial agradável e função após reabilitação dentária. O uso de guias de corte e placas pré-dobradas facilitou a modelagem e o posicionamento do enerto, além de ter reduzido os tempos de isquemia e de operação e de ter melhorado os resultados clínicos.
Wilde et al. ⁽⁶⁷⁾ , 2015, Alemanha	Corte	32	64,96 (39-94)	Cirúrgica	Mandíbula Crista ilíaca Fíbula Escápula	Reconstrução primária ou secundária de mandíbula	CT; TRUMATCH CMF Solutions ProPlan CMF Connast e 3-matic CAD software	Maagem em máquina de Controle Numérico Computadorizado e sinterização seletiva a laser	Guias de corte e placas de paciente-específicas reconstrução paciente-específicas	Constatou-se boa adaptação dos guias prototipados na maioria dos casos e verificou-se que a reconstrução mandibular com placas paciente-específicas oferece amplas oportunidades e benefícios se comparada a técnica convencional. O indicado é que esse seja o protocolo de escolha quando tempo e recursos permitirem.

Legenda: CT = Computed Tomography (Tomografia Computadorizada); CBCT = Cone Beam Computed Tomography (Tomografia Computadorizada Cone Beam).

Risco de viés em estudos individuais

Dentre todos os artigos selecionados, a qualidade metodológica foi avaliada como alta em 7 estudos^(25, 75, 78, 82, 84-86), moderada em 9 publicações^(15, 21, 29, 74, 76, 77, 79, 81, 83) e baixa em apenas 2 artigos^(10, 80). O sumário do resultado da análise do risco de viés dos 18 estudos incluídos é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Resumo da avaliação da qualidade metodológica*

Autor, Ano	Qualidade metodológica
Avraham <i>et al.</i> , 2014 ⁽⁷⁴⁾	Moderada
Ayoub <i>et al.</i> , 2014 ⁽⁷⁵⁾	Alta
Bai G <i>et al.</i> , 2014 ⁽⁷⁶⁾	Moderada
Bai S <i>et al.</i> , 2014 ⁽¹⁰⁾	Baixa
Ciocca <i>et al.</i> , 2014 ⁽²¹⁾	Moderada
Essig <i>et al.</i> , 2013 ⁽⁷⁷⁾	Moderada
Hanken <i>et al.</i> , 2014 ⁽⁷⁸⁾	Alta
Hernández-Alfaro e Guijarro-Martínez, 2013 ⁽⁷⁹⁾	Moderada
Khalifa <i>et al.</i> , 2016 ⁽²⁵⁾	Alta
Klein <i>et al.</i> , 2003 ⁽⁸⁰⁾	Baixa
Kozakiewicz <i>et al.</i> , 2010 ⁽⁸¹⁾	Moderada
Li <i>et al.</i> , 2013 ⁽²⁹⁾	Moderada
Lieger <i>et al.</i> , 2010 ⁽⁸²⁾	Alta
Schepers <i>et al.</i> , 2015 ⁽⁸³⁾	Moderada
Shen <i>et al.</i> , 2011 ⁽⁸⁴⁾	Alta
Suomalainen <i>et al.</i> , 2015 ⁽¹⁵⁾	Moderada
Wang <i>et al.</i> , 2016 ⁽⁸⁵⁾	Alta
Wilde <i>et al.</i> , 2015 ⁽⁸⁶⁾	Alta

* Risco de viés avaliado pela ferramenta *Effective Public Health Practice Project (EPHPP) Quality Assessment Tool for Quantitative Studies*⁽⁴³⁾. A qualidade metodológica foi classificada como **Alta** quando nenhum critério do estudo foi categorizado como de baixa evidência; **Moderada** quando apenas um dos critérios da pesquisa qualificou-se como baixo; e **Baixa** quando foi atribuído padrão baixo a dois ou mais dos critérios analisados.

Os estudos foram heterogêneos quanto à avaliação dos seguintes aspectos: viés de seleção, desenho do estudo, fatores de confusão e método de coleta de dados. Todos os estudos, por não serem duplo cego ou por não descreverem evidentemente o processo de cegamento dos participantes e dos pesquisadores, foram categorizados qualitativamente como moderados nesse aspecto, à exceção de 1 artigo, classificado como de baixa qualidade nessa variável⁽⁸¹⁾. O fator perda amostral não se aplicou a estudos retrospectivos do tipo caso-controle ou a pesquisas que não tivessem desenho de coorte. No panorama geral, os estudos foram capazes de atender aos critérios da ferramenta *Effective Public Health Practice Project (EPHPP) Quality Assessment Tool for Quantitative Studies*⁽⁴⁴⁾ (Apêndice C).

Resultados dos estudos individuais

Apesar da heterogeneidade dos métodos de planejamento virtual e de prototipagem rápida de cada pesquisa, todos os 18 estudos incluídos demonstraram que o protocolo tecnológico tridimensional pode ser aplicado para reabilitação cirúrgico-protética de defeitos maxilofaciais.

Síntese dos resultados

Os artigos incluídos reportaram distintos sítios de intervenção do tratamento tecnológico cirúrgico-protético. Em geral, os locais mais acessados pela tecnologia foram a mandíbula^(15, 21, 25, 74, 75, 78, 79, 83, 84, 86), a órbita^(10, 15, 29, 77, 81, 82) e a fíbula^(21, 74, 78, 83, 85, 86) (Figura 2). Regiões anatômicas que estão dispostas fora do eixo cabeça-pescoço podem ser requisitadas para enxertia e, dessa forma, também demonstraram-se presentes nos resultados do contexto tridimensional para reabilitação de defeitos maxilofaciais.

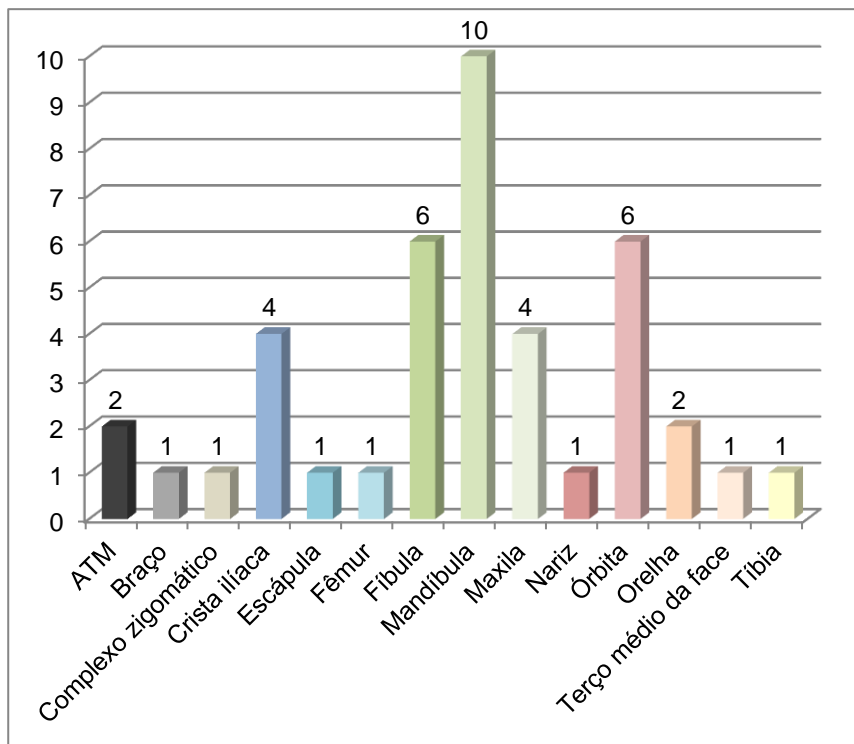


Figura 2 – Sítios de intervenção do tratamento reabilitador cirúrgico-protético

Sigla: ATM = Articulação Temporomandibular

A diversidade também é presente no que tange às aplicações da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida. O emprego desses recursos tecnológicos foi constatado em casos de assimetria facial⁽¹⁵⁾, cirurgia ortognática^(15, 79), distúrbios temporomandibulares^(15, 76), patologias⁽¹⁵⁾, próteses maxilofaciais^(10, 15, 80) e reconstrução primária^(21, 25, 29, 74, 75, 77, 78, 83-86) ou secundária^(15, 29, 74, 75, 78, 81, 82, 84, 86). Dentre estas aplicabilidades, as mais significativas foram as de reconstrução (Figura 3).

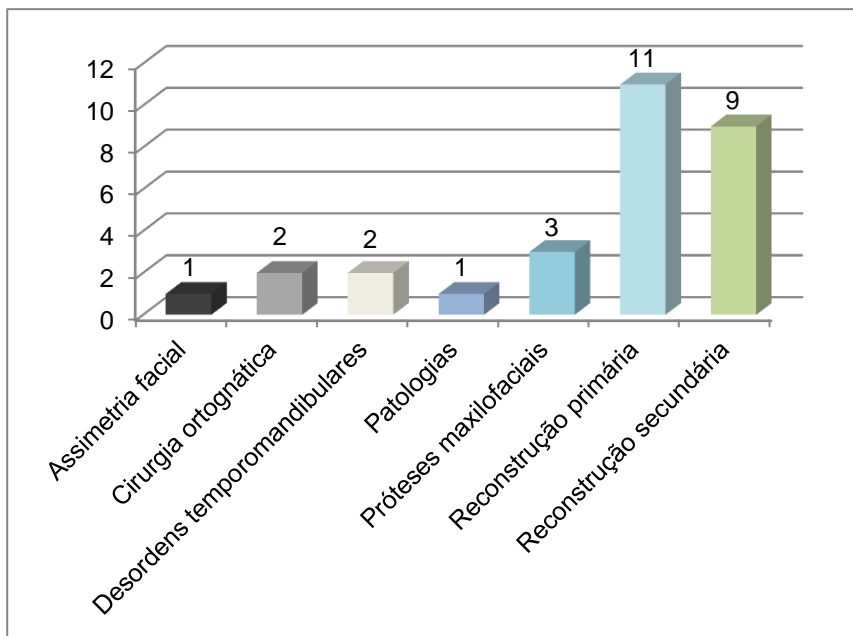


Figura 3 – Aplicações terapêuticas da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida

Em relação ao planejamento virtual, a aquisição dos dados foi realizada, majoritariamente, por tomografia computadorizada^(10, 15, 21, 25, 29, 74-78, 80-82, 84-86) (Figura 4). Determinados estudos relataram especificamente o uso de tomógrafo *Cone Beam*^(15, 78, 79, 83). Identificou-se também o uso da ferramenta de escaneamento de superfície^(10, 76, 79) e do exame imagiológico de angiotomografia^(21, 78, 83), sendo este designado para as áreas doadoras de tecido para enxerto. Algumas pesquisas ainda revelaram a associação de mais de um método para obtenção dos dados^(10, 21, 76, 78, 79, 83). Constatou-se, ademais, que para análise e trabalho acerca destes dados, diferentes softwares foram operados.

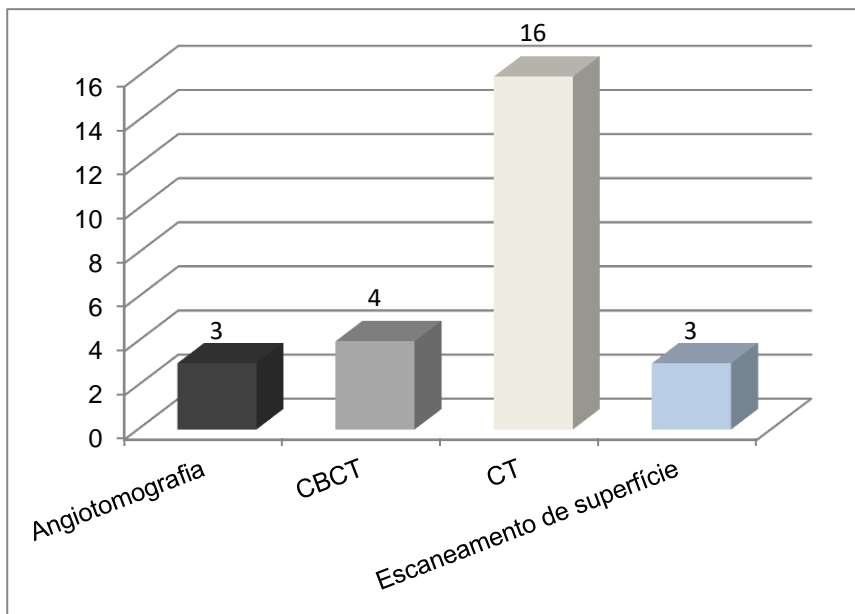


Figura 4 – Métodos de aquisição dos dados para planejamento virtual

Siglas: CBCT= *Cone Beam Computed Tomography* (Tomografia Computadorizada Cone Beam);

CT = *Computed Tomography* (Tomografia Computadorizada)

No que concerne à tecnologia de prototipagem rápida, foram identificadas, nos estudos, as técnicas de impressão 3D^(15, 84), moagem⁽⁸⁶⁾, sinterização seletiva a laser^(10, 21, 29, 75, 80, 86) e esteriolitografia^(21, 25, 74, 75, 77-79, 81-83, 85), sendo esta última a estratégia mais adotada (Figura 5). Os mecanismos supracitados geram artefatos materiais e os estudos incluídos evidenciaram diversificadas formas de protótipos, a saber: guia cirúrgico intermediário⁽⁷⁹⁾; guias de posicionamento⁽⁷⁸⁾, corte^(21, 74-76, 78, 83-86) ou reconstrução^(76, 85); implantes individualizados⁽²⁹⁾; além de placas^(21, 83, 86), moldes⁽¹⁰⁾ e modelos^(15, 25, 29, 74, 75, 77, 78, 80-84) paciente-específicos. Dentre estes dispositivos prototipados, os

mais recorrentes em pesquisas foram os modelos e os guias de corte (Figura 6).

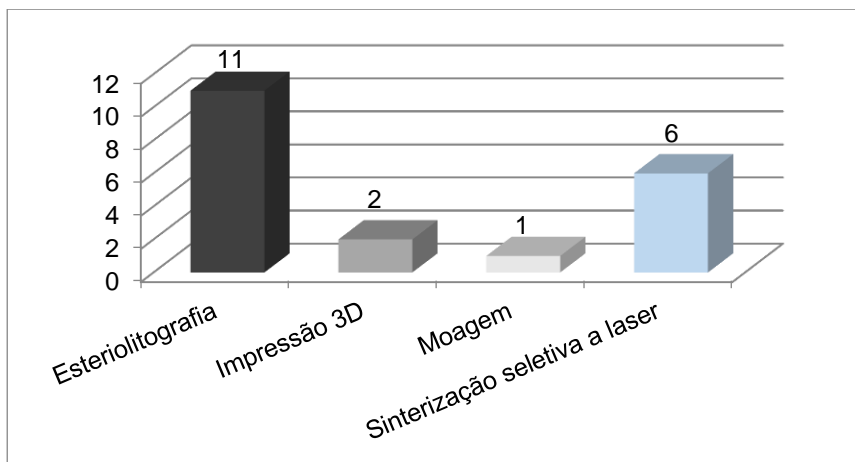


Figura 5 – Métodos de prototipagem rápida

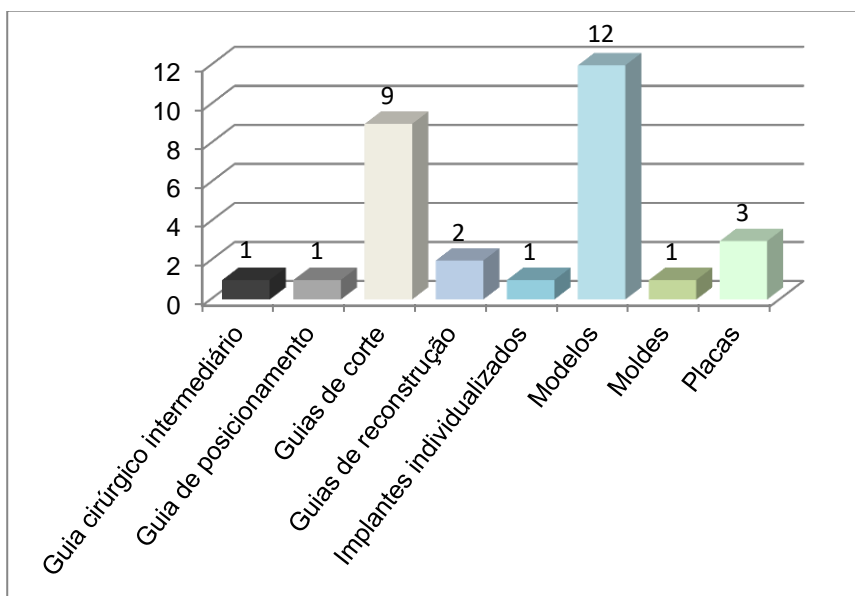


Figura 6 – Artefatos produzidos por prototipagem rápida

Apesar da substancial heterogeneidade dos estudos, reconheceu-se evidência científica para aplicações da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida. As pesquisas atestaram que estas aplicabilidades tecnológicas não são apenas alternativas aos métodos convencionais, mas detém consigo vantagens significativas⁽⁸⁶⁾, como tempo clínico reduzido^(25, 74, 75, 80, 85), acurácia^(21, 25, 74, 76-80, 83-85), melhor estética e função^(10, 84, 85), e, finalisticamente, reabilitação aprimorada^(81, 82).

Risco de viés entre estudos

Os estudos incluídos apresentaram variabilidade clínica, visto que os artigos avaliaram diversas aplicações da tecnologia tridimensional, em diferentes sítios de intervenção. Ademais, as pesquisas utilizaram metodologias distintas e os artigos receberam variadas classificações quanto ao risco de viés. Os estudos selecionados foram, portanto, considerados heterogêneos entre si. Desse modo, não foi possível conduzir uma meta-análise.

Confiança na evidência cumulativa

A qualidade da evidência e a força de recomendação dos estudos incluídos, avaliadas pelo sistema GRADE⁽⁴⁵⁻⁴⁸⁾, demonstraram classificação moderada, sugerindo que o efeito estimado pela pesquisa está próximo ao efeito real, mas ainda existe a possibilidade de que com novas pesquisas estes sejam constatados como substancialmente diferentes (Apêndice D).

DISCUSSÃO

Resumo das evidências

A presente revisão sistemática investigou na literatura as aplicações cirúrgico-protéticas da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida para reabilitação de defeitos maxilofaciais.

A reconstrução cirúrgica e a terapêutica protética são duas possíveis abordagens para tratar deformidades do domínio cabeça e pescoço⁽⁸⁷⁾. Intervenções nesse campo têm caráter complexo e requerem decisiva precisão⁽³⁴⁾. Nesse sentido, após a introdução de recursos imaginológicos como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética, foram desenvolvidas novas e formidáveis alternativas aos métodos convencionais de tratamento. O diagnóstico e o planejamento passaram a poder ser realizados em ambiente tridimensional e a prototipagem rápida emergiu como método revolucionário para produção de artefatos físicos^(30, 88).

Caracterizada como etapa inicial do processo tecnológico, a aquisição dos dados para planejamento virtual é inerente às aplicabilidades cirúrgicas e protéticas. Na literatura, ainda não há padronização acerca do melhor método para obter as referências imaginológicas. Kamburoglu *et al.*⁽⁸⁹⁾ compararam a CBCT (Tomografia Computadorizada Cone Beam; do Inglês *Cone Beam Computed Tomography*) e o *scanner* de superfície e concluíram que este último forneceu medidas mais precisas. Talwar e Chemaly⁽⁹⁰⁾ e Kobayashi *et al.*⁽⁹¹⁾, em contrapartida, defenderam que a CBCT, se comparada à CT (Tomografia Computadorizada; do Inglês *Computed Tomography*), reduz a área de exposição e diminui a dose de radiação ao paciente, além de proporcionar imagem com acurácia.

Ainda em relação à Imaginologia, Barone *et al.*⁽¹⁾ buscaram explicitar que nenhuma das ferramentas imaginológicas atuais é capaz de registrar simultaneamente e com alta precisão todos os elementos da tríade maxilofacial, composta por esqueleto craniofacial, perfil cutâneo e dentição. O escaneamento tomográfico proporciona adequada definição dos tecidos duros, mas o mesmo não acontece no registro de tecidos moles e dentição, muito devido a artefatos de técnica. Perfil cutâneo e dentes são melhor visualizados através dos dados obtidos pelo *scanner* de superfície^(79, 80). Sendo assim, existem protocolos que associam

mais de uma técnica de aquisição de imagem^(10, 76, 79). Há de se considerar, ademais, que o planejamento virtual também é heterogêneo em termos de softwares utilizados para programação, o que torna difícil a comparação dos variados sistemas tridimensionais⁽⁹²⁾.

A diversificação também se faz presente no campo da prototipagem rápida, pois esta engloba muitas estratégias de materialização de objetos⁽²⁶⁻²⁹⁾. Em revisão narrativa, Kim *et al.*⁽³⁶⁾ descreveram que a técnica da esteriolitografia é mais utilizada para fins cirúrgicos e apresenta maior precisão do que a sinterização seletiva a laser, a qual é menos onerosa e comumente aplicada na obtenção de implantes paciente-específicos. Chae *et al.*⁽⁹³⁾ também ratificaram a superioridade da esteriolitografia, caracterizando-a como padrão-ouro em prototipagem ao afirmar que sua precisão pode alcançar 0,025 mm. É, portanto, plausível que os motivos supracitados possam explicar o fato de que a maioria dos estudos incluídos nesta revisão sistemática tenha empregado a estratégia de esteriolitografia para produção de protótipos^(21, 25, 74, 75, 77-79, 81-83, 85).

A tecnologia tridimensional em enunciação é multifacetada e demonstra aplicações em diversos sítios anatômicos. Suomalainen *et al.*⁽¹⁵⁾ evidenciaram a reprodução de 14 diferentes áreas do corpo por meio de modelos prototipados. Liu *et al.*⁽⁵⁸⁾ corroboram essa diversidade ao exporem que a tecnologia CAD/CAM tem sido amplamente empregada na ciência médica, especialmente no campo da Cirurgia e da Prótese Maxilofacial⁽¹³⁾. Porém, esses recursos não se limitam à face e também são representativos na Ortopedia e na Neurocirurgia⁽⁹⁴⁾.

No que se refere especificamente à esfera cirúrgica maxilofacial, a casuística mais presente é de reconstruções primárias ou secundárias da maxila ou da mandíbula, realizadas com o auxílio de modelos, placas pré-dobradas e guias. Diversos autores performaram esses procedimentos e constataram as suas

vantagens. Ayoub *et al.*⁽⁷⁵⁾ sinalizaram redução no tempo de isquemia do enxerto. Wang *et al.*⁽⁸⁵⁾ observaram diminuição tanto no tempo de isquemia quanto no tempo intraoperatório. Avraham *et al.*⁽⁷⁴⁾ e Khalifa *et al.*⁽²⁵⁾ afirmaram que a referida redução no tempo cirúrgico diminui os custos e pontuaram que os investimentos na tecnologia são compensados pelos benefícios a ela atribuídos.

O uso das ferramentas tecnológicas na reconstrução maxilo-mandibular ainda detém outros incentivos. Destacada nas pesquisas de Ciocca *et al.*⁽²¹⁾ e Hanken *et al.*⁽⁷⁸⁾, a maior precisão é fator presente nos estudos que utilizam sistemas tridimensionais. Além de observarem a acurácia proporcionada pelas novas metodologias, Schepers *et al.*⁽⁸³⁾ e Shen *et al.*⁽⁸⁴⁾ explicitaram alcançar com elas melhor reabilitação dos defeitos maxilofaciais. Ademais, Olsson *et al.*⁽⁶³⁾ comprovaram que em casos de enxertia, o planejamento virtual é de fato capaz de melhorar a função e a estética proporcionadas ao paciente. Vislumbrando todas essas vantagens, Wilde *et al.*⁽⁸⁶⁾ afirmaram que o protocolo tecnológico é o método de preferência quando tempo e recursos permitirem. Suomalainen *et al.*⁽¹⁵⁾ fortalecem essa declaração ao defenderem que o planejamento virtual aprimorado e seus corretos desdobramentos contrabalançam os custos inerentes à tecnologia.

Em muitos dos casos em que essa terapêutica tridimensional é implementada, o defeito que requer reabilitação é decorrente de patologias^(21, 25, 74, 75, 78, 83-86). Porém, acometimentos no complexo zigomático-orbitário são predominantemente resultantes de traumas^(29, 77, 81, 82). Para a abordagem de deformidades nessa região anatômica, também há evidência científica para o emprego de avanços tecnológicos. Nesse âmbito, Essig *et al.*⁽⁷⁷⁾ adotaram o planejamento virtual e a cirurgia navegada e obtiveram, na órbita afetada, padrão fidedigno ao lado contralateral saudável. Kozakiewicz *et al.*⁽⁸¹⁾ legitimaram esses achados ao defenderem a previsibilidade e resultados superiores provenientes da reconstrução assistida pela tecnologia. Esses fatos também são

comprovados por Lieger *et al.*⁽⁸²⁾, que ainda explicitaram que estratégias tridimensionais permitem a simplificação dos procedimentos cirúrgicos e proporcionam a obtenção de implantes paciente-específicos financeiramente viáveis. Acerca desse contexto, ainda é válido mencionar que Li *et al.*⁽²⁹⁾ asseguraram que para realizar tratamento de caráter computadorizado, a escolha correta dos casos é determinante.

O planejamento virtual e a prototipagem rápida também são relevantes em casos cirúrgicos de caráter eletivo, representados por cirurgias ortognáticas e por correções de assimetria facial ou distúrbios temporomandibulares^(15, 76, 79). Permeando essas práticas, é notória a confecção de protótipos, como modelos e guias cirúrgicos do tipo intermediário, de corte ou reconstrução. Auxiliados por guias, Bai G *et al.*⁽⁷⁶⁾ desempenharam a substituição aloplástica total da articulação temporomandibular e afirmaram que esses dispositivos ajudam no posicionamento, melhoram a estabilidade da prótese articular e ainda evitam danos a estruturas vitais. Hernández-Alfaro e Guijarro-Martínez⁽⁷⁹⁾, por sua vez, apontaram outras vantagens no que tange à realização de cirurgia ortognática, assegurando que o planejamento virtual e a confecção de guia cirúrgico prototipado eliminam a necessidade de obtenção de modelos de gesso e simplificam os passos técnicos.

A tecnologia tridimensional é presente também nas competências protéticas, ainda que de forma incipiente, se comparada ao âmbito cirúrgico. A literatura dispõe sobre o uso de recursos computadorizados na fabricação de próteses do tipo auricular^(11, 95), oculopalpebral^(9, 96, 97), ocular⁽⁹⁸⁾ e hemifacial^(5, 99, 100). Nesse contexto, Bai S *et al.*⁽¹⁰⁾ utilizaram táticas informatizadas para confeccionar próteses adesivas auriculares, oculares e nasais. Tempo adicional é de fato necessário para realizar o planejamento virtual e a prototipagem, mas a epítese é viabilizada em apenas duas sessões clínicas. Acrescenta-se que os objetos produzidos a

essa maneira apresentam bom selamento marginal com a face e são compatíveis com as características dos pacientes.

Nessa perspectiva e aliando aplicações cirúrgicas e protéticas ao confeccionar próteses auriculares implantossuportadas, Klein *et al.*⁽⁸⁰⁾ simbolizam a tendência em direção à desejada integração interdisciplinar. Com o estudo realizado pelos autores, demonstrou-se a instalação precisa de implantes sob prótese estética, fabricada no pré-operatório e em tempo reduzido. Similarmente, Karatas *et al.*⁽¹²⁾ e Ciocca *et al.*⁽¹⁰¹⁾ produziram próteses da tipologia supracitada e notaram que a prototipagem rápida simplifica a técnica e elimina etapas laboratoriais convencionais, a exemplo da impressão de moldes e do enceramento de modelos protéticos.

Apesar do caráter de inovação das estratégias de planejamento virtual e de prototipagem rápida, muito já se investigou tecnicamente em relação às aplicações dessa tecnologia na reabilitação de defeitos maxilofaciais. Contudo, essa temática ainda está em efusão e pleno desenvolvimento e, assim como toda ciência, não se espera uma descontinuação do processo de pesquisa.

Limitações

Determinadas limitações metodológicas desta revisão devem ser consideradas. Primeiramente, o número de pacientes dos estudos selecionados foi restrito. Entretanto, deve-se considerar que a reabilitação de defeitos maxilofaciais com tecnologia tridimensional não é terapêutica de rotina. Ainda, o desbalanço observado entre o número de intervenções-teste e de controles pode gerar certo viés indesejado. Por fim, a seleção de pesquisas com delineamentos de maior evidência científica culminou na redução do número de artigos de prótese incluídos para estudo.

Conclusão

A presente revisão sistemática demonstra que diversas são as aplicações cirúrgico-protéticas da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida para reabilitação de defeitos maxilofaciais. Ainda não há consenso acerca do método utilizado para aquisição dos dados imaginológicos e também não existe padronização de software ou de técnica para prototipar dispositivos. Entretanto, os recursos tridimensionais de antemão se apresentam efetivos na abordagem de patologias; na reconstrução primária ou secundária da maxila, da mandíbula ou do complexo zigomático-orbitário; e em casos de cirurgia ortognática, assimetria facial ou distúrbios temporomandibulares. As aplicabilidades tecnológicas mencionadas podem envolver a confecção de guias, modelos, placas e implantes paciente-específicos. A busca pela superação de modelos tradicionais é também representada por novas técnicas de produção de próteses adesivas ou implantossuportadas. A atual conjuntura revela maior desenvolvimento no eixo cirúrgico e conhecimento preliminar no âmbito protético; não obstante, ambas as áreas permanecem na incessante e necessária procura por novos entendimentos científicos.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse relacionados a este estudo.

REFERÊNCIAS

1. Barone S, Paoli A, Razionale AV. 3D Maxillofacial Model Creation for Computer-guided Treatments in Oral Rehabilitation. *VSMM*. 2012;421-8.
2. Salazar-Gamarra R, Seelaus R, da Silva JV, da Silva AM, Dib LL. Monoscopic photogrammetry to obtain 3D models by a mobile device: a method for making facial prostheses. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;45(1):33.
3. Chia HN, Wu BM. Recent advances in 3D printing of biomaterials. *J Biol Eng*. 2015;9:4.
4. Eggbeer D, Evans PL, Bibb R. A pilot study in the application of texture relief for digitally designed facial prostheses. *Proc Inst Mech Eng H*. 2006;220(6):705-14.
5. Mello MC, Piras JA, Takimoto RM, Cervantes O, Abraao M, Dib LL. Facial reconstruction with a bone-anchored prosthesis following destructive cancer surgery. *Oncol Lett*. 2012;4(4):682-4.
6. Parthasarathy J. 3D modeling, custom implants and its future perspectives in craniofacial surgery. *Ann Maxillofac Surg*. 2014;4(1):9-18.
7. Rude K, Thygesen TH, Sorensen JA. Reconstruction of the maxilla using a fibula graft and virtual planning techniques. *BMJ Case Rep*. 2014;2014.
8. Logan H, Wolfaardt J, Boulanger P, Hodgetts B, Seikaly H. Exploratory benchtop study evaluating the use of surgical design and simulation in fibula free flap mandibular reconstruction. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;42:42.
9. Chen LH, Tsutsumi S, Iizuka T. A CAD/CAM technique for fabricating facial prostheses: a preliminary report. *Int J Prosthodont*. 1997;10(5):467-72.
10. Bai SZ, Feng ZH, Gao R, Dong Y, Bi YP, Wu GF, et al. Development and application of a rapid rehabilitation system for reconstruction of maxillofacial soft-tissue defects related to war and traumatic injuries. *Mil Med Res*. 2014;1:11.

11. Mantri SS, Thombre RU, Pallavi D. Prosthodontic rehabilitation of a patient with bilateral auricular deformity. *J Adv Prosthodont*. 2011;3(2):101-5.
12. Karatas MO, Cifter ED, Ozenen DO, Balik A, Tuncer EB. Manufacturing implant supported auricular prostheses by rapid prototyping techniques. *Eur J Dent*. 2011;5(4):472-7.
13. Abduo J, Lyons K, Bennamoun M. Trends in computer-aided manufacturing in prosthodontics: a review of the available streams. *Int J Dent*. 2014;2014:783948.
14. Davis BK. The role of technology in facial prosthetics. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;18(4):332-40.
15. Suomalainen A, Stoor P, Mesimaki K, Kontio RK. Rapid prototyping modelling in oral and maxillofacial surgery: A two year retrospective study. *J Clin Exp Dent*. 2015;7(5):e605-12.
16. Zhao L, Patel PK, Cohen M. Application of virtual surgical planning with computer assisted design and manufacturing technology to cranio-maxillofacial surgery. *Arch Plast Surg*. 2012;39(4):309-16.
17. Tevlin R, McArdle A, Atashroo D, Walmsley GG, Senarath-Yapa K, Zielins ER, et al. Biomaterials for craniofacial bone engineering. *J Dent Res*. 2014;93(12):1187-95.
18. Bhambhani R, Bhattacharya J, Sen SK. Digitization and its futuristic approach in prosthodontics. *J Indian Prosthodont Soc*. 2013;13(3):165-74.
19. Rohner D, Guijarro-Martinez R, Bucher P, Hammer B. Importance of patient-specific intraoperative guides in complex maxillofacial reconstruction. *J Craniomaxillofac Surg*. 2013;41(5):382-90.
20. Tarsitano A, Ciocca L, Cipriani R, Scotti R, Marchetti C. Mandibular reconstruction using fibula free flap harvested using a customised cutting guide: how we do it. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2015;35(3):198-201.

21. Ciocca L, Marchetti C, Mazzoni S, Baldissara P, Gatto MR, Cipriani R, et al. Accuracy of fibular sectioning and insertion into a rapid-prototyped bone plate, for mandibular reconstruction using CAD-CAM technology. *J Craniomaxillofac Surg.* 2015;43(1):28-33.
22. Chen X, Xu L, Yang Y, Egger J. A semi-automatic computer-aided method for surgical template design. *Sci Rep.* 2016;6:20280.
23. Adolphs N, Liu W, Keeve E, Hoffmeister B. RapidSplint: virtual splint generation for orthognathic surgery - results of a pilot series. *Comput Aided Surg.* 2014;19(1-3):20-8.
24. Lethaus B, Poort L, Bockmann R, Smeets R, Tolba R, Kessler P. Additive manufacturing for microvascular reconstruction of the mandible in 20 patients. *J Craniomaxillofac Surg.* 2012;40(1):43-6.
25. Khalifa GA, Abd El Moniem NA, Elsayed SA, Qadry Y. Segmental Mirroring: Does It Eliminate the Need for Intraoperative Readjustment of the Virtually Pre-Bent Reconstruction Plates and Is It Economically Valuable? *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(3):621-30.
26. Baskaran V, Strkalj G, Strkalj M, Di Ieva A. Current Applications and Future Perspectives of the Use of 3D Printing in Anatomical Training and Neurosurgery. *Front Neuroanat.* 2016;10:69.
27. Salgueiro MI, Stevens MR. Experience with the use of prebent plates for the reconstruction of mandibular defects. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr.* 2010;3(4):201-8.
28. Nayar S, Bhumathan S, Bhat WM. Rapid prototyping and stereolithography in dentistry. *J Pharm Bioallied Sci.* 2015;7(Suppl 1):S216-9.
29. Li J, Li P, Lu H, Shen L, Tian W, Long J, et al. Digital design and individually fabricated titanium implants for the reconstruction of traumatic zygomatico-orbital defects. *J Craniofac Surg.* 2013;24(2):363-8.

30. Goiato MC, Santos MR, Pesqueira AA, Moreno A, dos Santos DM, Haddad MF. Prototyping for surgical and prosthetic treatment. *J Craniofac Surg*. 2011;22(3):914-7.
31. Frame M, Huntley JS. Rapid prototyping in orthopaedic surgery: a user's guide. *ScientificWorldJournal*. 2012;2012:838575.
32. Ibrahim AM, Jose RR, Rabie AN, Gerstle TL, Lee BT, Lin SJ. Three-dimensional Printing in Developing Countries. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2015;3(7):e443.
33. Fan H, Fu J, Li X, Pei Y, Li X, Pei G, et al. Implantation of customized 3-D printed titanium prosthesis in limb salvage surgery: a case series and review of the literature. *World J Surg Oncol*. 2015;13:308.
34. Chim H, Wetjen N, Mardini S. Virtual surgical planning in craniofacial surgery. *Semin Plast Surg*. 2014;28(3):150-8.
35. AlAli AB, Griffin MF, Butler PE. Three-Dimensional Printing Surgical Applications. *Eplasty*. 2015;15:e37.
36. Kim GB, Lee S, Kim H, Yang DH, Kim YH, Kyung YS, et al. Three-Dimensional Printing: Basic Principles and Applications in Medicine and Radiology. *Korean J Radiol*. 2016;17(2):182-97.
37. Russett S, Major P, Carey J, Toogood R, Boulanger P. An experimental method for stereolithic mandible fabrication and image preparation. *Open Biomed Eng J*. 2007;1:4-10.
38. Mehra P, Miner J, D'Innocenzo R, Nadershah M. Use of 3-D Stereolithographic Models in Oral and Maxillofacial Surgery. *J. Maxillofac. Oral Surg*. (Jan-Mar 2011) 10(1):6–13.
39. Peng Q, Tang Z, Liu O, Peng Z. Rapid prototyping-assisted maxillofacial reconstruction. *Ann Med*. 2015;47(3):186-208.
40. Martelli N, Serrano C, van den Brink H, Pineau J, Prognon P, Borget I, et al. Advantages and disadvantages of 3-dimensional printing in surgery: A systematic review. *Surgery*. 2016;159(6):1485-500.

41. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg* 2010;(8):336–41.
42. Jreige CS, Fernandes AUR, Cortez ALV. Surgical-prosthetic applications of virtual planning and rapid prototyping technologies in the rehabilitation of maxillofacial defects: a systematic review. PROSPERO. 2016: CRD42016037528. Disponível em: <http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display_record.asp?ID=CRD42016037528>. Acesso em: 10 out. 2016.
43. Effective Public Health Practice Project (EPHPP) Quality Assessment Tool for Quantitative Studies. Disponível em: <<http://www.ephpp.ca/tools.html>>. Acesso em: 20 agos. 2016.
44. Thomas BH, Ciliska D, Dobbins M, Micucci S. A process for systematically reviewing the literature: providing the research evidence for public health nursing interventions. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2004;1:176–184.
45. Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, Kunz R, Vist G, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 1. Introduction-GRADE evidence profiles and summary of findings tables. *J Clin Epidemiol*. 2011;64(4):383-94.
46. Guyatt GH, Oxman AD, Kunz R, Atkins D, Brozek J, Vist G, et al. GRADE guidelines: 2. Framing the question and deciding on important outcomes. *J Clin Epidemiol*. 2011;64(4):395-400.
47. Balshem H, Helfand M, Schünemann HJ, Oxman AD, Kunz R, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence. *J Clin Epidemiol* 2011; 64(4): 401–6.
48. Schünemann H, Brozek J, Guyatt G, Oxman A. GRADE handbook for grading quality of evidence and strength of recommendations. Updated October 2013. The GRADE Working Group, 2013. Disponível em: <<http://gdt.guidelinedevelopment.org/app/handbook/handbook.html>>. Acesso em: 21 set 2016.
49. Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE) Working Group. Grading of

Recommendations, Assessment, Development and Evaluation. Disponível em <<http://gradeopro.org>>. Acesso em: 29 set. 2016.

50. Baumann A, Sinko K, Dorner G. Late Reconstruction of the Orbit With Patient-Specific Implants Using Computer-Aided Planning and Navigation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73(12 Suppl):S101-6.

51. Borba AM, Haupt D, de Almeida Romualdo LT, da Silva AL, da Graça Naclério-Homem M, Miloro M. How Many Oral and Maxillofacial Surgeons Does It Take to Perform Virtual Orthognathic Surgical Planning? *J Oral Maxillofac Surg.* 2016 Sep;74(9):1807-26.

52. Choi N, Cho JK, Jang JY, Cho JK, Cho YS, Baek CH. Scapular Tip Free Flap for Head and Neck Reconstruction. *Clin Exp Otorhinolaryngol.* 2015;8(4):422-9.

53. Ciprandi MT, Primo BT, Gassen HT, Closs LQ, Hernandez PA, Silva AN Jr. Calcium phosphate cement in orbital reconstructions. *J Craniofac Surg.* 2012;23(1):145-8.

54. Huang JW, Shan XF, Lu XG, Cai ZG. Preliminary clinic study on computer assisted mandibular reconstruction: the positive role of surgical navigation technique. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* 2015;37(1):20.

55. Kanno T, Mitsugi M, Sukegawa S, Hosoe M, Furuki Y. Computer-simulated bi-directional alveolar distraction osteogenesis. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(12):1211-8.

56. Klein M, Glatzer C. Individual CAD/CAM fabricated glass-bioceramic implants in reconstructive surgery of the bony orbital floor. *Plast Reconstr Surg.* 2006;117(2):565-70.

57. Kozakiewicz M, Szymor P. Comparison of pre-bent titanium mesh versus polyethylene implants in patient specific orbital reconstructions. *Head Face Med.* 2013;9:32.

58. Liu YF, Xu LW, Zhu HY, Liu SS. Technical procedures for template-guided surgery for mandibular reconstruction based on digital design and manufacturing. *Biomed Eng Online.* 2014;13:63.

59. Mercuri LG, Edibam NR, Giobbie-Hurder A. Fourteen-year follow-up of a patient-fitted total temporomandibular joint reconstruction system. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(6):1140-8.
60. Modabber A, Ayoub N, Mohlhenrich SC, Goloborodko E, Sonmez TT, Ghassemi M, et al. The accuracy of computer-assisted primary mandibular reconstruction with vascularized bone flaps: iliac crest bone flap versus osteomyocutaneous fibula flap. *Med Devices (Auckl).* 2014;7:211-7.
61. Mustafa SF, Evans PL, Bocca A, Patton DW, Sugar AW, Baxter PW. Customized titanium reconstruction of post-traumatic orbital wall defects: a review of 22 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011;40(12):1357-62.
62. Nakaoka K, Hamada Y, Nakatani H, Shigeta Y, Hirai S, Ikawa T, et al. Surgical Intervention for Masticatory Muscle Tendon-Aponeurosis Hyperplasia Based on the Diagnosis Using the Four-Dimensional Muscle Model. *J Craniofac Surg.* 2015;26(6):1871-6.
63. Olsson P, Nysjo F, Rodriguez-Lorenzo A, Thor A, Hirsch JM, Carlbom IB. Haptics-assisted Virtual Planning of Bone, Soft Tissue, and Vessels in Fibula Osteocutaneous Free Flaps. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2015;3(8):e479.
64. Pellegrino G, Tarsitano A, Basile F, Pizzigallo A, Marchetti C. Computer-Aided Rehabilitation of Maxillary Oncological Defects Using Zygomatic Implants: A Defect-Based Classification. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73(12):2446 e1- e11.
65. Rau A, Ritschl LM, Mucke T, Wolff KD, Loeffelbein DJ. Nasoalveolar molding in cleft care--experience in 40 patients from a single centre in Germany. *PLoS One.* 2015;10(3):e0118103.
66. Schepers RH, Kraeima J, Vissink A, Lahoda LU, Roodenburg JL, Reintsema H, et al. Accuracy of secondary maxillofacial reconstruction with prefabricated fibula grafts using 3D planning and guided reconstruction. *J Craniomaxillofac Surg.* 2016;44(4):392-9.

67. Tam CK, McGrath CP, Ho SM, Pow EH, Luk HW, Cheung LK. Psychosocial and quality of life outcomes of prosthetic auricular rehabilitation with CAD/CAM technology. *Int J Dent*. 2014;2014:393571.
68. Turgut G, Ozkaya O, Kayali MU. Computer-aided design and manufacture and rapid prototyped polymethylmethacrylate reconstruction. *J Craniofac Surg*. 2012;23(3):770-3.
69. Wolford LM, Pinto LP, Cardenas LE, Molina OR. Outcomes of treatment with custom-made temporomandibular joint total joint prostheses and maxillomandibular counter-clockwise rotation. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2008;21(1):18-24.
70. Xingzhou Q, Chenping Z, Laiping Z, Min R, Shanghui Z, Mingyi W. Deep circumflex iliac artery flap combined with a costochondral graft for mandibular reconstruction. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2011;49(8):597-601.
71. Yeung RW, Samman N, Cheung LK, Zhang C, Chow RL. Stereomodel-assisted fibula flap harvest and mandibular reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007;65(6):1128-34.
72. Zhang LZ, Meng SS, He DM, Fu YZ, Liu T, Wang FY, et al. Three-Dimensional Measurement and Cluster Analysis for Determining the Size Ranges of Chinese Temporomandibular Joint Replacement Prosthesis. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(8):e2897.
73. Zhou LB, Shang HT, He LS, Bo B, Liu GC, Liu YP, et al. Accurate reconstruction of discontinuous mandible using a reverse engineering/computer-aided design/rapid prototyping technique: a preliminary clinical study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010;68(9):2115-21.
74. Avraham T, Franco P, Brecht LE, Ceradini DJ, Saadeh PB, Hirsch DL, et al. Functional outcomes of virtually planned free fibula flap reconstruction of the mandible. *Plast Reconstr Surg*. 2014;134(4):628e-34e.
75. Ayoub N, Ghassemi A, Rana M, Gerressen M, Riediger D, Holzle F, et al. Evaluation of computer-assisted mandibular

reconstruction with vascularized iliac crest bone graft compared to conventional surgery: a randomized prospective clinical trial. *Trials*. 2014;15:114.

76. Bai G, He D, Yang C, Chen M, Yuan J, Wilson JJ. Application of digital templates to guide total alloplastic joint replacement surgery with biomet standard replacement system. *J Oral Maxillofac Surg*. 2014;72(12):2440-52.

77. Essig H, Dressel L, Rana M, Rana M, Kokemueller H, Ruecker M, et al. Precision of posttraumatic primary orbital reconstruction using individually bent titanium mesh with and without navigation: a retrospective study. *Head Face Med*. 2013;9:18.

78. Hanken H, Schablowsky C, Smeets R, Heiland M, Sehner S, Riecke B, et al. Virtual planning of complex head and neck reconstruction results in satisfactory match between real outcomes and virtual models. *Clin Oral Investig*. 2015;19(3):647-56.

79. Hernandez-Alfaro F, Guijarro-Martinez R. New protocol for three-dimensional surgical planning and CAD/CAM splint generation in orthognathic surgery: an in vitro and in vivo study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2013;42(12):1547-56.

80. Klein M, Hein A, Lueth T, Bier J. Robot-assisted placement of craniofacial implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003;18(5):712-8.

81. Kozakiewicz M, Elgalal M, Piotr L, Broniarczyk-Loba A, Stefanczyk L. Treatment with individual orbital wall implants in humans - 1-Year ophthalmologic evaluation. *J Craniomaxillofac Surg*. 2011;39(1):30-6.

82. Lieger O, Richards R, Liu M, Lloyd T. Computer-assisted design and manufacture of implants in the late reconstruction of extensive orbital fractures. *Arch Facial Plast Surg*. 2010;12(3):186-91.

83. Schepers RH, Raghoobar GM, Vissink A, Stenekes MW, Kraeima J, Roodenburg JL, et al. Accuracy of fibula reconstruction using patient-specific CAD/CAM reconstruction plates and dental

implants: A new modality for functional reconstruction of mandibular defects. *J Craniomaxillofac Surg.* 2015;43(5):649-57.

84. Shen Y, Sun J, Li J, Ji T, Li M, et al. Using computer simulation and stereomodel for accurate mandibular reconstruction with vascularized iliac crest flap. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012;114:175-182.

85. Wang YY, Fan S, Zhang HQ, Lin ZY, Ye JT, Li JS. Virtual Surgical Planning in Precise Maxillary Reconstruction With Vascularized Fibular Graft After Tumor Ablation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(6):1255-64.

86. Wilde F, Hanken H, Probst F, Schramm A, Heiland M, Cornelius CP. Multicenter study on the use of patient-specific CAD/CAM reconstruction plates for mandibular reconstruction. *Int J Comput Assist Radiol Surg.* 2015 Dec;10(12):2035-51.

87. Feng ZH, Dong Y, Bai SZ, Wu GF, Bi YP, Wang B, et al. Virtual transplantation in designing a facial prosthesis for extensive maxillofacial defects that cross the facial midline using computer-assisted technology. *Int J Prosthodont.* 2010;23(6):513-20.

88. Hoarau R, Zweifel D, Simon C, Broome M. The use of 3D planning in facial surgery: Preliminary observations. *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale* 2014;115:353-360.

89. Kamburoglu K, Kursun S, Kilic C, Ozen T. Accuracy of virtual models in the assessment of maxillary defects. *Imaging Sci Dent.* 2015;45(1):23-9.

90. Talwar RM, Chemaly D. Information and computer technology in oral and maxillofacial surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2008;20(1):79-89.

91. Kobayashi K, Shimoda S, Nakagawa Y, Yamamoto A. Accuracy in measurement of distance using limited cone beam computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:228-31.

92. Vale F, Scherzberg J, Cavaleiro J, Sanz D, Caramelo F, Malo L, et al. 3D virtual planning in orthognathic surgery and

CAD/CAM surgical splints generation in one patient with craniofacial microsomia: a case report. *Dental Press J Orthod.* 2016;21(1):89-100.

93. Chae MP, Rozen WM, McMenamin PG, Findlay MW, Spychal RT, Hunter-Smith DJ. Emerging Applications of Bedside 3D Printing in Plastic Surgery. *Front Surg.* 2015;2:25.

94. Guevara-Rojas G, Figl M, Schicho K, Seemann R, Traxler H, Vacariu A, et al. Patient-specific polyetheretherketone facial implants in a computer-aided planning workflow. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014;72(9):1801-12.

95. Turgut G, Sacak B, Kiran K, Bas L. Use of Rapid Prototyping in Prosthetic Auricular Restoration. *J Craniofac Surg.* 2009;20: 321-325.

96. Bi Y, Wu S, Zhao Y, Bai S. A new method for fabricating orbital prosthesis with a CAD/CAM negative mold. *J Prosthet Dent.* 2013;110(5):424-8.

97. Yoshioka F, Ozawa S, Okazaki S, Tanaka Y. Fabrication of an orbital prosthesis using a noncontact three-dimensional digitizer and rapid-prototyping system. *J Prosthodont.* 2010;19(8):598-600.

98. Ruiters S, Sun Y, de Jong S, Politis C, Mombaerts I. Computer-aided design and three-dimensional printing in the manufacturing of an ocular prosthesis. *Br J Ophthalmol.* 2016.

99. Tsuji M, Noguchi N, Ihara K, Yamashita Y, Shikimori M, Goto M. Fabrication of a Maxillofacial Prosthesis Using a Computer-Aided Design and Manufacturing System. *J Prosthodont.* 2004;13:179-183.

100. Ciocca L, Fantini M, Marchetti C, Scotti R, Monaco C. Immediate facial rehabilitation in cancer patients using CAD-CAM and rapid prototyping technology: a pilot study. *Support Care Cancer.* 2010;18(6):723-8.

101. Ciocca L, Mingucci R, Gassino G, Scotti R. CAD/CAM ear model and virtual construction of the mold. *J Prosthet Dent.* 2007;98(5):339-43.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ESTRATÉGIA DE BUSCA EM BASES DE DADOS*

Base de dados	Busca (13-05-2016)	Referências
PubMed	((virtual[All Fields] AND planning[All Fields]) OR ((rapid[All Fields] AND prototyping[All Fields]) OR ("printing, three-dimensional"[MeSH Terms] OR ("printing"[All Fields] AND "three-dimensional"[All Fields]) OR "three-dimensional printing"[All Fields] OR ("three"[All Fields] AND "dimensional"[All Fields] AND "printing"[All Fields]) OR "three dimensional printing"[All Fields])) OR CAD/CAM[All Fields] OR ("technology"[MeSH Terms] OR "technology"[All Fields])) AND (("surgery, oral"[MeSH Terms] OR ("surgery"[All Fields] AND "oral"[All Fields]) OR "oral surgery"[All Fields] OR ("oral"[All Fields] AND "surgery"[All Fields]) OR "oral surgery"[All Fields] OR "oral surgical procedures"[MeSH Terms] OR ("oral"[All Fields] AND "surgical"[All Fields] AND "procedures"[All Fields]) OR "oral surgical procedures"[All Fields] OR ("oral"[All Fields] AND "surgery"[All Fields])) OR ("surgery, oral"[MeSH Terms] OR ("surgery"[All Fields] AND "oral"[All Fields]) OR "oral surgery"[All Fields] OR ("maxillofacial"[All Fields] AND "surgery"[All Fields]) OR "maxillofacial surgery"[All Fields])) AND (("maxillofacial prosthesis"[MeSH Terms] OR ("maxillofacial"[All Fields] AND "prosthesis"[All Fields]) OR "maxillofacial prosthesis"[All Fields]) OR (maxillofacial[All Fields] AND ("rehabilitation"[Subheading] OR "rehabilitation"[All Fields] OR "rehabilitation"[MeSH Terms])))	741
MEDLINE	((virtual[All Fields] AND planning[All Fields]) OR ((rapid[All Fields] AND prototyping[All Fields]) OR ("printing, three-dimensional"[MeSH Terms] OR ("printing"[All Fields] AND "three-dimensional"[All Fields]) OR "three-dimensional printing"[All Fields] OR ("three"[All Fields] AND "dimensional"[All Fields] AND "printing"[All Fields]) OR "three dimensional printing"[All Fields])) OR CAD/CAM[All Fields] OR ("technology"[MeSH Terms] OR "technology"[All Fields])) AND (("surgery, oral"[MeSH Terms] OR ("surgery"[All Fields] AND "oral"[All Fields]) OR "oral surgery"[All Fields] OR ("oral"[All Fields] AND "surgery"[All Fields]) OR "oral surgery"[All Fields] OR "oral surgical procedures"[MeSH Terms] OR ("oral"[All Fields] AND "surgical procedures"[All Fields] OR ("oral"[All Fields] AND "surgery"[All Fields])) OR ("surgery, oral"[MeSH Terms] OR ("surgery"[All Fields] AND "oral"[All Fields]) OR "oral surgery"[All Fields] OR ("maxillofacial"[All Fields] AND "surgery"[All Fields]) OR "maxillofacial surgery"[All Fields])) AND (("maxillofacial prosthesis"[MeSH Terms] OR ("maxillofacial"[All Fields] AND "prosthesis"[All Fields]) OR "maxillofacial prosthesis"[All Fields]) OR (maxillofacial[All Fields] AND ("rehabilitation"[Subheading] OR "rehabilitation"[All Fields] OR "rehabilitation"[MeSH Terms])))	368
Scopus	TITLE-ABS-KEY ((virtual planning OR (rapid prototyping OR three-dimensional printing) OR cad/cam OR technology) AND (oral surgery OR maxillofacial surgery) AND (maxillofacial prosthesis OR maxillofacial rehabilitation))	4

APÊNDICE A (CONTINUAÇÃO)

Base de dados	Busca (13-05-2016)	Referências
Web of Science	((virtual planning OR (rapid prototyping OR three-dimensional printing) OR CAD/CAM OR technology) AND (oral surgery OR maxillofacial surgery) AND (maxillofacial prosthesis OR maxillofacial rehabilitation))	71
Cochrane	(("virtual planning" or ("rapid prototyping" or "three-dimensional printing") or "CAD/CAM" or "technology") and ("oral surgery" or "maxillofacial surgery") and ("maxillofacial prosthesis" or "maxillofacial rehabilitation")) (Word variations have been searched)	0
OVID	((virtual planning or (rapid prototyping or three-dimensional printing)).mp. or CAD/cam or technology.mp.) and (oral surgery or maxillofacial surgery).mp. and (maxillofacial prosthesis or maxillofacial rehabilitation).mp. [mp=ti, ab, hw, tn, ot, dm, mf, dv, kw, nm, kf, px, rx, an, ui])	16
ProQuest	(virtual planning OR (rapid prototyping OR three-dimensional printing) OR CAD/CAM OR technology) AND (oral surgery OR maxillofacial surgery) AND (maxillofacial prosthesis OR maxillofacial rehabilitation)	0
Open Grey	(virtual planning OR (rapid prototyping OR three-dimensional printing) OR CAD/CAM OR technology) AND (oral surgery OR maxillofacial surgery) AND (maxillofacial prosthesis OR maxillofacial rehabilitation)	0
Google Acadêmico	("virtual planning" OR ("rapid prototyping" OR "three-dimensional printing") OR "CAD/CAM" OR technology) AND ("oral surgery" OR "maxillofacial surgery") AND ("maxillofacial prosthesis" OR "maxillofacial rehabilitation")	416

* Quadro de detalhamento da estratégia de busca individual aplicada nas bases de dados PubMed, MEDLINE, SCOPUS, Web of Science, Cochrane e OVID e também utilizada nas fontes de literatura cinzenta ProQuest, Open Grey e Google Acadêmico.

APÊNDICE B – ARTIGOS EXCLUÍDOS E RAZÕES PARA EXCLUSÃO*

Autor, ano	Razões para exclusão
Baumann <i>et al.</i> , 2015 ⁽¹⁾	1
Borba <i>et al.</i> , 2016 ⁽²⁾	6
Choi <i>et al.</i> , 2015 ⁽³⁾	6
Ciprandi <i>et al.</i> , 2012 ⁽⁴⁾	6
Huang <i>et al.</i> , 2015 ⁽⁵⁾	3
Kanno <i>et al.</i> , 2008 ⁽⁶⁾	5
Klein and Glatzer, 2006 ⁽⁷⁾	3
Kozakiewicz and Szymor, 2013 ⁽⁸⁾	6
Lethaus <i>et al.</i> , 2011 ⁽⁹⁾	1
Liu <i>et al.</i> , 2014 ⁽¹⁰⁾	1
Mercuri <i>et al.</i> , 2007 ⁽¹¹⁾	6
Modabber <i>et al.</i> , 2014 ⁽¹²⁾	6
Mustafa <i>et al.</i> , 2011 ⁽¹³⁾	1
Nakaoka <i>et al.</i> , 2015 ⁽¹⁴⁾	6
Olsson <i>et al.</i> , 2015 ⁽¹⁵⁾	1
Pellegrino <i>et al.</i> , 2015 ⁽¹⁶⁾	5
Rau <i>et al.</i> , 2015 ⁽¹⁷⁾	6
Schepers <i>et al.</i> , 2015 ⁽¹⁸⁾	5
Tam <i>et al.</i> , 2014 ⁽¹⁹⁾	3
Tarsitano <i>et al.</i> , 2015 ⁽²⁰⁾	1
Turgut <i>et al.</i> , 2012 ⁽²¹⁾	4
Wolford <i>et al.</i> , 2008 ⁽²²⁾	6
Xingzhou <i>et al.</i> , 2010 ⁽²³⁾	6
Yeung <i>et al.</i> , 2007 ⁽²⁴⁾	1
Zhang <i>et al.</i> , 2016 ⁽²⁵⁾	6
Zhou <i>et al.</i> , 2010 ⁽²⁶⁾	3

Razões para exclusão: 1. Artigos caracterizados como relatos e séries de casos, revisões, notas técnicas, cartas, opiniões pessoais, capítulos de livros e *abstracts* de conferências (n= 7); 2. Experimentos *in vitro* ou *in vivo* realizados em animais (n= 0); 3. Estudos de caráter preliminar (n= 4); 4. Intervenções não restritas ao complexo maxilofacial (n= 1); 5. Artigos limitados a próteses e/ou implantes dentários (n= 3); 6. Tema de dominância distinto de aplicações da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida (n= 11).

* Tabela representativa dos 26 artigos excluídos na segunda fase e especificação dos motivos pelos quais a exclusão foi realizada.

APÊNDICE B (CONTINUAÇÃO)

Referências

1. Baumann A, Sinko K, Dorner G. Late Reconstruction of the Orbit With Patient-Specific Implants Using Computer-Aided Planning and Navigation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73(12 Suppl):S101-6.
2. Borba AM, Haupt D, de Almeida Romualdo LT, da Silva AL, da Graça Naclério-Homem M, et al. How Many Oral and Maxillofacial Surgeons Does It Take to Perform Virtual Orthognathic Surgical Planning?. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016 Sep;74(9):1807-26.
3. Choi N, Cho JK, Jang JY, Cho JK, Cho YS, Baek CH. Scapular Tip Free Flap for Head and Neck Reconstruction. *Clin Exp Otorhinolaryngol.* 2015;8(4):422-9.
4. Ciprandi MT, Primo BT, Gassen HT, Closs LQ, Hernandez PA, Silva AN Jr. Calcium phosphate cement in orbital reconstructions. *J Craniofac Surg.* 2012;23(1):145-8.
5. Huang JW, Shan XF, Lu XG, Cai ZG. Preliminary clinic study on computer assisted mandibular reconstruction: the positive role of surgical navigation technique. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* 2015;37(1):20.
6. Kanno T, Mitsugi M, Sukegawa S, Hosoe M, Furuki Y. Computer-simulated bi-directional alveolar distraction osteogenesis. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(12):1211-8.
7. Klein M, Glatzer C. Individual CAD/CAM fabricated glass-bioceramic implants in reconstructive surgery of the bony orbital floor. *Plast Reconstr Surg.* 2006;117(2):565-70.
8. Kozakiewicz M, Szymor P. Comparison of pre-bent titanium mesh versus polyethylene implants in patient specific orbital reconstructions. *Head Face Med.* 2013;9:32.
9. Lethaus B, Poort L, Bockmann R, Smeets R, Tolba R, Kessler P. Additive manufacturing for microvascular reconstruction

of the mandible in 20 patients. *J Craniomaxillofac Surg.* 2012;40(1):43-6.

10. Liu YF, Xu LW, Zhu HY, Liu SS. Technical procedures for template-guided surgery for mandibular reconstruction based on digital design and manufacturing. *Biomed Eng Online.* 2014;13:63.

11. Mercuri LG, Edibam NR, Giobbie-Hurder A. Fourteen-year follow-up of a patient-fitted total temporomandibular joint reconstruction system. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(6):1140-8.

12. Modabber A, Ayoub N, Mohlhenrich SC, Goloborodko E, Sonmez TT, Ghassemi M, et al. The accuracy of computer-assisted primary mandibular reconstruction with vascularized bone flaps: iliac crest bone flap versus osteomyocutaneous fibula flap. *Med Devices (Auckl).* 2014;7:211-7.

13. Mustafa SF, Evans PL, Bocca A, Patton DW, Sugar AW, Baxter PW. Customized titanium reconstruction of post-traumatic orbital wall defects: a review of 22 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011;40(12):1357-62.

14. Nakaoka K, Hamada Y, Nakatani H, Shigeta Y, Hirai S, Ikawa T, et al. Surgical Intervention for Masticatory Muscle Tendon-Aponeurosis Hyperplasia Based on the Diagnosis Using the Four-Dimensional Muscle Model. *J Craniofac Surg.* 2015;26(6):1871-6.

15. Olsson P, Nysjo F, Rodriguez-Lorenzo A, Thor A, Hirsch JM, Carlbom IB. Haptics-assisted Virtual Planning of Bone, Soft Tissue, and Vessels in Fibula Osteocutaneous Free Flaps. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2015;3(8):e479.

16. Pellegrino G, Tarsitano A, Basile F, Pizzigallo A, Marchetti C. Computer-Aided Rehabilitation of Maxillary Oncological Defects Using Zygomatic Implants: A Defect-Based Classification. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73(12):2446 e1- e11.

17. Rau A, Ritschl LM, Mucke T, Wolff KD, Loeffelbein DJ. Nasoalveolar molding in cleft care--experience in 40 patients from a single centre in Germany. *PLoS One.* 2015;10(3):e0118103.

18. Schepers RH, Kraeima J, Vissink A, Lahoda LU, Roodenburg JL, Reintsema H, et al. Accuracy of secondary maxillofacial reconstruction with prefabricated fibula grafts using 3D planning and guided reconstruction. *J Craniomaxillofac Surg.* 2016;44(4):392-9.
19. Tam CK, McGrath CP, Ho SM, Pow EH, Luk HW, Cheung LK. Psychosocial and quality of life outcomes of prosthetic auricular rehabilitation with CAD/CAM technology. *Int J Dent.* 2014;2014:393571.
20. Tarsitano A, Ciocca L, Cipriani R, Scotti R, Marchetti C. Mandibular reconstruction using fibula free flap harvested using a customised cutting guide: how we do it. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2015;35(3):198-201.
21. Turgut G, Ozkaya O, Kayali MU. Computer-aided design and manufacture and rapid prototyped polymethylmethacrylate reconstruction. *J Craniofac Surg.* 2012;23(3):770-3.
22. Wolford LM, Pinto LP, Cardenas LE, Molina OR. Outcomes of treatment with custom-made temporomandibular joint total joint prostheses and maxillomandibular counter-clockwise rotation. *Proc (Bayl Univ Med Cent).* 2008;21(1):18-24.
23. Xingzhou Q, Chenping Z, Laiping Z, Min R, Shanghui Z, Mingyi W. Deep circumflex iliac artery flap combined with a costochondral graft for mandibular reconstruction. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2011;49(8):597-601.
24. Yeung RW, Samman N, Cheung LK, Zhang C, Chow RL. Stereomodel-assisted fibula flap harvest and mandibular reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(6):1128-34.
25. Zhang LZ, Meng SS, He DM, Fu YZ, Liu T, Wang FY, et al. Three-Dimensional Measurement and Cluster Analysis for Determining the Size Ranges of Chinese Temporomandibular Joint Replacement Prosthesis. *Medicine (Baltimore).* 2016;95(8):e2897.
26. Zhou LB, Shang HT, He LS, Bo B, Liu GC, Liu YP, et al. Accurate reconstruction of discontinuous mandible using a reverse

engineering/computer-aided design/rapid prototyping technique: a preliminary clinical study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68(9):2115-21.

APÊNDICE C (CONTINUAÇÃO)

Referências

1. Avraham T, Franco P, Brecht LE, Ceradini DJ, Saadeh PB, Hirsch DL, et al. Functional outcomes of virtually planned free fibula flap reconstruction of the mandible. *Plast Reconstr Surg.* 2014;134(4):628e-34e.
2. Ayoub N, Ghassemi A, Rana M, Gerressen M, Riediger D, Holzle F, et al. Evaluation of computer-assisted mandibular reconstruction with vascularized iliac crest bone graft compared to conventional surgery: a randomized prospective clinical trial. *Trials.* 2014;15:114.
3. Bai G, He D, Yang C, Chen M, Yuan J, Wilson JJ. Application of digital templates to guide total alloplastic joint replacement surgery with biomet standard replacement system. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014;72(12):2440-52.
4. Bai SZ, Feng ZH, Gao R, Dong Y, Bi YP, Wu GF, et al. Development and application of a rapid rehabilitation system for reconstruction of maxillofacial soft-tissue defects related to war and traumatic injuries. *Mil Med Res.* 2014;1:11.
5. Ciocca L, Marchetti C, Mazzoni S, Baldissara P, Gatto MR, Cipriani R, et al. Accuracy of fibular sectioning and insertion into a rapid-prototyped bone plate, for mandibular reconstruction using CAD-CAM technology. *J Craniomaxillofac Surg.* 2015;43(1):28-33.
6. Essig H, Dressel L, Rana M, Rana M, Kokemueller H, Ruecker M, et al. Precision of posttraumatic primary orbital reconstruction using individually bent titanium mesh with and without navigation: a retrospective study. *Head Face Med.* 2013;9:18.
7. Hanken H, Schablowsky C, Smeets R, Heiland M, Sehner S, Riecke B, et al. Virtual planning of complex head and neck reconstruction results in satisfactory match between real outcomes and virtual models. *Clin Oral Investig.* 2015;19(3):647-56.

8. Hernandez-Alfaro F, Guijarro-Martinez R. New protocol for three-dimensional surgical planning and CAD/CAM splint generation in orthognathic surgery: an in vitro and in vivo study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2013;42(12):1547-56.
9. Khalifa GA, Abd El Moniem NA, Elsayed SA, Qadry Y. Segmental Mirroring: Does It Eliminate the Need for Intraoperative Readjustment of the Virtually Pre-Bent Reconstruction Plates and Is It Economically Valuable? *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(3):621-30.
10. Klein M, Hein A, Lueth T, Bier J. Robot-assisted placement of craniofacial implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18(5):712-8.
11. Kozakiewicz M, Elgalal M, Piotr L, Broniarczyk-Loba A, Stefanczyk L. Treatment with individual orbital wall implants in humans - 1-Year ophthalmologic evaluation. *J Craniomaxillofac Surg.* 2011;39(1):30-6.
12. Li J, Li P, Lu H, Shen L, Tian W, Long J, et al. Digital design and individually fabricated titanium implants for the reconstruction of traumatic zygomatico-orbital defects. *J Craniofac Surg.* 2013;24(2):363-8.
13. Lieger O, Richards R, Liu M, Lloyd T. Computer-assisted design and manufacture of implants in the late reconstruction of extensive orbital fractures. *Arch Facial Plast Surg.* 2010;12(3):186-91.
14. Schepers RH, Raghoobar GM, Vissink A, Stenekes MW, Kraeima J, Roodenburg JL, et al. Accuracy of fibula reconstruction using patient-specific CAD/CAM reconstruction plates and dental implants: A new modality for functional reconstruction of mandibular defects. *J Craniomaxillofac Surg.* 2015;43(5):649-57.
15. Shen Y, Sun J, Li J, Ji T, Li MM, Huang W, et al. Using computer simulation and stereomodel for accurate mandibular reconstruction with vascularized iliac crest flap. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012;114:175-182.

16. Suomalainen A, Stoor P, Mesimaki K, Kontio RK. Rapid prototyping modelling in oral and maxillofacial surgery: A two year retrospective study. *J Clin Exp Dent*. 2015;7(5):e605-12.
17. Wang YY, Fan S, Zhang HQ, Lin ZY, Ye JT, Li JS. Virtual Surgical Planning in Precise Maxillary Reconstruction With Vascularized Fibular Graft After Tumor Ablation. *J Oral Maxillofac Surg*. 2016;74(6):1255-64.
18. Wilde F, Hanken H, Probst F, Schramm A, Heiland M, Cornelius CP. Multicenter study on the use of patient-specific CAD/CAM reconstruction plates for mandibular reconstruction. *Int J Comput Assist Radiol Surg*. 2015 Dec;10(12):2035-51.

APÊNDICE D – SISTEMA GRADE: QUALIDADE DA EVIDÊNCIA E FORÇA DE RECOMENDAÇÃO DOS ESTUDOS INCLUÍDOS*

Avaliação da qualidade				Resumo dos achados									
Nº dos estudos	Delimitamento do estudo	Risco de vies	Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Viés de publicação	Outras considerações	Efeito			Qualidade	Importância	
								Intervenção	Comparação	Relativo (95% CI)			Absoluto (95% CI)
5	Ensaio clínico	Grave [†]	Não grave	Não grave	Não grave	Não detectado	Nenhum	68/108 (63,0%)	40/108 (37,0%)	Não estimável	Não estimável	⊕⊕⊕○ Moderada	Importante
13	Estudos observacionais	Não grave	Não grave	Não grave	Não grave	Não detectado	Todos os potenciais fatores de confusão realizaram o efeito demonstrado	374/444 (84,2%)	70/444 (15,8%)	Não estimável	Não estimável	⊕⊕⊕○ Moderada	Importante

Legenda: CI= Confidence interval (Intervalo de confiança).

[†] Dois ensaios clínicos apresentaram baixa qualidade metodológica.

* Perfil de evidência do GRADE: Aplicações cirúrgico-protéticas da tecnologia de planejamento virtual e de prototipagem rápida para realinhamento de dentes maxilares. O sistema GRADE avalia características que são ou superestimam a qualidade dos grupos de estudos incluídos na pesquisa e gera a condição de evidência global, classificada como **Alta** (⊕⊕⊕⊕), **Moderada** (⊕⊕⊕○), **Baixa** (⊕⊕○○) ou **Muito Baixa** (⊕○○○).

ANEXOS

NORMAS DA REVISTA

International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery

Guide for Authors

Would authors please note that the reference style for the journal has now changed. Please pay special attention to the guidelines under the heading "References" below.

Authors wishing to submit their work to the journal are urged to read this detailed guide for authors and comply with all the requirements, particularly those relating to manuscript length and format. This will speed up the reviewing process and reduce the time taken to publish a paper following acceptance.

Online Submission

Submission and peer-review of all papers is now conducted entirely online, increasing efficiency for editors, authors, and reviewers, and enhancing publication speed. Authors requiring further information on online submission are strongly encouraged to view the system, including a tutorial, at <http://ees.elsevier.com/ijoms>. A comprehensive Author Support service is available to answer additional enquiries at authorsupport@elsevier.com. Once a paper has been submitted, all subsequent correspondence between the Editorial Office (ijoms@elsevier.com) and the corresponding author will be by e-mail.

Editorial Policy

A paper is accepted for publication on the understanding that it has not been submitted simultaneously to another journal, has been read and approved by all authors, and that the work has not been

published before. The Editors reserve the right to make editorial and literary corrections. Any opinions expressed or policies advocated do not necessarily reflect the opinions and policies of the Editors.

Declarations

Upon submission you will be required to complete and upload the declarations page (pdf version or word version) to declare funding, conflict of interest and to indicate that ethical approval was given all studies involving patients must have patient consent and ethical committee approval, please refer to the section on Ethics below. This information must also be inserted into your manuscript under the acknowledgements section with the headings below. Upon submission you will be required to complete and upload this form (pdf version or word version) to declare funding, conflict of interest, and to indicate whether ethical approval and patient consent were given. Lastly you must confirm that all authors have agreed to the submission.

PLEASE NOTE that all funding must be declared at first submission, as the addition of funding at acceptance stage may invalidate the acceptance of your manuscript.

Authorship

All authors should have made substantial contributions to all of the following:

- (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data
- (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content
- (3) final approval of the version to be submitted.

Normally one or two, and no more than three, authors should appear on a short communication, technical note or interesting case/lesson

learnt. Full length articles may contain as many authors as appropriate. Minor contributors and non-contributory clinicians who have allowed their patients to be used in the paper should be acknowledged at the end of the text and before the references.

The corresponding author is responsible for ensuring that all authors are aware of their obligations.

Before a paper is accepted all the authors of the paper must sign the Confirmation of Authorship form. This form confirms that all the named authors agree to publication if the paper is accepted and that each has had significant input into the paper. Please download the form and send it to the Editorial Office (pdf version or word version). It is advisable that to prevent delay this form is submitted early in the editorial process.

Acknowledgements

All contributors who do not meet the criteria for authorship as defined above should be listed in an acknowledgements section. Examples of those who might be acknowledged include a person who provided purely technical help, writing assistance, or a department chair who provided only general support. Authors should disclose whether they had any writing assistance and identify the entity that paid for this assistance.

Conflict of interest

At the end of the main text, all authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organisations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. If an author has no conflict of interest to declare, this should be stated.

Role of the funding source

All sources of funding should be declared as an acknowledgement at the end of the text. Authors should declare the role of study sponsors, if any, in the study design, in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the manuscript; and in the decision to submit the manuscript for publication. If the study sponsors had no such involvement, the authors should so state.

Open access

This journal offers you the option of making your article freely available to all via the ScienceDirect platform. To prevent any conflict of interest, you can only make this choice after receiving notification that your article has been accepted for publication. The fee of \$3,000 excludes taxes and other potential author fees such as color charges. In some cases, institutions and funding bodies have entered into agreement with Elsevier to meet these fees on behalf of their authors. Details of these agreements are available at <http://www.elsevier.com/fundingbodies>. Authors of accepted articles, who wish to take advantage of this option, should complete and submit the order form (available at <http://www.elsevier.com/locate/openaccessform.pdf>). Whatever access option you choose, you retain many rights as an author, including the right to post a revised personal version of your article on your own website. More information can be found here: <http://www.elsevier.com/authorsrights>.

Ethics

Any manuscript concerned with human subjects, medical records, or human tissue that is submitted to the International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery should comply with the principles stated in the Declaration of Helsinki Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, adopted by the 18th World Medical Assembly, Helsinki, Finland, June 1964, and as amended most

recently by the 64th World Medical Assembly, Fortaleza, Brazil, October 2013.

The manuscript should contain a statement that the work has been approved by the appropriate Ethical Committee related to the institution(s) in which the work was performed, and that subjects gave informed consent to the work. The International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery requires institutional Ethics Committee approval for all human studies. For retrospective studies of records either a statement of approval or a statement of exemption from the Committee is appropriate. This statement should be provided upon submission of the manuscript.

Studies involving experiments with animals must state that their care was in accordance with institution guidelines.

Patient confidentiality

Patients have a right to privacy. Therefore identifying information, including patients' images, names, initials, or hospital numbers, should not be included in videos, recordings, written descriptions, photographs, and pedigrees unless the information is essential for scientific purposes and you have obtained written informed consent for publication in print and electronic form from the patient (or parent, guardian or next of kin where applicable). If such consent is made subject to any conditions, The Editor and Publisher must be made aware of all such conditions. Written consents must be provided to the Editorial Office on request. Even where consent has been given, identifying details should be omitted if they are not essential. If identifying characteristics are altered to protect anonymity, such as in genetic pedigrees, authors should provide assurance that alterations do not distort scientific meaning and editors should so note. If consent for publication has not been obtained, personal details of patients included in any part of the

paper and in any supplementary materials (including all illustrations and videos) must be removed before submission.

Language Editing Services

Papers will only be accepted when they are written in an acceptable standard of English. Authors, particularly those whose first language is not English, who require information about language editing and copyediting services pre- and post-submission should visit <http://www.elsevier.com/wps/find/authorshome.authors/languagepolishing> or contact authorsupport@elsevier.com for more information. Please note, Elsevier neither endorses nor takes responsibility for any products, goods or services offered by outside vendors through our services or in any advertising. For more information please refer to our Terms and Conditions http://www.elsevier.com/wps/find/termsconditions.cws_home/termsconditions.

Article Types

The following contributions will be accepted for publication. *Please take careful note of the maximum length where applicable.* Overlength articles will be returned to the authors without peer review:

- editorials (commissioned by the editor)
- clinical papers: no more than 5000 words and 30 references
- research papers: no more than 6000 words and 40 references
- review papers - no limit on length or number of references
- technical notes (surgical techniques, new instruments, technical innovations) - no more than 2000 words, 10 references and 4 figures
- case reports - no more than 2000 words, 10 references and 2 figures
- book reviews
- letters to the editor - please see detailed guidelines provided at the end of the main guide for authors

- IAOMS announcements
- general announcements.

Please note: Case reports will be considered for publication only if they add new information to the existing body of knowledge or present new points of view on known diseases.

All authors must have contributed to the paper, not necessarily the patient treatment. Technical notes and case reports are limited to a maximum of 4 authors, in exceptional circumstances, 5.

Criteria for Publication

Papers that will be considered for publication should be:

- focused
- based on a sound hypothesis and an adequate investigation method analysing a statistically relevant series, leading to relevant results that back the conclusion
- well written in simple, scientific English grammar and style
- presented with a clear message and containing new information that is relevant for the readership of the journal
- Note the comment above relating to case reports.

Following peer-review, authors are required to resubmit their revised paper within **3 months**; in exceptional circumstances, this timeline may be extended at the editor's discretion.

Presentation of Manuscripts

General points

Papers should be submitted in journal style. Failure to do so will result in the paper being immediately returned to the author and may lead to significant delays in publication. Spelling may follow British or American usage, but not a mixture of the two. Papers should be double-spaced with a margin of at least 3 cm all round. Each line

must be numbered.

Format

Observational or Case Cohort Studies, as well as Case Series must be presented in conformance with STROBE guidelines: www.strobe-statement.org.

Randomized Controlled Trials must be presented in conformance with CONSORT guidelines: www.consort-statement.org.

Systematic Reviews and Meta-Analyses must be presented according to PRISMA guidelines: www.prisma-statement.org.

Papers should be set out as follows, with each section beginning on a separate page:

- title page
- abstract
- text
- acknowledgements
- references
- tables
- captions to illustrations.

Please note that the qualifications of the authors will not be included in the published paper and should not be listed anywhere on the manuscript.

Title page

The title page should give the following information:

- title of the article
- full name of each author
- name and address of the department or institution to which the work should be attributed
- name, address, telephone and fax numbers, and e-mail address of

the author responsible for correspondence and to whom requests for offprints should be sent

- sources of support in the form of grants
- key words.

If the title is longer than 40 characters (including spaces), a short title should be supplied for use in the running heads.

Abstract

200 words maximum. Do not use subheadings or abbreviations; write as a continuous paragraph. Must contain all relevant information, including results and conclusion.

Text

Please ensure that the text of your paper conforms to the following structure: Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion. There is no separate Conclusion section. There should be no mention of the institution where the work was carried out, especially in the Materials and Methods section.

Introduction

- Present first the nature and scope of the problem investigated
- Review briefly the pertinent literature
- State the rationale for the study
- Explain the purpose in writing the paper
- State the method of investigation and the reasons for the choice of a particular method
- Should be written in the present tense

Materials and Methods

- Give the full details, limit references
- Should be written in the past tense
- Include exact technical specifications, quantities and generic names

- Limit the number of subheadings, and use the same in the results section
- Mention statistical method
- Do not include results in this section

Results

- Do not describe methods
- Present results in the past tense
- Present representations rather than endlessly repetitive data
- Use tables where appropriate, and do not repeat information in the text

Discussion

- Discuss - do not recapitulate results
- Point out exceptions and lack of correlations. Do not try to cover up or 'fudge' data
- Show how results agree/contrast with previous work
- Discuss the implications of your findings
- State your conclusions very clearly

Headings: Headings enhance readability but should be appropriate to the nature of the paper. They should be kept to a minimum and may be removed by the Editors. Normally only two categories of headings should be used: major ones should be typed in capital letters; minor ones should be typed in lower case (with an initial capital letter) at the left hand margin.

Quantitative analysis: If any statistical methods are used, the text should state the test or other analytical method applied, basic descriptive statistics, critical value obtained, degrees of freedom, and significance level, e.g. (ANOVA, $F=2.34$; $df=3,46$; $P<0.001$). If a computer data analysis was involved, the software package should be mentioned. Descriptive statistics may be presented in the form of

a table, or included in the text.

Abbreviations, symbols, and nomenclature: Only standardized terms, which have been generally accepted, should be used. Unfamiliar abbreviations must be defined when first used. For further details concerning abbreviations, see Baron DN, ed. *Units, symbols, and abbreviations. A guide for biological and medical editors and authors*, London, Royal Society of Medicine, 1988 (available from The Royal Society of Medicine Services, 1 Wimpole Street, London W1M 8AE, UK).

The minus sign should be -.

If a special designation for teeth is used, a note should explain the symbols. Scientific names of organisms should be binomials, the generic name only with a capital, and should be italicised in the typescript. Microorganisms should be named according to the latest edition of the *Manual of Clinical Microbiology*, American Society of Microbiology.

Drugs: use only generic (non-proprietary) names in the text. Suppliers of drugs used may be named in the Acknowledgments section. Do not use 'he', 'his' etc where the sex of the person is unknown; say 'the patient' etc. Avoid inelegant alternatives such as 'he/she'. Patients should not be automatically designated as 'she', and doctors as 'he'.

References

The journal's reference style has changed. References should be numbered consecutively throughout the article, beginning with 1 for the first-cited reference. References should be listed at the end of the paper in the order in which they appear in the text (not listed alphabetically by author and numbered as previously).

The accuracy of references is the responsibility of the author.

References in the text should be numbered with superscript numerals inside punctuation: for example "Kenneth and Cohen¹⁴ showed..."; "each technique has advantages and disadvantages⁵⁻¹³." Citations in the text to papers with more than two authors should give the name of the first author followed by "et al."; for example: "Wang et al³⁷ identified..."

All references cited in the text must be included in the list of references at the end of the paper. Each reference listed must include the names of all authors. Please see section "Article Types" for guidance on the maximum number of reference for each type of article.

Titles of journals should be abbreviated according to Index Medicus (see www.nlm.nih.gov.uk). When citing papers from monographs and books, give the author, title of chapter, editor of book, title of book, publisher, place and year of publication, first and last page numbers. Internet pages and online resources may be included within the text and should state as a minimum the author(s), title and full URL. The date of access should be supplied and all URLs should be checked again at proof stage.

Examples:

Journal article: Halsband ER, Hirshberg YA, Berg LI. Ketamine hydrochloride in outpatient oral surgery. *J Oral Surg* 1971; 29: 472-476.

When citing a paper which has a Digital Object Identifier (DOI), use the following style: Toschka H, Feifel H. Aesthetic and functional results of harvesting radial forearm flap. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001; 30: 45-51. doi: 10.1054/ijom.2000.0005

Book/monograph: Costich ER, White RP. Fundamentals of oral surgery. Philadelphia: WB Saunders, 1971: 201-220.

Book chapter: Hodge HC, Smith FA. Biological properties of

inorganic fluorides. In: Simons JH, ed.: Fluorine chemistry. New York: Academic Press, 1965: 135.

Internet resource: International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. <http://www.icmje.org> [Accessibility verified March 21, 2008]

Tables

Tables should be used only to clarify important points. Double documentation in the form of tables and figures is not acceptable. Tables should be numbered consecutively with Arabic numerals. They should be double spaced on separate pages and contain only horizontal rules. Do not submit tables as photographs. A short descriptive title should appear above each table, with any footnotes suitably identified below. Care must be taken to ensure that all units are included. Ensure that each table is cited in the text.

Figures

All illustrations (e.g. graphs, drawings or photographs) are considered to be figures, and should be numbered in sequence with Arabic numerals. Each figure should have a caption, typed double-spaced on a separate page and numbered correspondingly. **The minimum resolution for electronically generated figures is 300 dpi.**

Line illustrations: All line illustrations should present a crisp black image on an even white background (127 x 178 mm (5 x 7 in), or no larger than 203 x 254 mm (8 x 10 in). The size of the lettering should be appropriate, taking into account the necessary size reduction.

Photographs and radiographs: Photomicrographs should show magnification and details of any staining techniques used. **The area(s) of interest must be clearly indicated with arrows or**

other symbols.

Colour images are encouraged, but the decision whether an illustration is accepted for reproduction in colour in the printed journal lies with the editor-in-chief. Figures supplied in colour will appear in colour in the online version of the journal.

Size of photographs: The final size of photographs will be: (a) single column width (53 mm), (b) double column width (110 mm), (c) full page width (170 mm). Photographs should ideally be submitted at the final reproduction size based on the above figures.

Funding body agreements and policies

Elsevier has established agreements and developed policies to allow authors who publish in Elsevier journals to comply with potential manuscript archiving requirements as specified as conditions of their grant awards. To learn more about existing agreements and policies please visit <http://www.elsevier.com/fundingbodies>.

Proofs

One set of page proofs in PDF format will be sent by e-mail to the corresponding author, which they are requested to correct and return within **48 hours**. Elsevier now sends PDF proofs which can be annotated; for this you will need to download Adobe Reader version 7 available free from <http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>.

Instructions on how to annotate PDF files will accompany the proofs. The exact system requirements are given at the Adobe site: <http://www.adobe.com/products/acrobat/acrrsystemreqs.html#70win>. If you do not wish to use the PDF annotations function, you may list the corrections (including replies to the Query Form) and return to Elsevier in an e-mail. Please list your corrections quoting line

number. If, for any reason, this is not possible, then mark the corrections and any other comments (including replies to the Query Form) on a printout of your proof and return by fax, or scan the pages and e-mail, or by post.

Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Therefore, it is important to ensure that all of your corrections are sent back to us in one communication: please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility. Note that Elsevier may proceed with the publication of your article if no response is received.

Offprints

The corresponding author will be provided, at no cost, with a PDF file of the article via e-mail. The PDF file is a watermarked version of the published article and includes a cover sheet with the journal cover image and a disclaimer outlining the terms and conditions of use. Additional paper offprints can be ordered by the authors. An order form with prices will be sent to the corresponding author.

Elsevier supports responsible sharing. Find out how you can share your research published in Elsevier journals.

Accepted Articles

For the facility to track accepted articles and set email alerts to inform you of when an article's status has changed, visit:

<http://authors.elsevier.com/TrackPaper.html>. There are also detailed artwork guidelines, copyright information, frequently asked questions and more. Contact details for questions arising after acceptance of an article, especially those related to proofs, are provided after

registration of an article for publication.

Instructions for Letters to the Editor

The IJOMS welcomes Letters to the Editor. To facilitate submission of the highest quality of Letters to the Editor, the following guidelines should be followed:

1. Letters are meant to be focus pieces and, therefore, are limited to no more than 600 words, 6 references and a maximum of 2 figures. One reference should include a reference to the IJOMS article being addressed.
2. It is recommended that you limit your letter to one or two important and critical points to which you wish to provide a clear and precise discussion regarding the previously published article.
3. One should support all assertion by peer review literature which should be a primary research or large clinical studies rather than a case report.
4. Please include any financial disclosures at the end of the letter. This would include the potential conflicts of interest not just related to the specific content of your letter but also the content of the IJOMS article and other related areas.
5. Please recognize that letters that are essentially in agreement with the author's findings and offer no additional insights provide little new information for publication. Likewise, letters that highlight the writer's own research or are otherwise self-promotional will receive a low publication priority.
6. There may be a need for additional editing. Should editing be required the letter will be sent back to the author for final approval of the edited version.
7. It is important to use civil and professional discourse. It is not advisable that one adopt a tone that may be misconstrued to be in anyway insulting.
8. Finally, it is not advisable to provide a letter that is anecdotal.

While personal experiences can have great value in patient care, it is generally not strong evidence to be placed in a letter to the editor.